

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département des Sciences Agronomiques



THESE

Présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat Es sciences

Spécialité: Sciences Agronomiques

Présenté Par : BABELHADJ BAAISSA

Thème

**Ostéo-biométrie et structure osseuse des
métapodes de dromadaire (*Camelus dromedarius*,
L, 1758) : étude comparée de deux populations,
Sahraoui et Targui**

Soutenu publiquement le 16/05/2017

Devant le jury

Président :	CHEHMA A	Pr (Univ. de Ouargla)
Directeur de Thèse:	ADAMOU A.	Pr (Univ. de Ouargla)
Co- Directeur de Thèse:	TEKKOUK-ZEMMOUCHI F.	MCA (Univ.de Constantine 1)
Examineurs :	BENHAMZA L.	Pr (Univ.de Constantine 1)
	OULED ELHADJ M D.	Pr (Univ. de Ouargla)
	GUINTARD C.	MC E N V N, ONIRIS France

Année universitaire : 2016/2017

Remerciements

Avant tout, je remercie **DIEU** le tout puissant, le Miséricordieux, de m'avoir donné le courage, la force, la santé et la persistance et de m'avoir permis de finaliser ce modeste travail dans de meilleures conditions.

Mes vifs remerciements à ma mère pour son aide importante lors de la réalisation du corpus ostéologique.

Je tiens à remercier mon directeur de thèse **Monsieur ADAMOU Abdelkader**, professeur et vice doyen chargé de la pédagogie faculté des sciences de la nature et de la vie, pour l'honneur qu'il m'a fait en dirigeant ce Travail.

Mes vifs et sincères remerciements à mon co-directeur de thèse Madame **TEKKOUK née ZEMMOUCHI Faïza**, Maître de conférences -A- à l'Institut des Sciences Vétérinaires. Université Constantine 1, qui a bien voulu prendre en charge de diriger mon travail.

A Monsieur CHEHMA Abdelmadjid,

Professeur, Doyen de la faculté de médecine de l'université KASDI MERBAH Ouargla. Qui me fait l'honneur de presider ce jury.

Hommages respectueux.

A Monsieur GUINTARD Claude

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes. ONIRIS France, Pour sa participation généreuse à ce jury de thèse et Nous le remercions infiniment pour sa collaboration scientifique.

Sincères remerciements.

A Madame BENHAMZA-MANSSAR Louiza,

Professeur à l'Institut des Sciences Vétérinaires. Université Constantine 1, pour avoir accepté examiner ce travail et de faire partie de ce jury.

A Monsieur OULD ELHADJ Mohamed Didie,

Professeur, à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, de l'université KASDI MERBAH Ouargla. Pour nous avoir fait l'honneur d'accepter d'examiner ce travail.

Sincères remerciements.

A Madame BENAÏSSA Atika,

Mes chaleureux remerciements pour les innombrables services qu'elle m'a toujours rendus. Le gage de mon plus profond respect et de ma sincère gratitude.

Je tiens à remercier les personnes qui m'ont aidé dans la réalisation de ce travail. Notamment à tous les personnels de l'abattoir de la commune de Ouargla, pour leurs soutiens, ainsi Cédric Tavernier et Yvan Richaudeau (responsables d'Image ET Mordelles) et Chantal Thorin (statisticienne ONIRIS, Nantes) pour son aide à la réalisation et l'interprétation des données statistiques.

Enfin, A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail et m'ont soutenu.

Babelhadj Baïssa

LISTE DES FIGURES

Figures	Titre	Page
1	Systématique du chameau et du dromadaire (Simpson, 1954).	8
2	Squelette de dromadaire.	14
3	Crâne et dentition du dromadaire (FAYE et <i>al.</i> , 2005).	17
4	Structure osseuse.	18
5	Tissu osseux non-lamellaire.	18
6	Tissu osseux lamellaire.	19
7	Osteone.	22
8	Ostéoblaste et ostéoclaste.	24
9	Remaniement.	26
10	Coupe sagittale d'un os long.	29
11	Repères anatomiques sur un métacarpien de dromadaire.	40
12	Repères anatomiques sur un métatarsien de dromadaire.	41
13	Vue dorsale d'un métacarpe gauche de dromadaire Mesures de GL, Bp, Bd, et d.	43
14	Vue médiale d'un métacarpe gauche de dromadaire Mesures de GL, Bp, Dd et e.	43
15	Extrémité proximale d'un métacarpe gauche de dromadaire Mesures de Bp et Dp.	44
16	Extrémité distale d'un métacarpe gauche de dromadaire Mesure de Dd.	44
17	Extrémité distale d'un métacarpe gauche de dromadaire Vue dorsale – Mesure de Bd.	44
18	Vue dorsale d'un métatarse gauche de dromadaire Mesures de GLt, Bpt, Bdt et dt.	45
19	Vue médiale d'un métatarse gauche de dromadaire Mesures de GLt, Dpt, Ddt, et et.	45
20	Extrémité proximale d'un métatarse gauche de dromadaire Mesures de Bpt et Dpt.	46
21	Extrémité distale d'un métatarse gauche de dromadaire Vue latérale – Mesure de Ddt.	46
22	Extrémité distale d'un métatarse gauche de dromadaire Mesure de Bdt.	46
23	Surface articulaire proximale.	50
24	Zone située sous la surface articulaire proximale.	51
25	5 paramètres au niveau de la corticale de la diaphyse.	51
26	Dessous de l'extrémité distale.	52
27	Surface articulaire distale.	52
28	Rendu surfacique.	53
29	Rendu radiographique.	53
30	Dessous de la surface articulaire distale (correlations).	135
31	Premier plan factoriel de l'ACP (Analyse en Composantes Principales ; 15 paramètres osseux par os, 12 individus) et ellipses de confiance pour les mâles et femelles.(F : Femelles (points 4, 5, 6, 10, 11, 12) ; M : Mâles (points 1, 2, 3, 7, 8, 9)).	136
32	Premier plan factoriel de l'ACP (Analyse en Composantes Principales ; 15 paramètres osseux par os, 12 individus) et ellipses de confiance pour les deux races. (S : Sahraoui (points 1, 2, 3, 4, 5, 6) ; T : Targui (points 7, 8, 9, 10, 11, 12)).	137

33	Cercle des corrélations des variables actives de l'ACP et des deux premiers axes factoriels.	137
34	Premier plan factoriel de l'ACP (Analyse en Composantes Principales ; 15 paramètres osseux par os, 12 individus) et ellipses de confiance pour les deux catégories d'âges. (13 et moins : (points 1, 2, 4, 7, 10, 11) ; 14 et plus: (points 3, 5, 6, 8, 9,12)).	139

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Titre	Page
I	Évolution de l'effectif camelin (2006-2014).	10
II	Évolution de l'effectif camelin par région (Wilayates sahariennes).	10
III	Évolution de l'effectif camelin par région (Wilayates steppiques).	11
IV	Origines des mesures, classées par source bibliographique.	33
V	Effectif en fonction de population, sexe et de l'âge.	36
VI	Métapodes en fonction de population, sexe et l'âge.	38
VII	Classement des mesures selon leur axe de réalisation et la partie du métapode Concernée.	42
VIII	Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et rendement à l'abattage, catégorie des jeunes adultes (mâles et femelles) pour les deux populations.	55
IX	Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et rendement à l'abattage des mâles jeunes adultes.	55
X	Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et rendement à l'abattage des femelles jeunes adultes.	56
XI	Matrice de corrélations des mâles saharaoui et targui jeunes adultes.	58
XII	Matrice de corrélations femelles saharaoui et targui jeunes adultes	59
XIII	Matrice de corrélations pour deux populations.	60
XIV	Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et rendement à l'abattage catégorie adultes (mâles et femelles).	60
XV	Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et du rendement à l'abattage de la catégorie mâles adultes.	63
XVI	Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et rendement à l'abattage catégorie femelles adultes.	63
XVII	Matrice de corrélations pour les mâles saharaoui et targui adultes.	65
XVIII	Matrice de corrélations chez les femelles saharaoui et targui adultes.	66
XIX	Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et rendement à l'abattage de deux populations totales.	67
XX	Matrice de corrélation des variables, de la population global.	69
XXI	Matrice de corrélation des variables, pour la population male.	70
XXII	Matrice de corrélation des variables, de la population femelle.	71
XXIII	Valeurs des paramètres ostéométriques pour les mâles et femelles jeunes adultes (S = population Sahraoui ; T = population Targui).	76
XXIV	Valeurs des paramètres ostéométriques pour les mâles jeunes adultes (S = population Sahraoui ; T = population Targui).	77
XXV	Valeurs des paramètres ostéométriques pour les femelles jeunes adultes (S = population Sahraoui ; T = population Targui).	79
XXVI	Valeurs des paramètres ostéométriques pour les mâles et femelles adultes (S = population Sahraoui ; T = population Targui).	80
XXVII	Valeurs des paramètres ostéométriques pour les mâles adultes (S = population Sahraoui ; T = population Targui).	82
XXVIII	Valeurs des paramètres ostéométriques pour les femelles adultes	83

	(S = population Sahraoui ; T = population Targui).	
XXIX	Paramètres mesurés pour les métapodes des mâles (population globale).	84
XXX	Paramètres mesurés pour les métapodes des femelles (population globale).	85
XXXI	Paramètres mesurés pour les métapodes (population globale).	86
XXXII	Valeurs des indices de gracilité (en %) des métapodes en fonction de la population et du sexe (S = population Sahraoui ; T = population Targui).	88
XXXIII	Variabilité des quelques rapports calculés entre les métacarpes et les métatarses pour les deux populations.	89
XXXIV	Matrice de corrélation (Pearson) Population Totale Targui.	91
XXXV	Matrice de corrélation (Pearson) Population Totale Saharaoui.	93
XXXVI	Matrice de corrélation (Pearson) Mâles Saharaoui.	95
XXXVII	Matrice de corrélation (Pearson) Femelles Saharaoui.	98
XXXVIII	Matrice de corrélation (Pearson) Femelles Targui.	100
XXXIX	Matrice de corrélation (Pearson) Mâles Targui.	102
XL	Coefficient de corrélation entre mesures homologues réalisées sur les métacarpes et les métatarses des populations Saharaoui et Targui.	105
XLI	Matrice de corrélation Ostéo-Biométrique femelles jeunes adultes Targui.	107
XLII	Matrice de corrélation Ostéo-Biométrique femelles jeunes adultes Saharaoui.	110
XLIII	Matrice de corrélation (Pearson) Ostéo-Biométrique Mâles adultes Targui.	112
XLIV	Matrice de corrélation (Pearson) Ostéo-Biométrique Mâles adultes Saharaoui.	114
XLV	Matrice de corrélation (Pearson) Ostéo-Biométrique Mâles Targui.	116
XLVI	Matrice de corrélation (Pearson) Ostéo-Biométrique Mâles Saharaoui.	119
XLVII	Matrice de corrélation (Pearson) femelles Targui.	121
XLVIII	Matrice de corrélation (Pearson) femelles Saharaoui.	123
XLIX	Matrice de corrélation (Pearson) population totale Saharaoui.	126
L	Matrice de corrélation (Pearson) population totale Targui.	128
LI	Dimorphisme sexuel métapodes des deux populations Saharaoui et Targui.	132
LII	Coefficients de corrélation de Pearson pour les variables de la densité osseuse.	135

Table des matières

TABLE DES MATIERES

Liste des figures	I
Liste des tableaux	III
Introduction	1
<i>Partie bibliographique</i>	
I - Histoire du dromadaire	6
I - 1 - Origine des camélidés	6
I - 2 - Domestication des camélidés	6
I - 3 - Identité des camélidés	7
I - 3- 1- Place des camélidés dans le règne animal	7
I - 3- 1 - 1 – Systématique	7
I - 3 - 1 - 2 - Taxonomie des camélidés	7
II - Répartition géographique des dromadaires	8
II - 1- Distribution dans le monde	8
II - 2 - Distribution en Afrique	9
II - 2 - 1 - Introduction du dromadaire en Algérie	10
II - 2 – 1- 1 - Evolution des effectifs camelins en Algérie	10
III - Multifonctionnalité du dromadaire	11
III - 1 - Dromadaire : animal de consommation	11
III - 1 – 1 – Viande	11
III - 1 – 2 – Lait	11
III - 1 – 3 – Poils (Oueber)	11
III - 1 – 4 – Peau	11
III - 2 – Dromadaire, animal de selle	12
III - 3 - Dromadaire, animal de course	12
III - 4 - Dromadaire, animal de bât	12
III - 5 - Dromadaire, animal de trait	12
III - 5 – 1 Attelage	12
III - 5 – 2 – Labour	12
III - 5 - 3 Puisage de l'eau	12
III - 6 - Dromadaire, animal de guerre	13
III - 7 - Dromadaire, animal de loisirs et de services	13
III - 7 - 1 - Les excréments	13
III - 7 - 2 - L'os et le sang	13
IV - Morphologie du dromadaire	14
V - Rappels anatomiques	14
V -1-Squelette	14
V - 1 - 1 - Tête	14
V - 1 – 1 – 1 - Dentition	15
V - 1 – 1 – 1 – 1 - Connaissance de l'âge du dromadaire	15
V - 1 – 1 – 1 – 2 Méthode de la détermination de l'âge	15
V – 2 - Structure osseuse	17
V – 2 – 1 - Architecture des os	18
V – 2 – 1 – 1 - Tissus osseux non lamellaire et lamellaire	18
V – 2 – 1 – 1 – 1 - Tissu osseux non lamellaire	18
V – 2 – 1 – 1 – 2 - Tissu osseux lamellaire	19
V – 2 – 2 - Structure macroscopique	19
V – 2 – 2 – 1 – Os spongieux	19
V – 2 – 2 – 2 - Os compact	19

V – 2 – 2 – 3 - Périoste	20
V – 2 – 2 – 4 -Endoste	20
V – 2 – 3 - Structure microscopique	20
V – 2 – 3 – 1 - Cellules souches	20
V – 2 – 3 – 2 - Ostéoblastes	21
V – 2 – 3 – 3 - Ostéocytes	21
V – 2 – 3 – 4 - Ostéoclastes	23
V – 2 – 4 - Substance fondamentale osseuse	24
V – 2 – 4 – 1 - Matrice organique	24
V – 2 – 4 – 2 - Matrice inorganique	25
V – 2 – 4 – 3 - Minéralisation de tissu osseux	25
V – 2 – 5 - Modelage et remaniement	25
V – 2 – 5 – 1 – Modelage	25
V – 2 – 5 – 2 – Remaniement	26
V– 3 - Propriétés mécaniques osseuses	26
V – 3 – 1 - Facteurs influençant les propriétés mécaniques de l'os	27
V – 3 – 1 – 1 - Propriétés intrinsèques de tissus osseux	27
V – 4 - Anatomie des métapodes	27
V – 4 – 1 - Etude macro-anatomique d'un os long	27
V – 4 – 1 – 1 - Généralités	27
V – 4 – 1 – 2 - Moelle osseuse	27
V – 4 – 1 – 2 – 1 - Moelle osseuse rouge	27
V – 4 – 1 – 2 – 2 - Moelle osseuse jaune	28
V – 4 – 1 – 2 – 3 - Moelle osseuse grise	28
V – 4 – 2 - Vascularisation et innervation	28
V – 5 - Métapode du membre thoracique	29
V - 5 -1- Os métacarpiens : description	29
V – 6 - Métapode du membre pelvien	30
V - 6 -1- Os métatarsiens : description	30
V – 7 - Membres de dromadaire	31
V – 7 – 1-Anatomie du pied	31
VI - Rôle mécanique et variétés de tissu osseux	31
VI - 1 - Tissu osseux enchondral	31
VI - 2 - Tissu osseux périostal	31
VI - 3 - Tissu osseux aversien	32
VII - Importance scientifique	32
VIII - Mesures effectuées	33
IX - Rayons X	33
IX – 1 - Radiographie	33
IX – 2 - Tomodensitométrie	34

Partie expérimentale

Matériel et méthodes

I - Matériel et méthodes	35
I – 1 Matériel biologique	35
I – 1 - 1 - Matériel osseux	36
I – 1 – 1 – 1 - Origine et répartition	36
I-1-1-2 - Obtention du matériel osseux	37
I-1-1-2-1-Prélèvement des membres	37
I-2-Méthodologie	38
I-2-1-Estimation de poids vif	38
I-2-2-Détermination du poids de la carcasse	39
I-2-3-Réalisation des mesures	39
I-2-3-1- Repères anatomiques	39

I-2-3- 2- Mesures effectuées	41
I-2-3-3-Erreurs sur les mesures	46
I-3- Rapports calculés	47
I- 4 - Présentation des résultats	47
Structure osseuse	
II-Matériel et méthodes	49
II-1-Matériel	49
II-2-Méthodes	49
II-2-1- Paramètres mesurés	50
<i>Résultats et discussion</i>	
I-Résultats et discussions	54
I-1-Paramètres biométriques	54
I-1-1 - Catégorie jeunes adultes (mâle et femelle)	54
I-1-2-Catégorie des adultes (mâle et femelle)	57
I-1-3- Valeurs biométriques par sexe	61
I-1-4- Valeurs biométriques par population	72
I-2- Paramètres ostéométriques des métapodes	73
I-2-1- Etude de la variabilité	74
I-2-1-1- Variabilité de l'effectif global	74
I-2-1-1-1-Métacarpes	74
I-2-1-1-2-Métatarses	75
I-2-1-1-3-Variabilité des quelques rapports calculés entre les métacarpes et les métatarses	78
I-2-2-Etudes bivariées	90
I-2-2-1-Méthode utilisée pour la détermination des coefficients de corrélation	90
I-2-2-1-1-Coefficients de corrélation et de régressions linéaires pour les paramètres ostéométriques et biométriques	90
I-2-2-1-1-1-Coefficients de corrélation et régressions linéaires pour les paramètres ostéométriques	90
I-2-2-1-1-3-Choix de quelques mesures représentatives des caractéristiques de l'os	97
I-2-2-1-1-4-Corrélation entre métacarpes et métatarses de deux populations	104
I-3- Indices de gracilité	125
I- 4- Dimorphisme sexuel	130
II - Position relative des deux populations Saharoui et Targui par rapport aux données ostéométriques camelines disponibles dans la littérature ou aux collections ostéologiques de référence	130
III- Structure osseuse	134
Conclusion	140
Références bibliographiques	
Résumés	
Annexes	

Introduction

Introduction

Face aux changements climatiques, l'éco-dromadaire semble pouvoir s'adapter non seulement aux contraintes météorologiques (aridification du milieu), mais aussi à l'évolution des différents systèmes d'élevage et il représente donc un modèle animal très intéressant.

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 facultés d'adaptation. Le dromadaire est effectivement connu par sa résistance à la soif, à la chaleur, à la sous-nutrition protéique et reste par conséquent l'animal le mieux adapté à un milieu aride caractérisé par des conditions pédoclimatiques très contraignantes à la survie spontanée des êtres vivants. Il peut, grâce à sa polyfonctionnalité, rendre d'énormes services aux chameliers dont la vie se trouve intimement liée à l'animal (Adamou, 2008).

Cet animal de type marcheur est connu pour avoir une morphologie adaptée à des milieux sablonneux et possède un squelette puissant lui permettant de parcourir de longues distances, parfois lourdement chargé.

La détermination et la mesure des os permettent le plus souvent de contribuer à identifier avec précision une espèce animale, sauvage ou domestique, exploitée par l'homme, à partir de quelques fragments osseux. L'utilisation de la mesure en squelettochronologie, permet également de mettre en évidence les conditions de développement individuel des animaux capturés ou abattus, et fournit surtout une aide précieuse à l'établissement des saisons d'occupation des sites archéologiques (Chaix et Desse, 1994).

La mesure de l'os permet ainsi, soit directement, soit par le biais de procédures indirectes, d'aller largement au-delà des résultats traditionnels (il s'agit de l'ostéométrie appliquée) et d'atteindre le niveau interprétatif le plus large, celui de l'appréhension du statut socio-économique des populations et à plus long terme, celui de l'impact des modes d'exploitation du milieu naturel et de ses conséquences, les dégradations associées à l'anthropisation croissante de l'environnement (Chaix et Desse, 1994).

L'ostéométrie appliquée livre des résultats essentiels à la recherche archéozoologique, comme : l'estimation de la taille, du poids, de l'âge, de diagnose du sexe, aide à la discrimination spécifique et sous-spécifique, le statut des animaux, ou la détermination de la saison de mort, etc... (Chaix et Desse, 1994)

Ces aspects seront tous exposés ci-après. Bien qu'elle fournisse des résultats souvent spectaculaires, il ne faut cependant pas limiter le travail de l'ostéologue à la seule ostéométrie et à ses extrapolations ; la morphologie reste également indispensable pour parvenir à une compréhension maximale de l'os et pour suivre une démarche réellement archéozoologique.

Le terme de mesure, utilisé dans cette étude, concerne les opérations menées directement sur le matériel d'étude (l'os étant ici le métapode) qui fournissent une ou plusieurs données quantifiables, appréciables selon des unités de référence normalisées (longueurs, largeurs, poids, etc...). Il ne saurait ici être confondu avec les décomptes, dénombrements ou les notations de présence/absence, ce dernier aspect, volet important de l'interprétation d'une faune archéologique, sort du cadre de la présente étude. On évoquera successivement deux étapes fondamentales de la démarche ostéométrique.

- 1 — La prise de mesure directe, macroscopique, sans destruction de l'os.
- 2 — Les mesures demandant l'intervention d'un appareil d'amplification ou d'une technique sophistiquée (le scanner ou tomodensitométrie : TDM).

L'imagerie scannographique tridimensionnelle permet une meilleure appréciation des structures anatomiques : le scanner (ou tomodensitométrie) combine la tomographie, c'est-à-dire des coupes virtuelles d'environ 1 à ½ mm faites au rayon X et le traitement informatique assisté par ordinateur pour reconstruire les volumes ; le micro scanner réduit l'épaisseur de coupe à 1 μ permettant de révéler des détails plus précis sur les structures internes. Le scanner 3D permet, après acquisition des données, de construire des images de synthèse de l'os en trois dimensions ; le scanner de surface est, quant à lui, basé sur l'emploi d'un faisceau de lumière cohérente qui, à la différence des rayons X, ne pénètre pas à l'intérieur du corps mais en balaye la surface pour en reproduire le volume. Il est portable et ne nécessite pas d'enceinte de radioprotection. (*Dominique et al., 2012*)

L'intérêt majeur de cette étude demeure dans la nature des individus utilisés qui constituent une collection de référence. En effet, cette étude est avant tout biologique. Le praticien vétérinaire y trouvera la définition d'un état ostéologique pouvant servir de référence à des études ultérieures sur la pathologie osseuse ; ce qui a amené la communauté scientifique à faire des recherches sur cet animal énigmatique.

Cependant, certains aspects liés à l'anatomie et à la physiologie du dromadaire, en particulier des sollicitations mécaniques qui s'exercent sur son appareil locomoteur sont restés inexploités.

C'est dans ce contexte que s'inscrit notre travail qui a pour objectif de s'intéresser à d'autres aspects de la camélogie non encore élucidés telle l'ostéo-biométrie. Il se positionne dans le prolongement de trois études ostéobiométriques déjà publiées chez les ruminants domestiques, l'une chez les races bovines rustiques (Tekkouk et Guintard, 2007), l'autre chez une race ovine autochtone algérienne (**Guintard et Tekkouk, 2010**) et la dernière chez une race cameline algérienne (*Adamou et al., 2013*).

Ce travail s'inscrit aussi dans ce qu'il est convenu d'appeler la recherche de modèles ou de référentiels pour les études archéozoologiques, dans le but de caractériser l'histoire des populations animales.

Chez les ruminants, d'une façon générale, le métapode ou os canon, est un élément du squelette suffisamment solide pour être régulièrement retrouvé entier ou peu altéré lors des fouilles archéologiques. Cette caractéristique se retrouve chez les grands Camélidés et de nombreuses études archéozoologiques (Bartosiewicz, 1995; De grossi mazzorin, 2006; Gautier, 1977 et 1984; Lepetz et Yvinec, 2000 et 2002; Monchot, 2014; Pigiére et Henrotay, 2012; Saber, 1998; Sapir-Hen et Ben-yocef, 2013; Schimdt-Pauly, 1980; Steiger, 1990; Studer et Schneider, 2008; Uerpmann et Uerpmann, 2002; et Wapnish, 1984) mentionnent des restes de Chameau (*Camelus bactrianus* L., 1758) ou de Dromadaire (*Camelus dromedarius* L., 1758).

Comme pour le Bœuf (Berteaux et Guintard, 1995; Daas et Djebir, 2005; Davis, Svensson, Albarella, Detry, Gotherstrom, Pires et Ginja, 2012; Deghfel et Merir, 2006; Fock, 1966; Forest et Rodet-Belarbi, 2000; Guintard, 1991, 1993, 1996a, 1997 et 1998; et Wijngaarden-Baker, Bergstrom, 1988) ou pour le Mouton (Guintard et Betti, 1999; Guintard et Lallemand, 2003) et (Prummel et Frisch, 1986) l'analyse ostéométrique des métapodes (métacarpe ou métatarse) chez le dromadaire, au sein de la race Sahraoui (Adamou *et al.*, 2013; Babelhadj, 2012), ont démontré que cet os était en mesure d'apporter des informations intéressantes en relation avec l'animal vivant. Très peu de données ostéométriques sont toutefois disponibles dans la littérature pour cette espèce (Steiger, 1990).

Les études bio-dynamiques ont montré que l'os canon était un os particulièrement solide et qu'il enregistrait les contraintes liées au poids de l'animal, à son sexe, à son âge, à sa hauteur au garrot et qu'il est souvent retrouvé entier en raison de sa grande résistance (Dikeman *et al.*, 1976)

D'une façon générale, l'anatomie du dromadaire a fait l'objet de nombreux travaux, ainsi que la qualité de sa viande (Beniwal *et al.*, 2003; Jain *et al.*, 1998; Jamdar, 1960, Part II et Part III; Kanan, 1960; Launois *et al.*, 2002; Saber, 1998; Smuts et Bezuidenhout, 1987; chez le Targui et le Sahraoui: Benyoucef et Bouzgag, 2006).

A l'abattoir, les métapodes sont enlevés avec les pieds de l'animal très tôt sur la chaîne d'abattage et peuvent donc être récupérés sans altérer la carcasse. Les quatre pieds dépouillés pèsent plus de 20 kg, ils sont généralement pris par les égorgeurs des dromadaires. Les métapodes sont parmi les os des membres le plus souvent les mieux conservés.

L'analyse ostéométrique des métapodes (métacarpe ou métatarse) chez le Dromadaire, semble en mesure d'apporter des informations intéressantes en relation avec l'animal vivant.

Très peu de données ostéométriques sont disponibles dans la littérature pour cette espèce, et encore moins de relations entre l'os et l'animal sur pied, même si l'anatomie du dromadaire fait l'objet d'un certain nombre de travaux.

Ce volet de l'étude est particulièrement important, car il permet de combler un secteur relativement inexploré de l'ostéométrie des mammifères, des corrélations entre mesures des diverses parties du squelette et de les comparer entre les deux populations et voir les rapports qui existent entre les métapodes d'un individu à l'autre et d'une population à l'autre, pour tous les individus étudiés.

Etant donné que cette étude est une étape préliminaire, visant à comparer des différences ostéomorphométriques de deux populations Sahraoui et Targui et qui n'a jamais été étudiée de ce point de vue, il nous semble très intéressant d'avoir un aperçu global de l'étude de la variabilité des métapodes.

En effet, un certain nombre de paramètres concernant l'animal peuvent être mentionnés dans cette analyse tels : l'âge, le sexe, la race, la latéralité du membre (gauche ou droit).

Ce travail se propose donc de faire une approche ostéo-biométrique des métapodes de dromadaires, regroupant des types morphologiques très différents en tenant compte de certains paramètres dont l'âge, le sexe, la race, et de mettre l'accent sur les variations individuelles ou collectives de cette région particulière des membres thoracique et pelvien de deux populations. Elle permet d'apprécier les variations les plus fines mesurées sur les os et donc de mettre en évidence des différences de taille, de forme et des différentes structures osseuses en visant à caractériser et à standardiser les diverses populations locales.

Le but étant de comparer et de déterminer les performances baryométriques à partir d'un corpus homogène d'animaux adultes mâles et femelles appartenant aux dromadaires de deux populations, la Saharaoui et la Targui. L'absence de bascules à bétail appropriée dans les élevages camelins et les abattoirs rend cette détermination très imprécise tant pour l'éleveur que pour le vétérinaire de terrain. Une technique simple, la barymétrie, permet cependant d'obtenir des estimations satisfaisantes du poids vif. C'est une équation résultant de recherches consacrées à l'étude des relations entre diverses mensurations corporelles et le poids vif des animaux (Babelhadj *et al.*, 2016).

La présente étude aura pour but, d'étudier les différences et les similitudes des paramètres ostéo-biométriques et la structure osseuse des métapodes de dromadaires des deux populations les plus représentées et les plus abattues dans l'abattoir de la commune de Ouargla, appartenant aux différents environnements et clairement reconnues comme différentes par les éleveurs locaux.

Dans une première partie, nous avons essayé de donner un rappel théorique global sur l'ostéologie.

Dans une deuxième partie, nous nous sommes intéressés à l'appréciation des paramètres biométriques, ostéométriques et à la structure osseuse des métapodes de deux populations.

L'étude a été complétée par la recherche des variabilités, des corrélations, des indices de gracilité et du dimorphisme sexuel existant entre les mesures biométriques, ostéométriques et la structure osseuse avec une étude comparative entre les populations étudiées (la Saharaoui et la Targui).

Nous allons de voir quels sont les méthodes et les résultats à partir d'une population connue et statistiquement représentative des animaux adultes (mâles et femelles) des deux populations étudiées.

Des données relatives à l'ostéo-biométrie et à la structure osseuse des métapodes ont été établies.

Une conclusion suivie de perspectives ont achevé notre manuscrit.

*Etude
bibliographique*

I – Histoire du dromadaire

I - 1 – Origine des camélidés

D'après Wilson, (1998), l'histoire des camélidés remonte à l'Eocène moyen. Cependant, le genre considéré comme l'ancêtre en ligne directe des camélidés actuels est le *Protomeryx* apparu à l'Oligocène supérieur dans ce qui est aujourd'hui l'Amérique du Nord. Aujourd'hui, il est admis que l'ancêtre des Camélidés actuels existe depuis le Pléistocène supérieur, au début de la période glaciaire.

Faye, (1997) a signalé que les camélidés occupèrent rapidement les zones arides de l'hémisphère Nord et plusieurs représentants du genre *Camelus* sont répertoriés en divers points de l'Ancien Monde.

Ainsi, ont pu être identifiés un *C. knoblochi* dans le Sud de la Russie et un *C. alutensis* en Roumanie. L'espèce apparemment la plus répandue à l'époque en Europe et en Asie semble être cependant le *C. Thomasi*. Dans le Nord de l'Inde, dès le Pliocène, on trouve un *C. siwalensis* et un *C. antiquuus*. Ce sont ces deux dernières espèces qui sont considérées comme étant les plus proches des espèces actuelles. Le dromadaire aurait pénétré en Afrique par le Sinaï jusqu'à la Corne de l'Afrique, puis en Afrique du Nord jusqu'à l'Atlantique, il y a 2 ou 3 millions d'années. Cependant, d'après les données actuelles, il aurait disparu du continent africain pour n'y être réintroduit que beaucoup plus tard, à la faveur de la domestication.

I - 2 – Domestication des camélidés

L'histoire de la domestication du dromadaire reste à élucider. Toutefois, elle apparaît fort récente au regard de l'apparition plus ancienne des autres espèces actuellement domestiques. Les arguments s'accumulent d'ailleurs en faveur d'un scénario de domestication unique (Faye, 1997; et Wilson, 1998).

En effet, il est probable que le dromadaire fut domestiqué par l'homme dans le Sud de la péninsule arabique environ 2000 ans avant J.-C à partir d'une population sauvage occupant les vallées arides de l'actuel Hadramaout (Kohler-Rollefson, 1991; et Jianlin *et al.*, 1999).

A titre de comparaison, la domestication des petits ruminants (chèvres et moutons) date de 9000 à 10000 ans B.P (Zeder et Hesse, 2000; et Peters *et al.*, 1999) et celle des bovins à environ 8000 ans (Wendorf and Schild, 1994; Loftus *et al.*, 1994; et Bradley *et al.*, 1996).

La première utilisation du dromadaire relève de l'activité de bât et demeure sans doute associée au commerce des épices, fort florissant à cette époque entre le Sud de la péninsule arabique et le pourtour méditerranéen. Ce commerce caravanier a permis de fait la naissance de quelques glorieuses civilisations. L'histoire retient d'ailleurs que la visite de la

reine de Saba au roi Salomon (955 avant J.-C.) se fit grâce à une imposante caravane de dromadaires portant les effets de la suite royale à travers le désert d'Arabie.

Certains auteurs pensent qu'il a existé d'autres foyers de domestication, notamment en Afrique du Nord, mais cette hypothèse paraît difficilement défendable en regard des arguments archéologiques connus aujourd'hui. Toutefois il semble que l'utilisation du dromadaire se popularise en Inde beaucoup plus tard, lors de la pénétration des zones arides indopakistanaïses. Cependant, le dromadaire pénètre en Afrique du Nord par le Sinaï au début de l'ère chrétienne. On pense que c'est à l'époque romaine et en Afrique du Nord que la première utilisation du dromadaire pour tirer l'araire est assurée (Faye, 1997).

I - 3 – Identité des camélidés

I - 3 – 1- Place des camélidés dans le règne animal

I - 3 – 1 – 1 - Systématique

La systématique est la discipline qui attribue une place précise à un élément donné du vivant dans un système de classement constitué de critères emboîtés (Pellegrini, 1999). Ces critères sont, par ordre décroissant de grandeur, le Règne, l'Embranchement, la Classe, l'Ordre, la Famille, le Genre et l'Espèce. Cette nomenclature est due au naturaliste Suédois Linné (1707-1778), le premier à proposer une classification des plantes et animaux suivant leurs types morphologiques. Le vivant s'exprime donc au travers d'une série de niveaux dont les deux derniers, le Genre et l'Espèce, servent à le désigner universellement.

I - 3 – 1 – 2 - Taxonomie des camélidés

Le dromadaire appartient au genre *Camelus* et à la famille des Camélidés. (Musa, 1990; et Faye, 1997), ont signalé que les Camélidés d'Asie, confrontés au froid et à l'aridité comme dans le désert de Gobi, évoluèrent en chameau à deux bosses : le chameau de Bactriane. Ceux qui se déplacèrent dans les régions chaudes et arides, Afrique et Moyen-Orient, évoluèrent en chameau à une bosse : le dromadaire. La famille des camélidés ne comprend que deux genres: *Camelus* et *Lama*.

Le genre *Camelus* occupe les régions désertiques de l'Ancien Monde (Afrique, Asie et Europe) alors que le genre *Lama* est spécifique des déserts d'altitude du Nouveau Monde (les Amériques) où il a donné naissance à quatre espèces distinctes (Figure 1).

D'après des études cytologiques menées par (Samman et al., 1993). Toutes ces espèces camelines sont très proches les unes des autres sur le plan génétique avec 37 paires de chromosomes ($2n = 74$). Mais les formes de ces chromosomes diffèrent d'une espèce à l'autre, avec trois groupes de formes chez les dromadaires. Ce rapprochement a conduit à une compatibilité reproductive entre les différentes espèces de camélidés. L'hybridation entre Bactriane et dromadaire est fréquente dans le sud du Kazakhstan où la cohabitation entre

Bactriane, dromadaire et hybrides peut exister au sein d'une même exploitation. Selon le type d'hybridation, on distingue au Kazakhstan une grande variété d'hybrides possédant différents signes phénotypiques. Pour chaque génération, selon leurs parents, il existe un nom en kazakh, une terminologie d'hybridation utilisée dans toute l'Asie Centrale (Konuspayeva, 2007).

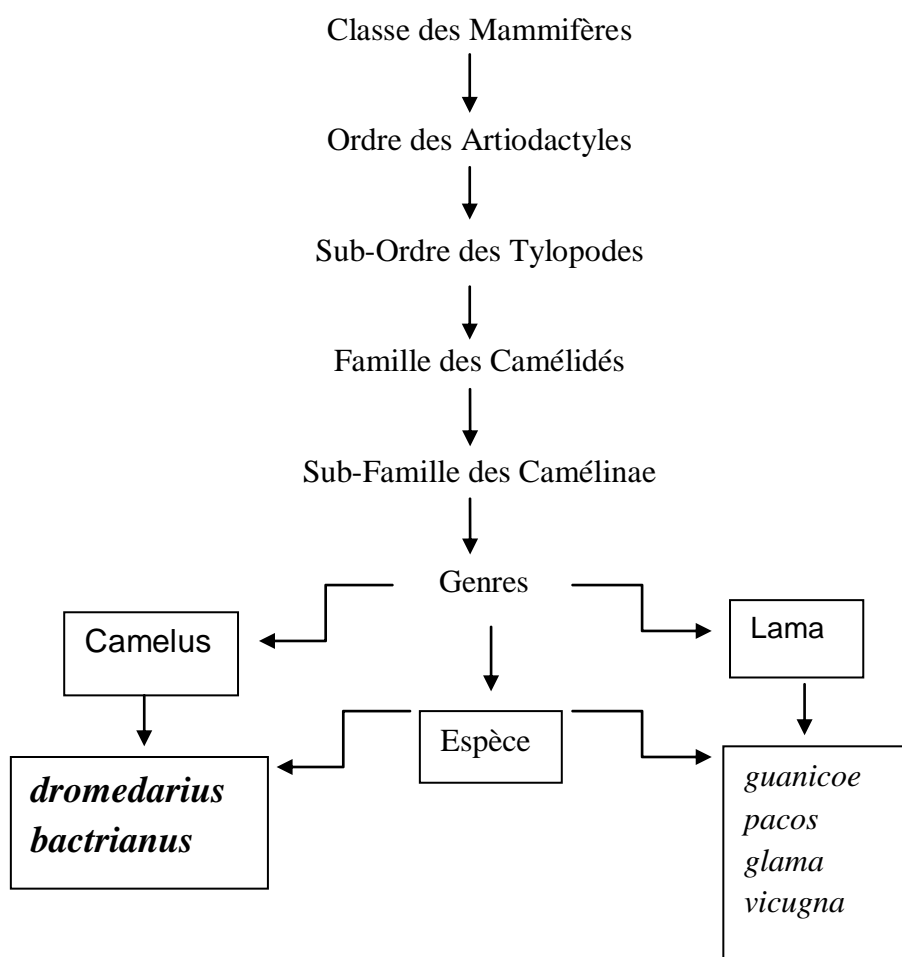


Figure 1 : Systématique du chameau et du dromadaire (Simpson, 1954)

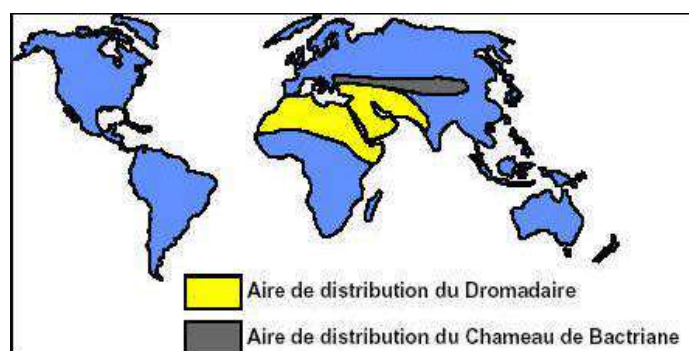
II - Répartition géographique des dromadaires

II - 1- Distribution dans le monde

Les espèces *Camelus dromedarius*, communément appelé dromadaire ou chameau à une bosse, et *Camelus bactrianus* ou chameau de Bactriane qui n'est autre que le chameau à deux bosses sont comparables. Au-delà de leur particularité anatomique, dromadaire et chameau de Bactriane se distinguent par leur aire de répartition géographique. Tandis que le premier est l'animal des déserts chauds d'Afrique, du Proche et du Moyen-Orient jusqu'au désert du Thar en Inde, le second est celui des déserts froids d'Asie Centrale jusqu'aux confins de la Mandchourie en Chine. Toutefois, les deux espèces peuvent cohabiter en quelques rares endroits (Faye, 1997).

Le dromadaire est localisé dans la ceinture des zones tropicales et subtropicales sèches de l'Afrique, de l'Ouest du continent asiatique et du Nord-Ouest de l'Inde (Carte 1). Une implantation massive de dromadaires a été faite au siècle dernier en Australie, des introductions très ponctuelles ont également été réalisées aux Etats-Unis, en Amérique Centrale, en Afrique du Sud et en Europe (Wilson et *al.*, 1989).

Selon Faye, (1997) le dromadaire est répertorié dans 35 pays originaires s'étendant du Sénégal à l'Inde et du Kenya à la Turquie. L'aire originare de distribution du dromadaire est bien entendu associée aux caractéristiques climatiques du milieu compte tenu de l'adaptabilité remarquable de cette espèce aux conditions d'aridité. L'aire de distribution découle aussi d'un facteur social d'importance : le dromadaire est tout d'abord l'animal du nomade, célébré comme tel par le Coran, même si son utilisation par les bédouins de l'Arabie est antérieure à l'Islam. Cependant, dans son extension à la faveur de l'expansion de l'Islam, le dromadaire du nomade a rencontré le cultivateur méditerranéen ou oasien, et s'est donc sédentarisé. Il n'en demeure pas moins que son aire de répartition recouvre celle des populations pastorales nomades ou transhumantes qui, au cours de leur histoire l'ont adopté comme auxiliaire incontournable dans la mise en valeur des zones arides.



Carte 1 : Aires de distribution des camélins (Faye, 1999)

II - 2 - Distribution en Afrique

Il est difficile de connaître avec exactitude la population caméline mondiale, cela est lié à plusieurs facteurs comme l'absence de vaccination obligatoire pour cette espèce et la nature même des écosystèmes dans lesquels elle évolue, ce qui rend difficile le recensement de ces effectifs. Les chiffres proposés par la FAO s'appuient sur des estimations que sur un recensement exhaustif. La répartition mondiale de l'espèce caméline est fortement inégale, et elle est confinée dans la ceinture désertique et semi-aride d'Afrique et d'Asie. Cependant, près de 80% de la population de dromadaire se situe en Afrique. Les pays de la Corne de l'Afrique (Somalie, Soudan, Ethiopie, Kenya, Djibouti) abritent seuls 60% du cheptel camelin mondial. La Somalie contient environ 6,5 millions de dromadaires, ce qui est proche de 50% du cheptel africain (Faye, 1997).

II - 2 – 1 - Introduction du dromadaire en Algérie

En ce qui concerne l'introduction des camélins en Algérie, beaucoup d'auteurs, notamment Curasson, (1974), nous signent que c'est grâce aux Arabes qu'il y a eu cette introduction ; Alors que, selon Cauvet, 1925 les berbères possédaient les dromadaires bien avant l'arrivée des arabes. D'ailleurs Iben-Khaldoun, 1332-1406 cité par Cauvet, (1925) l'historien des Berbères, précise que bien avant l'Islam, les berbères vivaient en nomades avec leurs dromadaires. En effet, Kahina, reine des Aurès (701 après JC), faisait porter devant elle, sur un dromadaire, une grande idole en bois qu'elle vénérait.

Par ailleurs, on pense que ce sont les invasions Arabes, qui se succédèrent du onzième au douzième siècle, qui introduisent ou plutôt réintroduisirent les dromadaires Asiatiques dans le nord de l'Afrique (Cauvet, 1925).

Les études récentes (Manlius, 2014) montrent qu'en -670 av notre ère (au moment de la conquête des Assyriens par le Sinaï) l'espèce est attestée en Afrique et dès -140 en Algérie. Lors de la romanisation du nord de l'Afrique, le dromadaire est également introduit en Afrique. Donc il aurait pu être intéressant de rappeler l'origine précise et la domestication entre -4000 et -2000 en Arabie de cette espèce.

II - 2 - 1 – 1 - Evolution des effectifs camélins en Algérie

Tableau I : Évolution de l'effectif camelin (2006-2014)

Tête	Années								
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Effectif camelin	286670	292851	299327	306231	315849	318755	340140	344015	354475

Source : MADR, 2015

L'effectif camelin en Algérie a évolué pendant les années de 2006 à 2014 (Tableau I)

Tableau II : Évolution de l'effectif camelin (Wilayates saharienne)

WILAYATE SAHARIENNE	1986	2001	2010	2011	2012	2013	2014
ADRAR	10 000	35 550	42 948	40983	44370	46998	49950
EL-OUED	34 000	23 120	29 849	31342	34125	36700	38000
BISKRA	6 500	3 420	2 254	2260	3005	3025	5000
BECHAR	6 500	21 100	23 460	23000	23550	24320	20735
OUARGLA	10 000	21 500	29 068	29833	30858	31787	32558
GHARDAIA	4 400	8 650	11 050	11060	11100	11150	11220
TAMANRASSET	35 000	73 030	84 250	84909	85541	85745	85895
ILLIZI	3 000	21 910	29 417	29698	30405	31182	32330
TINDOUF	4 200	16 000	43 000	45300	47900	51342	55572
Total Sahara	113 600	224 280	295 296	298385	310854	322249	331260

Tableau III : Évolution de l'effectif camelin (Wilayates steppiques)

WILAYATE STEPPIQUES	1986	2001	2010	2011	2012	2013	2014
M'SILA	5 000	780	1 150	1600	1600	1620	1620
DJELFA	7 500	6 260	6 200	6330	6270	6440	6420
EL-BAYADH	3 600	8 470	9 410	9610	17853	10060	11450
TIARET	0	320	460	520	275	230	230
BATNA	1 800	660	117	110	43	43	96
TEBESSA	1 700	310	445	390	390	410	427
KHENCHELA	1 800	0	0	0	0	0	0
NAAMA	3 400	780	961	0	1005	1013	1015
LAGHOUAT	4 500	3 630	1 810	1810	1850	1950	1957
Total steppe	29 300	21 210	20 553	20370	29286	21766	23215
TOTAL ALGERIE	142 900	245 490	315 849	318755	340140	344015	354475

III – Multifonctionnalité du dromadaire

III - 1 - Dromadaire : animal de consommation

III - 1 – 1 – Viande

L'Algérie occupe le 15^{ème} rang mondial concernant la production de viande cameline, estimée au niveau mondial à 356000 tonnes. Selon les statistiques de la FAO, la production de viande cameline en Algérie s'est élevé de 3900 tonnes en 2000 à 5190 tonnes en 2011. La consommation de la viande dans les régions sahariennes est importante et en progression constante.

III - 1 – 2 – Lait

Un récent séminaire FAO/CIRAD/KARKARA a cependant prudemment avancé une production mondiale totale de 5.3 millions de tonnes. Mais si l'on tient compte de l'autoconsommation et du réel potentiel moyens des animaux en production, il est probable que cette production soit plus élevée (soit 5.4 million de tonnes) (Faye, 2004).

La collecte de lait cru et apparition d'installation des systèmes périurbains à travers certaines wilayates, la revalorisation du lait de chamelle a suscité un engouement chez les petits éleveurs et un retour à l'activité pour ceux qui l'avaient abandonnée auparavant.

III - 1 – 3 – Poil (oueber)

Le chamelier trouve en l'oueber une matière première dans la fabrication de toute une gamme de produits nécessaire à sa vie de nomade (sacs, couvertures, entraves...). Le poil de dromadaire a une très bonne valeur marchande. (Adamou, 2008)

III - 1 – 4 – Peau

Il existe très peu de données concernant ce sous-produit. La peau de dromadaire pèse entre 35 à 40kg pour un jeune adulte. Elle est plus épaisse et plus solide que celle du bœuf et elle est tout simplement jetée à l'abattoir de Ouargla. (Adamou, 2008)

III - 2 – Dromadaire, animal de selle

L'animal de selle recherché doit être mince, à longues pattes, à poitrine forte et large et docile. Il doit pouvoir se déplacer à une vitesse moyenne de 10 à 12 Km/h et parcourir 50 à 100 Km/j (Leuopold, 1968).

III - 3 - Dromadaire, animal de course

Le dromadaire de course possède certaines caractéristiques, nous en citons l'essentiel : petite bosse, animal haut sur pattes, un long cou, une poitrine large et une petite tête (lui conférant une morphologie corporelle similaire à celle du lévrier).

III - 4 - Dromadaire, animal de bât

L'animal de bât doit présenter certaines caractéristiques : musclé, forte poitrine, bonne charpente osseuse, l'espace de la bosse doit être suffisamment grand, antérieurs droits et suffisamment écartés pour éviter les frottements des coudes, postérieurs lourds et musclés et sabots larges. Il doit pouvoir transporter une charge équivalente de 1/3 à la moitié de son poids adulte pendant huit heures/j à la vitesse de 3 à 5 Km/h. Williamson et Payne (1978) estiment qu'une charge de 159 kg à 295 kg peut être transportée par un animal de bât sur 24 km par jour pendant une période indéfinie. L'animal de bât peut parcourir une distance de 60 km par jour à la vitesse de 4 à 5 Km/j (Faye, 1997). Le bât est la production de travail du dromadaire la plus importante du point de vue économique au Niger (Chaibou, 2005).

III - 5 - Dromadaire, animal de trait

Il n'y a pas de critères spécifiques, un animal de bât peut facilement être utilisé pour le trait : son dressage, entre 2 et 4 ans, ne demande que 2 à 3 j si l'animal est déjà dressé pour le bât, sinon un peu plus (une semaine). Il peut être utilisé jusqu'à 15 ans. (Adamou, 2008).

III - 5 – 1 Attelage

Vu les innombrables qualités que possède le dromadaire par rapport à une paire de bœuf (puissance, rapidité, résistance, moins coûteux à nourrir), il reste un animal idéal pour l'attelage.

III - 5 – 2 - Labour

Les agronomes d'outre Rhin ont suivi avec beaucoup d'intérêt l'expérience en question, première tentative en Europe. D'après ces résultats, le dromadaire donnait une somme de travail environ deux fois supérieure à celle procurée par le cheval, avec en plus une légère économie de nourriture et d'entretien.

III - 5 - 3 Puisage de l'eau

Bien que son utilisation soit peu importante du fait de la faible utilisation de l'énergie animal en agriculture, dans certaines régions, on continue à utiliser le dromadaire pour

l'exhaure de l'eau des puits peu profonds en vue de l'abreuvement des animaux ou l'arrosage des jardins.

III - 6 - Dromadaire, animal de guerre

L'utilisation du dromadaire comme animal de guerre est très ancienne.

En Algérie, la première compagnie saharienne méhariste a été créée par décret le 1^{er} août 1902 par le Commandant Laperrine. Ringelmann, dans son cours diffusé à l'école nationale d'agriculture coloniale en 1908 avançait que le Gouvernement allemand acheta en 1906, après étude, près de 2000 dromadaires destinés aux troupes de la garnison de la colonie où le cheval ne peut résister à la mouche tsé-tsé.

III - 7 - Dromadaire, animal de loisirs et de services

Le dromadaire figure toujours en bonne place dans tous les aspects de la vie sociale des chameliers (fêtes, jeux, mariages). De nos jours, certaines tribus continuent à donner la dot de mariage sous forme de dromadaire. La nouvelle mariée continue également à être conduite au domicile conjugal à dos de dromadaire sur un palanquin suivi d'un cortège de dromadaires.

De tout temps, des courses sont organisées où le dromadaire fait preuve de performances respectables.

III - 7 – 1 - Les excréments

Ce sont des excréments de forme sphérique, consistants, gros comme des noix. Ils sont rassemblés, séchés et mélangés à du sable. (Acoine, 1985; Lasnami, 1986).

Ils servent de pions dans des jeux d'enfants touaregs et de fertilisants pour le maraîchage d'oasis (Faye, 2002).

III - 7 – 2 - L'os et le sang

Les os ont été utilisés jadis comme piquets de tentes quand le bois se fait rare (Lasnami, 1986).

IBN khaldoun signale que « les habitants nomades, pendant la période de sécheresse, après un jeûne prolongé, ramassent les os de dromadaire blanchis, les pulvérisent et les mélangent avec de l'eau pour former une pâte avec laquelle ils se nourrissaient ». Quant au sang, son utilisation comme aliment est interdite par la religion musulmane, (Acoine, 1985), mais certaines populations nomades du sud de l'Ethiopie et du nord du Kenya prélèvent 5 à 7 litres de sang, 2 ou 3 fois par an sur chaque animal pour le boire frais ou mélangé à du lait (Faye, 2002).

IV - Morphologie du dromadaire

Le dromadaire est très distinct des autres animaux domestiques, notamment, par la présence de la bosse et des callosités. La tête est large, le cou est long et fin, le dromadaire n'a pas de cornes, les oreilles sont petites, les yeux larges et saillants, les narines longues peuvent être reformées pour les besoins de l'animal, la lèvre supérieure est fendue, poilue, extensible et très sensitive, la lèvre inférieure est large et pendante. Les membres sont puissants ; Plus de 65% du poids du corps est supporté par les membres postérieurs (Wilson, 1984).

Le mâle et la femelle ont derrière la tête, des glandes qui servent à la transpiration. La peau est souple, recouverte de poils courts et fins. Le rallongement des poils est surtout au niveau des épaules et de la bosse, la couleur des poils est généralement brune variant du chocolat foncé à presque noir à rouge ou rouille fauve à presque blanc chez quelques types. La femelle a quatre quartiers au niveau de la mamelle, les testicules sont positionnés haut derrière les cuisses (comme ceux du chat ou du chien) et le début du fourreau est dirigé vers l'arrière (Wilson, 1984)

V - Rappels anatomiques

V - 1- Squelette

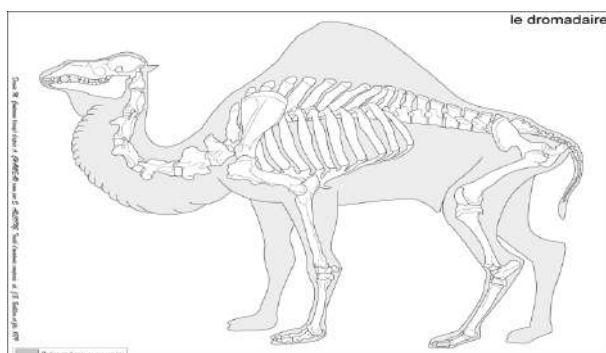


Figure 2 : Squelette de dromadaire (Yvinec et al., 2009).

V - 1 - 1 - Tête

La tête est très petite par rapport au corps, elle est pourvue de deux petites oreilles très mobiles, les cornes sont absentes, les yeux saillants, ils présentent un dispositif particulier permettant de rétrécir l'ouverture des pupilles grâce à des bandelettes plissées aux bords supérieurs et inférieurs de la pupille.

La tête osseuse des chameaux, bien que les os du crâne aient une grande ressemblance avec ceux du cheval, diffère notablement de celle des solipèdes dans sa partie en avant de l'œil, dans son ensemble dit (Lesbre, 1906) et vue par sa face supérieure elle ressemblerait assez à une tête de carnivores, sauf l'entrée de l'orbite qui est complètement fermée. La longueur est de 50 à 55 cm. L'entrée de l'orbite étant au milieu. La largeur au niveau des arcades zygomatiques est environ la moitié de la longueur.

Les fosses temporales sont très développées, les arcades zygomatiques fortement courbées et écartées.

V - 1 - 1 - 1 - Dentition

V - 1 - 1 - 1 - 1 - Connaissance de l'âge du dromadaire

L'âge d'un animal est le temps écoulé depuis sa naissance jusqu'à une période déterminée. On désigne par jeune âge, âge adulte, vieillesse, les différentes périodes de la vie.

La connaissance de l'âge est donc d'une grande importance dans l'achat des animaux domestiques, car de l'âge dépend la valeur pour le travail comme pour la boucherie (figure 3).

Chez le dromadaire, comme chez tous les herbivores, les signes qui permettent de déterminer l'âge sont basés sur l'examen des dents. Toutefois, l'évolution de la formule dentaire présente de fortes variabilités inter individuelles qui incitent à une certaine prudence dans l'interprétation des résultats.

A l'aspect extérieur d'un dromadaire, on peut en général, reconnaître s'il est jeune (chamelon), adulte ou vieux.

Selon Faye et *al.*, (1997), comme la plupart des mammifères, le dromadaire a une dentition temporaire (dents de lait) et une dentition permanente. La formule dentaire de la première comprend 22 dents. Chez l'animal adulte, la formule dentaire permanente comprend 34 dents au total et s'enrichit de la présence de molaires.

La formule dentaire de la première dentition s'écrit :

$$I = 1/3 \quad C = 1/1 \quad PM = 3/2$$

La formule dentaire de la seconde dentition est la suivante :

$$I = 1/3 \quad C = 1/1 \quad PM = 3/2 \quad M = 3/3$$

Le dromadaire est le seul ruminant qui possède des canines bien développées. Elles sont plus larges chez les mâles que chez les femelles.

V - 1 - 1 - 1 - 2 Méthode de la détermination de l'âge

D'après Lasnami, (1986), la dentition est la méthode par laquelle les éleveurs se basent pour déterminer l'âge du dromadaire, on distingue :

- **à la naissance** : pas d'éruption

- **éruption des dents de lait** :

Pinces : 01 mois à 01 mois ½;

Mitoyennes : 3 à 4 mois;

Coins : 6 à 8 mois;

Canines incisiformes : 10 à 12 mois;

Molaires : 3 à 6 mois.

- Rasement de dents de lait :

Pinces : 18 mois;

Mitoyennes : 2 ans;

Coins : 4 ans;

Les incisives sont rasées quand elles ont fini de pousser. La convexité de leur extrémité est détruite.

- a 4 ans, les dents de lait sont très usées, petites et peu volumineuses.

- Éruption des dents définitives :

Pinces : 4 ans ½;

Mitoyennes : 5 ans ½;

Coins : 6 ans ½;

Canines : 6 ans ½ - 7 ans.

-Dents définitives à table :

Pinces : 5 ans;

Mitoyennes : 6 ans;

Canines : 7 ans.

- Usure des dents définitives :

7 ans : les coins à table, les canines de lait doivent être tombées;

8 ans : les pinces légèrement entamés, canines définitives sortent de moitié;

9 ans : table dentaire du pince ovale, canines à volume définitif;

10 ans : table dentaire des mitoyennes ovales;

11 ans : les pinces prennent la forme arrondie, mitoyennes et coins ovales;

12 ans : les mitoyennes s'arrondissent;

13 – 15 : les pinces passent de la forme arrondie à la forme triangulaire;

15 ans : pinces franchement triangulaires;

16 ans : mitoyennes triangulaires.

A partir de 10 ans, l'âge est approximativement déterminé par le degré d'usure des dents.

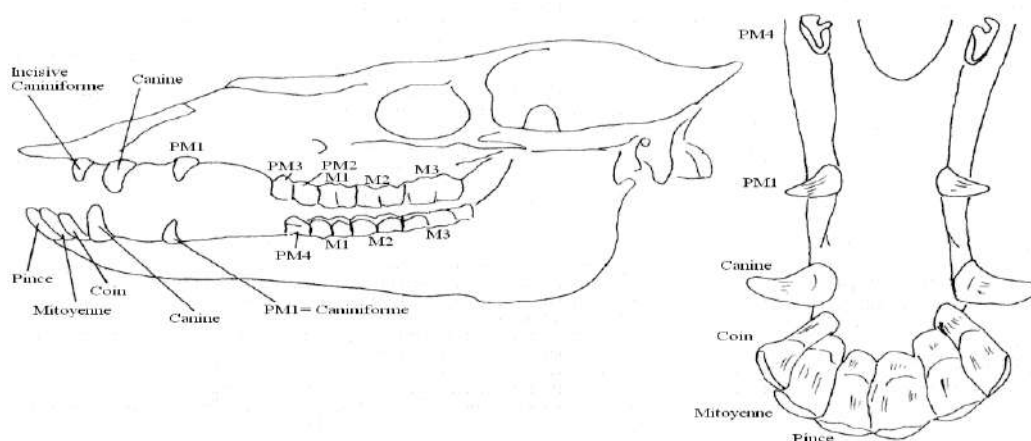


Figure 3 : Crâne et dentition du dromadaire (Faye et al., 2005).

La partie libre est longue et la croissance des molaires se continue jusqu'à un âge avancé, les lames d'émail se prolongent jusque dans la racine il y a une très grande différence de dureté entre ces lames et l'ivoire.

Aussi, la surface de frottement des molaires est inégale ; c'est une véritable râpe qui se nettoie périodiquement quand elle est encrassée (Lasnami, 1986).

V – 2 - Structure osseuse

Comme tous les organes, les os sont constitués par l'agencement de plusieurs tissus (Figure 4).

Ce sont: le tissu osseux, le périoste, le cartilage, la moelle osseuse; il s'y ajoute des vaisseaux et des nerfs (Barone, 1976).

Le tissu osseux est un tissu conjonctif spécialisé d'origine mésenchymateuse dont la matrice extracellulaire s'imprègne de sel de calcium (hydroxyapatite) en la rendant rigide et dense. Il est idéalement adapté à son rôle de protection et de soutien du squelette (Balas et Philip, 2001).

Le tissu osseux revêt une importance capitale pour l'organisme tant sur le plan biomécanique que sur le plan métabolique, il est figé et inerte d'un côté, à contrario c'est une structure dynamique en perpétuel remaniement assurant alors une homéostasie phosphocalcique adéquate dans le sang et dans les liquides organiques (Topetts et al., 2003).

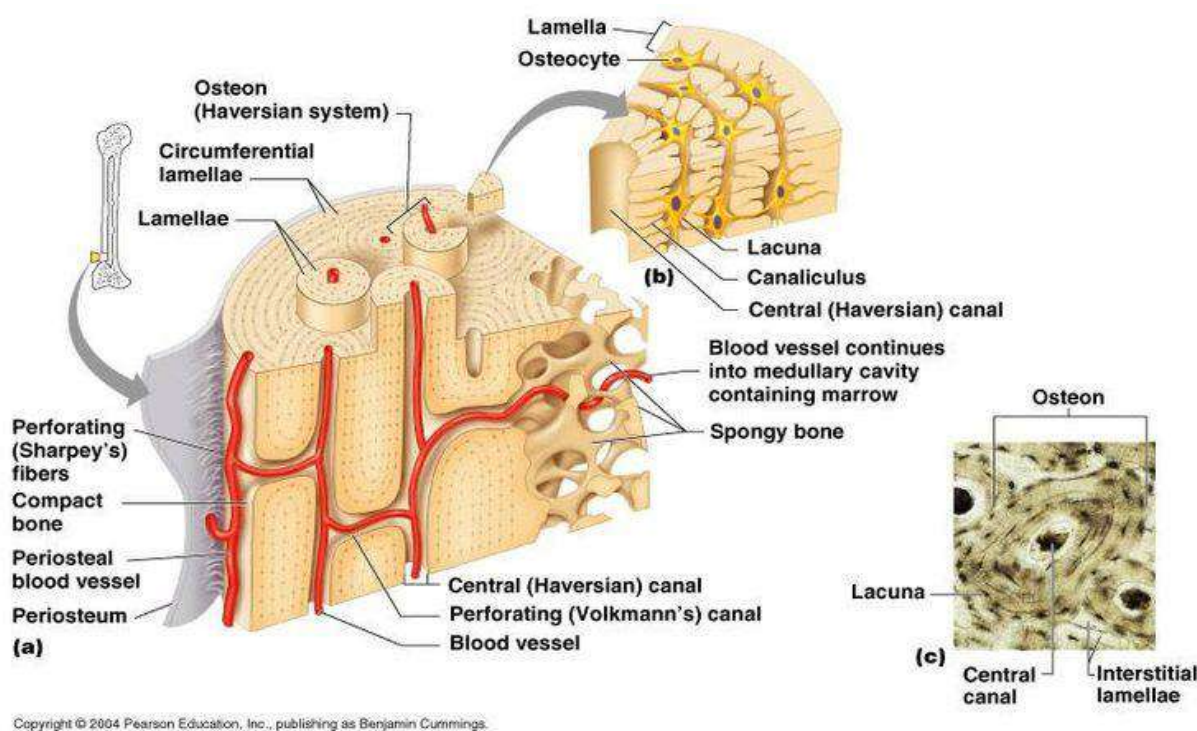


Figure 4 : Structure osseuse (Marieb, 2003)

V – 2 – 1 - Architecture des os

Qu'ils soient longs, courts ou plats, compacts ou spongieux, les os adultes sont constitués de tissu osseux lamellaire (Prugnotte et Thoreau, 1996).

V – 2 – 1 – 1 - Tissus osseux non lamellaire et lamellaire.

V – 2 – 1 – 1 – 1 - Tissu osseux non lamellaire

C'est un tissu osseux immature qui résulte de l'ossification d'un modèle mésenchymateux ou cartilagineux (Grignon, (1996), la matrice organique n'est pas organisée en lamelles régulières : les fibres de collagènes ne sont pas orientées, les protéoglycanes et ostéones sont plus nombreux que dans le tissu osseux lamellaire (Figure 5) (Prugnotte et Thoreau, 1996).



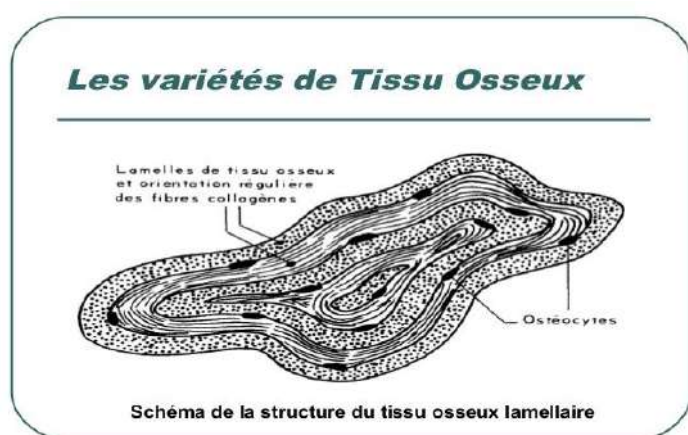
Figure 5 : Tissu osseux non-lamellaire (McLeer florin, 2012).

V – 2 – 1 – 1 – 2 - Tissu osseux lamellaire

Il résulte de l'ossification secondaire du précédent avec formation d'un modèle ordonné, mature et définitif (Prugnolle et Thoreau, 1996).

Les lamelles sont concentriques et s'entassent d'une façon parallèle formant un cylindre de 04 à 15 unités appelées : ostéones ou systèmes haversiens (Figure 6).

Chaque ostéone est creusé d'un long canal : c'est le canal de HAVERS, lieu de passage des vaisseaux et des nerfs d'où la douleur ressentie lors des traumatismes ou des fractures. D'autres canaux sont transversaux, c'est l'ensemble des canaux dits de *VOLKMAN*. Dans un os lamellaire compact, les lamelles sont organisées en 04 systèmes lamellaires : les lamelles circonférentielles internes et externes et les ostéones (Bernaudin, 1997).



Histologie - Tissu osseux - Faculté de Médecine

Figure 6 : Tissu osseux lamellaire (McLeer florin, 2012).

V – 2 – 2 - Structure macroscopique:

Selon leur condensation en lamelles et leurs orientations on distingue :

V – 2 – 2 – 1 - Os spongieux

C'est l'os épiphysaire ou des extrémités. Il doit son nom à son aspect aréolaire, poreux (Crenier, 1991).

Il est constitué par un lacis tridimensionnel de spicules de tissu osseux qui délimitent un labyrinthe d'espaces ramifiés ou anastomosés (Prugnolle et Thoreau, 1996).

Il occupe les extrémités élargies des os longs et l'espace compris entre ces travées est emprisonné par la moelle osseuse rouge hématopoïétique, précurseur des éléments figurés du sang.

V – 2 – 2 – 2 - Os compact

C'est l'os diaphysaire ou du corps d'os, appelé aussi os des métaphyses ou encore de la corticale (Bernaudin, 1997).

Il est plus dense et plus ordonné que le précédent, dans lequel les ostéones sont réguliers, cylindriques, parallèles les uns aux autres. Il est doué d'une forte valeur mécanique surtout dans la partie moyenne des os longs, où les ostéones sont orientés parallèlement au grand axe de l'os, c'est-à-dire dans le même sens où les forces de pression et de traction s'exercent sur l'os (Barone, 1976).

V – 2 – 2 – 3 - Périoste

C'est un tissu conjonctif qui revêt la surface externe dans tous les os sauf au niveau des cartilages articulaires et des insertions des muscles et tendons, il existe 02 couches :

♦ **Couche interne** : principalement ostéogénique, elle est constituée par des cellules mésenchymateuses qui peuvent donner des ostéoblastes (Prugnotte et Thoreau, 1996).

Il existe également des fibres de collagènes mais en faible apport (Bernaudin, 1997).

♦ **Couche externe** : constituée essentiellement par des fibres de collagènes habitées par des fibroblastes (Bernaudin, 1997).

V – 2 – 2 – 4 -Endoste

C'est une couche de cellules aplaties reposant sur un conjonctif peu abondant qui tapisse la cavité médullaire. Ces cellules, comme le périoste peuvent se transformer en ostéoblastes (Gringnon, 1996).

V – 2 – 3 - Structure microscopique

V – 2 – 3 – 1 - Cellules souches

On distingue deux colonies de cellules souches qui proviendraient de la différenciation de cellules mésenchymateuses indifférenciées dont l'aspect morphologique est indiscernable de celui des fibroblastes (Borrel, 2003).

Ainsi, des cellules issues de l'endoste, de la couche profonde du périoste et du stroma médullaire, sont capables de se différencier indépendamment de tout stimulus inducteur ; ce sont les cellules précurseurs ostéogéniques prédéterminés (determined osteogenic precursor cells : D.O.P.C.). Le second groupe, celui des cellules mobiles présentes dans la moelle osseuse, les tissus conjonctifs et le sang circulant peuvent se différencier sous l'action de facteurs de croissance ; ce sont les cellules ostéoprogénitrices inductibles (inducible osteogenic precursor cells : I.O.P.C.). La différenciation de ces cellules est séquentielle : in vivo, les cellules souches mésenchymateuses se différencient en cellules ostéoprogénitrices puis en pré-ostéoblastes, en ostéoblastes de transition et finalement en ostéoblastes sécrétantes (Borrel, 2003).

D'une manière générale, les cellules souches se concentrent principalement sur la surface d'os et notamment au niveau de la couche profonde du périoste et de l'endoste (Gringnon et al, 1996).

Ces cellules sont normales et sans caractéristiques particulières, considérées comme précurseurs inactifs des cellules ostéoprogénitrices nécessaires pour les os en croissance et durant la vie adulte pour la réparation des os.

V – 2 – 3 – 2 - Ostéoblastes

Ce sont des cellules prismatiques ou cubiques à cytoplasme basophile qui dérivent des cellules mésenchymateuses ostéoprogénitrices Prugnotte et Thoreau, (1996), ils possèdent des prolongements reliés à ceux des ostéoblastes voisins et des ostéocytes les plus proches par des jonctions de type **gap** qui assure entre eux un couplage ionique et électrique (Gringnon, 1996).

Les ostéoblastes sont des cellules actives alignées sur la surface de l'os en couches mononucléaires assurant le dépôt actif de la nouvelle substance fondamentale osseuse et déposant une matrice constituée de collagène, de protéines non collagéniques et de protéoglycanes : l'ostéoïde. (Borrel, 2003).

Les ostéoblastes possèdent un cytoplasme plein d'organites, avec une importante synthèse protéique d'où la sécrétion de la matrice osseuse organique: collagènes I, ostéonectine, ostéocalcine, protéoglycanes... Ils sont impliqués par ailleurs dans le processus de minéralisation grâce à la phosphatase alcaline (Gringnon, 1996).

Ils jouent aussi un rôle ostéolytique (l'ostéolyse est initiée par les ostéoblastes) car ils libèrent des collagénases sous l'action de la parathormone. Il apparaît donc clairement que l'ostéoblaste est impliqué à la fois dans l'ostéogénèse et dans l'ostéolyse (Gori *et al*, Toppets *et al.*, 2004).

Pour preuve : en culture cellulaire, les ostéoclastes sont incapables de détruire l'os en l'absence d'ostéoblastes (Boyde *et al.*, 1994 ; Baron, 2001 ; Faucheux *et al.*, 2001 ; Theil *et al.*, 2002 et Toppets *et al.*, 2004).

Ainsi, les ostéoblastes comme toutes autres cellules, possèdent des récepteurs de surfaces pour certaines hormones, vitamines et cytokines qui règlent leurs activités. Enfin lorsque les ostéoblastes élaborent la matrice osseuse, ils se retrouvent emprisonnés, et lorsque la matrice se calcifie, ils deviennent des ostéocytes (Bernaudin, 1997).

V – 2 – 3 – 3 - Ostéocytes

Durant la synthèse de la matrice, une large part des ostéoblastes meurt, d'autres retournent à un état quiescent, principalement sur les surfaces osseuses, d'autres encore sont emprisonnés dans la matrice qu'ils ont synthétisée. Dans ce dernier cas, ils portent le nom d'ostéocytes; ce sont donc les cellules osseuses mûres qui assurent l'entretien organique de l'os (Balas et Philip, 2001); leur disparition entraîne la nécrose tissulaire. Ils sont logés dans une lacune ménagée dans la matrice : l'ostéoplaste (Toppets *et al.*, 2004).

Les ostéocytes sont des cellules allongées, mononucléées, possédant de nombreuses extensions cytoplasmiques pénétrant les canalicules en relation avec le canal de Havers. Les ostéocytes voisins sont en contact les uns avec les autres par le biais de zones jonctionnelles situées entre deux extensions cytoplasmiques et au niveau desquelles s'effectuent des échanges moléculaires. Ces connexions sont également présentes entre ostéocytes et ostéoblastes. L'ostéocyte proviendrait de certains ostéoblastes qui, ayant synthétisé et minéralisé la matrice osseuse, se trouveraient enfermés dans un système canaliculaire au sein de l'os néoformé (Hollinger et Mc allister ,1995 Borrel, 2003).

La différenciation des ostéoblastes en ostéocytes résulterait de leur interaction avec le collagène de type IV et la laminine de la membrane basale des capillaires mais aussi de leur interaction avec la matrice extracellulaire qu'ils synthétisent et qui contient du collagène de type I, des protéines non-collagéniques comme l'ostéopontine, l'ostéonectine et l'ostéocalcine (Hollinger et Mc allister; 1995, Borrel, 2003).

Les ostéocytes jeunes possèdent une morphologie proche de celle des ostéoblastes alors que les ostéocytes plus anciens, plus profondément enfouis dans l'os sont de taille inférieure et de forme ovoïde (Figure 7). Egalement et comme les ostéoblastes, les ostéocytes sont identifiables par immuno-marquage (Bruder et *al.*, 1994; Borrel, 2003).

Bien que son activité métabolique soit moindre par rapport à l'ostéoblaste, l'ostéocyte conserve un important appareil de Golgi ainsi que quelques citernes. Ceci suggère que les ostéocytes sont essentiels pour le renouvellement continu de la matrice organique de la zone périostéocytaire (Banks, 1993a et Toppets et *al.*, 2004).



Figure 7 : Ostéone

V – 2 – 3 – 4 - Ostéoclastes

Ce sont des cellules géantes polynucléées, de 20 à 100 µm de diamètre et qui proviendraient de la différenciation de cellules monocytaires contenues dans le stroma médullaire (Hirano et Urist, 1981; Hollinger et MC Allister, 1995 et Borrel, 2003).

L'ensemble de ces cellules présente un aspect très particulier avec une membrane hérissée (bordure en brosse) et une activité lytique remarquable. Ces cellules se focalisent au niveau des surfaces d'os en voie de résorption dans des zones de lyse appelées *lacunes de Howship* (Prugnotte et Thoreau 1996).

Elles se fixent solidement par des prolongements qui délimitent latéralement un espace compris entre la surface osseuse et le corps cellulaire de l'ostéoclaste : la chambre de résorption (Gringnon, 1996).

Le cytoplasme est très riche en lysosomes et en vacuoles d'hétérophagosome (en relation avec la résorption active de l'os (Figure 8). Les ostéoclastes possèdent une valeur phagocytaire analogue à celle des macrophages (Balas et Philip, 2001).

Ils sécrètent en effet des acides organiques tels des citrates et des lactates qui assurent la dissolution des minéraux osseux ainsi que des collagénases, des enzymes protéolytiques et des hydrolases acides tels que la phosphatase acide et l'anhydrase carbonique qui abaissent le pH du milieu et détruisent le cristal osseux en premier temps. Dans un second temps, la trame collagénique est phagocytée par les ostéoclastes. La lyse protéique s'effectue grâce à l'intervention de protéases. Les débris sont ensuite libérés par exocytose. Les cavités de résorption ou lacunes de Howship, créées par ces cellules, sont ensuite comblées par l'os déposé par les ostéoblastes (Bruder et *al.*, 1994; Borrel, 2003).

L'activité de l'ostéoclaste est sous l'influence de facteurs de croissance et d'un couple d'hormones à effets antagonistes : la parathormone qui la stimule et la thyrocalcitonine qui la déprime (Borrel, 2003).

3) les ostéocytes

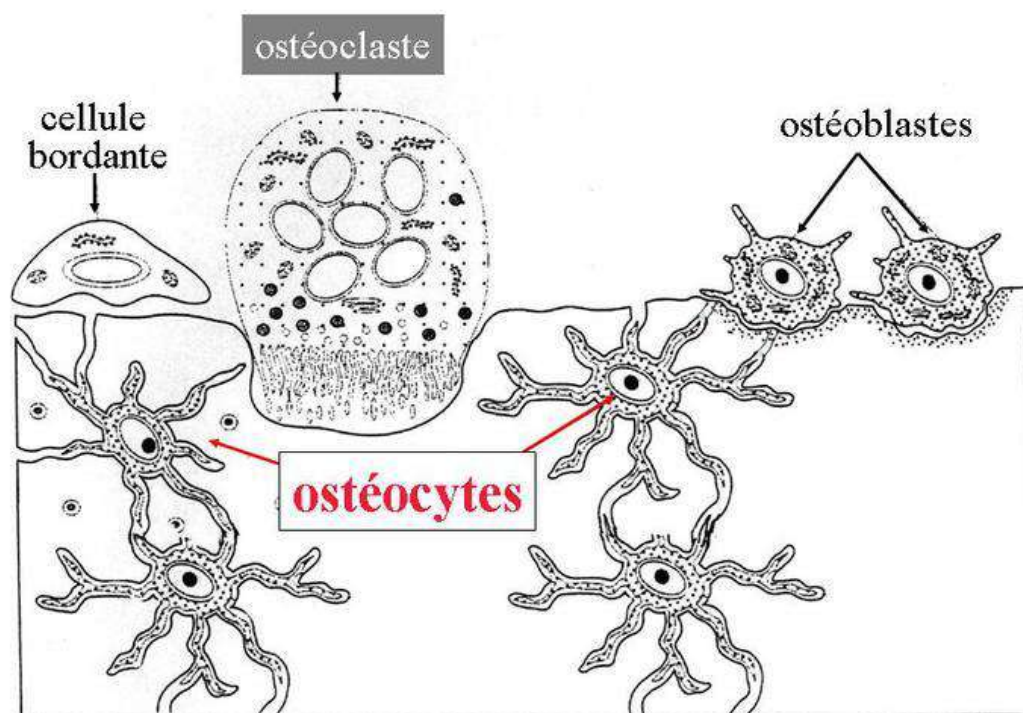


Figure 8 : Ostéoblaste et ostéoclaste (Nataf, 2009)

V – 2 – 4 - Substance fondamentale osseuse

Le tissu osseux est constitué de cellules: les ostéoblastes, les ostéocytes et les ostéoclastes, ainsi que d'une matrice extracellulaire, dans laquelle baignent tous les éléments d'os.

La matrice extracellulaire occupe entre 92 et 95 % du volume tissulaire et peut être subdivisée en matrice organique (22 %) et inorganique (69 %). La teneur en eau, environ 9%, est très variable en fonction de l'âge et du degré de minéralisation (Toppets et *al.*, 2004).

V – 2 – 4 – 1 - Matrice organique

La matrice organique représente 22% de la masse osseuse et forme ce que l'on appelle l'ostéoïde ou substance pré osseuse (Toppets et *al.*, 2004).

Les principales classes de macromolécules qui la composent forment la *substance fibrillaire* (90 %) contenant des protéines fibreuses structurales (collagène et élastine) ou adhérentes (fibronectine) (Alberts et *al.*, 1995; Toppets et *al.*, 2004).

La *substance interfibrillaire* (10 %) englobant les glycosaminoglycans (GAG) et protéoglycans (Ducy, 2001 in Toppets et *al.*, 2004), des petites protéines non collagéniques comme l'ostéopontine, l'ostéonectine, l'ostéocalcine et les sialoprotéines osseuses ainsi que des lipides en petites quantités.

V – 2 – 4 – 2 - Matrice inorganique

Chez l'adulte, la composition osseuse est, par rapport au poids de l'échantillon, de 22% de matrice organique, de 69 % de matière inorganique et de 9% d'eau (Banks, 1993a in Toppets et *al.*, 2004). Les sels minéraux les plus abondants sont le calcium (27 %) et le phosphore (12 %) dans un ratio égal à 1,66 (Fawcett, 1994; Toppets et *al.*, 2004).

Les origines du calcium sont multiples: dans le plasma, le calcium se trouve soit sous une forme non diffusible (40 %) liée à des protéines spécifiques, soit sous une forme diffusible (60%) au quel cas, il sera libre ou complexé. Le calcium libre migre rapidement vers les espaces interstitiels, notamment dans la matrice osseuse, où sa concentration sera sensiblement la même que dans le plasma.

V – 2 – 4 – 3 - Minéralisation de tissu osseux

- **Première phase : sécrétion de la matrice ostéoïde sous forme de « bandes».** Au cours de laquelle le produit sécrété par la cellule s'accumule en couches pour former une bande. Les fibres de collagène sont orientées en fonction des tractions de l'ostéoblaste sur la matrice et des contraintes mécaniques (Toppets et *al.*, 2004).

- **Deuxième phase : la minéralisation proprement dite.** La dureté et la rigidité du tissu osseux sont dues à la présence de sels minéraux dans la matrice ostéoïde et plus particulièrement de calcium et d'hydroxyde de phosphate qui précipitent pour former des cristaux d'hydroxyapatite (HAP) thermodynamiquement stables, dont la formule chimique est $(Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2)$. Ces cristaux se fixent entre eux et sur les fibres de collagène assurant ainsi la minéralisation de l'ostéoïde (Stevens et Lowe, 1992 et Toppets et *al.*, 2004).

En cas de défaut de minéralisation, Il y aura donc une réduction quantitative de la masse osseuse par unité de volume. On parlera d'ostéopénie quantitative, l'os sera donc « mou » et mécaniquement peu résistant (Coussement et *al.*, 2003 et Toppets et *al.*, 2004).

V – 2 – 5 - Modelage et remaniement

V – 2 – 5 – 1 – Modelage

Le modelage est un phénomène continu particulièrement évident lors de la phase de croissance osseuse durant laquelle l'os conserve sa forme générale tout en augmentant de taille (JeeWss, 1988; Dauvillier, 2004).

Cette stabilité formelle est assurée par un double phénomène de résorption à certains endroits et d'apposition ostéoblastique à d'autres (Bloom et Fawcett, 1994; JeeWss, 1988; Koblik et *al.*, 1988 et Dauvillier, 2004).

La résorption et l'apposition de tissu osseux se font, dans le cadre du modelage, au niveau des surfaces osseuses externes et internes, à partir du périoste et de l'endoste respectivement (Bloom et Fawcett, 1994 et Dauvillier, 2004).

En dehors de la phase de croissance, le modelage est un phénomène qui intervient ainsi pour maintenir un os compétent qui s'adapte facilement aux différentes contraintes dans un environnement mécanique bien prisé (Sherman, 1995 et Davies *et al.*, 1999 in Dauvillier, 2004).

V – 2 – 5 – 2 – Remaniement

Le processus de l'ossification primaire aboutit à la formation d'un os lamellaire primaire ou immature peu adapté aux contraintes que va être amené à subir l'os (Bloom et Fawcett, 1994; Cormack, 1993; Dauvillier, 2004). Au cours de la vie de l'individu, l'os va subir des dommages et devra donc être remplacé régulièrement tout au long de la vie de l'individu afin que les propriétés mécaniques de l'os soient maintenues (Banks, 1993; Dauvillier, 2004).

Ce phénomène est appelé « remaniement » au cours duquel l'os immature ou âgé est remplacé par un os néoformé (Figure 9). Finalement, le remaniement osseux modifie la microstructure osseuse et par-là même les propriétés intrinsèques du tissu osseux. Ce phénomène joue donc bien un rôle dans l'adaptation de l'os à son environnement mécanique (Stover *et al.*, 1992; Riggs *et al.*, 1993 et Martin, 1996 et Dauvillier, 2004).

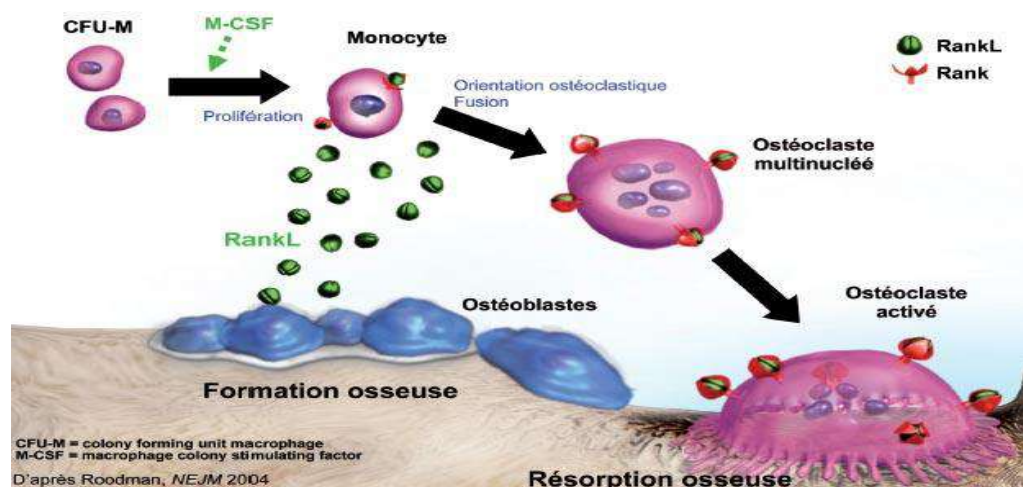


Figure 9 : Remaniement (Lebret *et al.*, 2011).

V– 3 - Propriétés mécaniques osseuses

Les propriétés mécaniques les plus importantes de l'os, étant donné ses rôles de protection et de soutien, sont sa solidité et sa rigidité (Markel, 1996 et Dauvillier, 2004).

Ces caractéristiques mécaniques sont propres à toute structure mécanique. Dans ce qui suit, nous allons essayer d'évaluer ces caractéristiques à partir de l'étude de la courbe contrainte-déformation

V – 3 – 1 - Facteurs influençant les propriétés mécaniques de l'os

V – 3 – 1 – 1 - Propriétés intrinsèques de tissus osseux

De la même manière que le modelage affecte les propriétés mécaniques de l'os en modifiant ses propriétés géométriques, le remaniement peut les affecter en modifiant les propriétés mécaniques intrinsèques du tissu qui le compose, c'est le tissu osseux (Riggs, 1997 et Dauvillier, 2004).

Donc au cours du processus de remaniement, l'os conserve sa posture générale mais ses propriétés intrinsèques vont être modifiées et on assiste toujours à une diminution de ses propriétés mécaniques (les ostéones néoformées ou secondaires ayant une faible densité en calcium).

V – 4 - Anatomie des métapodes

V – 4 – 1 - Etude macro-anatomique d'un os long

V – 4 – 1 – 1 - Généralités

Au plan anatomique, les os longs présentent une partie moyenne, la diaphyse creusée de la cavité médullaire et deux extrémités généralement renflées, mais de forme variable, les épiphyses. Diaphyse et épiphyse sont reliées par des parties intermédiaires généralement évasées : les métaphyses (Gringnon, 1996) (Figure 10).

Dans la partie moyenne, on trouve une grande cavité remplie de moelle rouge ou jaune : la cavité médullaire, allongée dans l'axe de l'os et entourée d'un épais cylindre d'os compact Baron, (1976). Ce dernier est entouré par le périoste en dehors et bordé de l'endoste en dedans. Dans les extrémités des os longs, le tissu compact s'étale en une mince couche superficielle, qui enveloppe une masse d'os spongieux.

D'une manière générale, d'après Bossy (1993), les deux extrémités sont articulaires et le périoste est en continuité avec la capsule articulaire mais il ne recouvre pas le cartilage articulaire, il sert d'attache aux insertions musculaires et tendineuses.

Pour les os non-épiphysés, on note la présence d'une zone de cartilage qui sépare les deux versants osseux, cette zone est dite donc cartilage articulaire qui sert à augmenter la taille de l'os en longueur lors des processus d'édification.

V – 4 – 1 – 2 - Moelle osseuse

La moelle osseuse est un tissu conjonctif délicat qui occupe, sous des aspects divers, toutes les cavités des os Bobadilla, (1982). Il existe 03 variétés de moelles: moelle osseuse rouge, jaune et grise.

V – 4 – 1 – 2 – 1 - Moelle osseuse rouge

C'est la moelle osseuse active et remplie de cellules souches et des précurseurs des éléments sanguins adultes. La prédominance des érythrocytes en cours de maturation confère

à la moelle osseuse active une couleur rouge intense. D'après Bobadilla (1981), cette moelle persiste chez l'adulte là où la matière osseuse a conservé sa consistance spongieuse.

V – 4 – 1 – 2 – 2 - Moelle osseuse jaune

Avec le vieillissement, la moelle des os longs périphériques devient moins active et progressivement les adipocytes deviennent les cellules les plus nombreuses.

Chez les mammifères adultes, la majorité de la moelle inactive est de couleur jaune (Barone, 1986). Mais en cas de nécessité, la moelle adipeuse se transforme à nouveau en moelle hématogène.

V – 4 – 1 – 2 – 3 - Moelle osseuse grise

D'après Barone, (1986), elle n'est qu'une variété de la précédente, mais dépourvue de graisse. Elle est molle, fluctuante, presque liquide. Elle existe normalement dans les autres os, elle n'apparaît que chez les sujets très âgés ou très maigres.

V – 4 – 2 - Vascularisation et innervation

Les vaisseaux sont extrêmement nombreux dans l'os et la circulation y est intense. Les nerfs sont aussi nombreux, mais non uniformément répartis.

* **Les artères:** elles sont de plusieurs sortes, Barone, (1986) les classifie comme suit :

- **Artère principale:** chaque pièce squelettique en reçoit une principale dite artère nourricière, cette artère pourrait être qualifiée de diaphysaire.

- **artères plus petites:** ce sont les artères épiphysaires, plus petites et multiples.

- **artères périostales:** encore plus petites que les précédentes (épiphysaires), et plus pelotonnées et ramifiées. Elles semblent jouer un rôle prédominant au cours des processus de remaniement même lors des traumatismes.

* **Les veines:** elles ont généralement un trajet indépendant de celui des artères, elles baignent l'os d'un réseau intérieur plus riche encore que celui des artères.

* **Les lymphatiques:** les vrais sont absents dans le tissu osseux, mais des gaines périvasculaires y ont été décrites et peuvent en tenir lieu. Le périoste possède de véritables capillaires lymphatiques.

***Les nerfs:** ils suivent en général les artères. Ils sont peu nombreux dans les tissus compacts, plus abondants dans les tissus spongieux, ils peuvent se distribuer avec une richesse particulière dans la région sous-périostale. Cette dernière possède une sensibilité beaucoup plus grande que le reste de l'os (Barone, 1986).

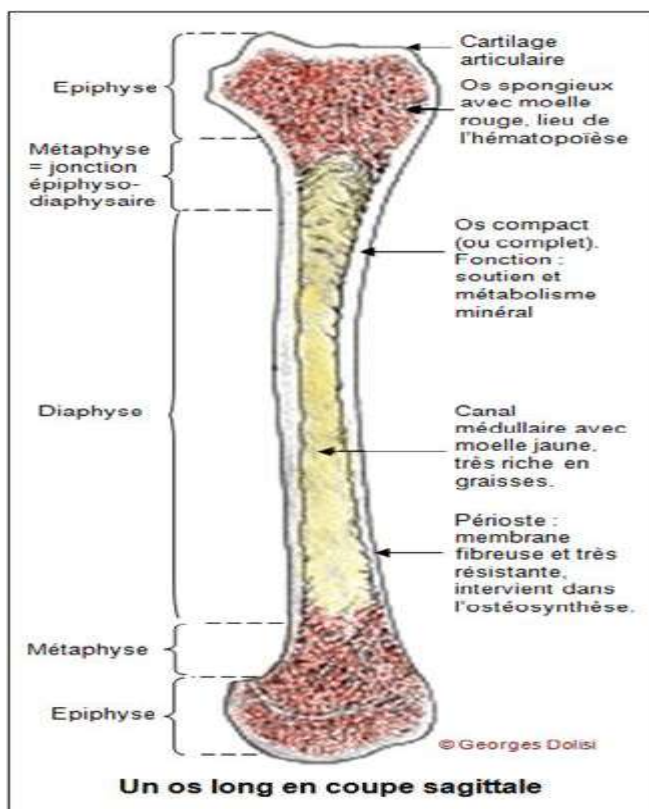


Figure 10 : Coupe sagittale d'un os long (Institut régional de médecine du sport, 2011)

V – 5 - Métapode du membre thoracique

V - 5 – 1- Os métacarpiens : description

Le métapode de la main est formé en principe de cinq os métacarpiens dont chacun répond par son extrémité proximale à l'un des os de la rangée distale du carpe et porte un doigt à l'autre extrémité. Le nombre d'os métacarpiens se réduit à la suite de celui des doigts dans l'onguligradie.

Les os métacarpiens sont des os longs et asymétriques, disposés parallèlement les uns aux autres et articulés par leur extrémité proximale.

A chacun d'eux on reconnaît une partie moyenne et deux extrémités :

-Partie moyenne : le corps de chaque os métarpalien est cylindroïde, plus ou moins aplati dans le sens dorso-palmaire.

On lui reconnaît ainsi :

- une face dorsale : lisse et convexe
- une face palmaire : planiforme et large
- deux bords : médial et latéral, épais et arrondis (Barone, 1980)

-Extrémité proximale : encore appelée **base** de l'os métarpalien, est élargie et porte une grande surface articulaire pour répondre au carpe. Cette surface planiforme est divisée par une

crête dorso-palmaire en deux facettes inégales quand l'os métacarpien prend accessoirement contact avec un os carpien voisin de celui qui lui correspond.

L'extrémité proximale porte en outre, sur les côtés, de petites facettes qui s'articulent avec les os métacarpiens voisins, facettes qui font évidemment défaut du côté abaxial des métacarpiens extrêmes.

Elle présente enfin des surfaces rugueuses ou tubéreuses sur ses faces dorsale et palmaire (Barone, 1980).

-Extrémité distale : cette extrémité qualifiée de tête chez l'homme mérite mal ce nom chez les mammifères domestiques où elle est cylindroïde à axe transversal, formant un double condyle.

Elle répond à la phalange proximale du doigt correspondant et éventuellement aux os grands sésamoïdes qui complètent celle-ci du côté palmaire, par une conformation caractéristique : deux surfaces cylindroïdes ou condyles, convexes dans le sens dorso-palmaire, séparées par un relief sagittal, bien distinct chez les ongulés.

V – 6 - Métapode du membre pelvien

V - 6 – 1- Os métatarsiens : description

Ce sont des os longs dont chacun répond en principe par son extrémité proximale à l'une des pièces de la rangée distale du tarse et porte un doigt (ou orteil) à l'extrémité opposée.

L'évolution du pied étant généralement très parallèle à celle de la main, la réduction du nombre de doigt s'accompagne d'une évolution des os métatarsiens comparable à celle des os métacarpiens.

Toutefois, le pouce est en général moins conservé dans le pied que dans la main. Il fait défaut chez les ongulés.

Les os métatarsiens présentent chez les mammifères domestiques de grandes analogies avec les métacarpiens. Comme ces derniers, ce sont des os longs et asymétriques disposés à peu près parallèlement les uns aux autres et articulés entre eux par leur extrémité proximale ou base. Ils sont également numérotés de I à V en allant du côté médial vers le côté latéral. L'os métatarsien I est absent ou rudimentaire comme le pouce.

Même chez les mammifères domestiques, chacun de ces os présente un corps et 2 extrémités, dont la morphologie est fort comparable à celle des métacarpiens.

Toutefois, les os métatarsiens sont, d'une façon générale plus étroits d'un côté à l'autre et nettement plus épais dans le sens dorso-plantaire que les os métacarpiens, surtout à leur extrémité proximale. De la sorte, les bords sont remplacés par de véritables faces, ce qui porte à quatre le nombre de celles-ci (dorsale, plantaire, latérale, médiale).

Ces caractères sont particulièrement manifestes chez les grands ongulés, dont les coupes transversales des os métatarsiens sont plus ou moins circulaires ou quadrangulaires, alors que celles des os métacarpiens sont fortement aplaties à leur face palmaire. Les surfaces articulaires des extrémités, surtout distales, ressemblent à celles des os métacarpiens et présentent les mêmes variations.

Enfin, à rang égal, les os métatarsiens sont en général nettement plus longs que les os métacarpiens (Barone, 1980 et Chatelain, 1993).

V – 7 - Membres de dromadaire

Les membres sont très longs et larges surtout le radius et le tibia qui sont allongés, chaque membre possède deux doigts et chaque doigt contient trois phalanges.

La jambe repose sur le sol par la deuxième et la troisième phalange.

Les doigts sont enrobés par la peau jusqu'au niveau des ongles où l'on remarque leur individualité.

Le dromadaire est adapté à la marche sur les sols sableux du désert. Cette adaptation résulte du fait que les quatre coussinets plantaires sont fibreux, élastiques et pourvus de boules graisseuses permettant donc l'amortissement de la locomotion ; la sole est peu épaisse (2 à 4 cm) et est formée par une couche de corne résistante et souple et peut participer à ce phénomène d'amortissement. Les membres du dromadaire sont dépourvus d'ergots ou de châtaignes (Achou, 1979 et Lasnami, 1986).

V – 7 – 1 Anatomie du pied

Il n'existe chez le dromadaire que deux doigts le III et le IV et il ne subsiste rien des doigts II et V ni de vestiges de métacarpiens ; les métacarpiens qui constituent l'os canon de chacun des membres ont leurs extrémités distales, non soudées et divergent l'extrémité du métapode IV descendant plus loin que celle du métapode III, le doigt IV paraîtra plus long (Lesbre, 1906).

VI - Rôle mécanique et variétés de tissu osseux

Les constituants du tissu n'ont pas partout le même agencement. Les différences traduisent l'étroite adaptation de chaque partie de l'os à son rôle.

On distingue trois catégories de tissu osseux :

L'os enchondral, l'os périostal et l'os aversien (Bobadilla, 1981).

VI - 1 - Tissu osseux enchondral

Il n'a pas de valeur mécanique. Il est transitoire et sert de réserve minérale pour l'édification de l'os aversien qui le remplace.

VI - 2 - Tissu osseux périostal

Il est édifié par la face profonde du périoste.

VI - 3 - Tissu osseux aversien

Il forme en définitive la plus grande partie des os; sa valeur mécanique est importante.

On distingue deux variétés de tissu aversien : le tissu compact et le tissu spongieux. Le premier est la substance compacte, tissu de forte valeur mécanique ; le deuxième ou substance spongieuse occupe surtout les extrémités des os longs (aspect aréolaire)

VII - Importance scientifique

Ce segment osseux supporte le poids de l'animal, à l'exception des phalanges et en subit les contraintes mécaniques. Chez les bovins, on a pu montrer que la morphologie de cet os renseigne sur le poids, le sexe, l'âge de l'animal, la hauteur au garrot. Guintard, (1996) le considère d'ailleurs comme un pilier de l'archéozoologie, d'une part pour les raisons déjà évoquées, d'autre part parce qu'il est souvent bien conservé sur les champs de fouilles (Guintard, 1998).

Bovin et ovin ayant une parenté phylogénétique récente et le métapode exerçant chez ces espèces des fonctions identiques, il apparaît raisonnable de considérer que les mêmes informations peuvent être tirées du métapode de mouton. Ce dernier est d'ailleurs utilisé dans bon nombre d'études archéozoologiques.

Parmi les informations essentielles accessibles à partir du métapode, on signalera la hauteur au garrot, qui constitue pour Audoin-Rouzeau 1991a) un véritable « *fait d'histoire* », pertinent riche en enseignements, comme la première partie du présent travail peut en témoigner. Guintard, (1998) inclut d'ailleurs tout naturellement l'archéozoologie dans une « *approche pluridisciplinaire du fait historique* ». De nombreux auteurs se sont attachés à déterminer les relations reliant la longueur des os longs à la hauteur au garrot chez les différentes espèces domestiques, en particulier chez le mouton (Zalkin, 1961 ; Haak, 1965 et Driesch von den et Boessneck, 1974).

Chez les ongulés, Guintard, (1996), s'inspirant de Nickel et *al.*, (1961), souligne que toute variation de la grande longueur de l'os entraîne une variation quasi-identique de la hauteur au garrot, de part la position quasi-verticale de l'os. Le calcul d'un coefficient, constitué par le rapport entre la hauteur au garrot et la grande longueur du métapode, permet donc de retrouver la hauteur au garrot à partir de la grande longueur du métapode, pour peu que le coefficient reste constant (Guintard, 1996). On conçoit facilement l'intérêt d'un tel calcul pour les archéozoologies, qui accèdent à une caractéristique majeure du phénotype de l'animal, à partir d'un simple paramètre osseux.

Sans s'appesantir sur la question, il faut toutefois préciser que le problème réside dans la constance du rapport que l'on vient de définir. En effet, celui-ci varie selon de

nombreux paramètres dont la race, chez les bovins comme chez les ovins Guintard, (1996), s'en référant pour des populations de type morphologique proche de celles étudiées.

VIII - Mesures effectuées

Pour l'étude ostéométrique, les auteurs utilisent un certain nombre de mesures de longueur, largeur et épaisseur, à tous les niveaux de l'os : base, corps, tête (Tableau IV)

Tableau IV : Origines des mesures, classées par source bibliographique

Mesures	Source bibliographique
GL, Bp, Bd	Boessneck et al., : Die Tierknochenfunde aus dem Oppidum Von Manching. Wiesbaden : Franz Steiner Verlag GMBH, 1971, 280-281.
GL, Bp, Bd	Bökönyi. Animal Husbandry and Hunting in TacGorsium. The Vertebrate Fauna of a Roman Town in Pannonia. Budapest: Akadémiai Kiado, 1984, 165-173.
GL, Bp, Bd	Davis: Measurements of a Group of Adult Female Shetland Sheep. Skeletons from a Single Flock: a Baseline for Zooarchaeologists. Journal of Archaeological Science, 1996, 23,593-612.
GL, Bp, Bd, Dp, Dd	Desse J., Chaix L. et Desse-BERSET N. : « OSTEO », Base-réseau de données ostéométriques pour l'archéozoologie. Procédures, codages, exploitations des données, organisation du réseau.Paris : Ed. CNRS., 1986,146-147.
GL, Bp, Dp, Dd	Driesch Avon den: A guide to the measurements of Animal Bones from Archaeological Sites. Harvard: Peabody Museum Bulletins,1,1976,1-137
GL, Bp, Bd, Dp, Dd, d, e	Guintard C.: Eude ostéométrique des métapodes des bovins : la race Charolaise. Th.Sci., Muséum National d'Histoire Naturelle : Paris, 1996,5-21.
GL, Bp, Bd, Dp, Dd, d, e	Guintard C.: Ostéométrie des métapodes des bovins. Revue Méd.Vét. 1998, 149(7), 751-770.
GL, Bp	Guintard C. et Betti E.: Osteometry of the domestic ruminant's metapodial bones (<i>Bos Taurus</i> and <i>Ovis aries</i>): typology and sexing. Mondial Vet Lyon.26th World Veterinary Congress(26;1999-09-23/26;Lyon).Proceedings, Mondial Vet Lyon 99 [cédérom]

IX - Rayons X

Dès leur découverte le 8 décembre 1895 par W. Röntgen , 1896), les rayons X ont trouvé leur application dans le domaine médical. Les techniques d'imagerie utilisant les rayons X mesurent l'atténuation de l'onde électromagnétique produite par la source irradiante à travers les tissus (Griffith et Genant, 2008).

IX – 1 – Radiographie

La radiographie conventionnelle permet d'analyser au niveau de la microarchitecture, la texture du réseau trabéculaire afin de donner une estimation de la qualité de l'os (Leichter *et al.*, 1996 ; Chappard *et al.*, 2005 et Guggenbuhl *et al.*, 2008).

Cependant, l'analyse texturale de l'os est une estimation bidimensionnelle d'un ensemble de paramètres caractérisant la microarchitecture (Lespessailles *et al.* 2006). En effet, la radiographie est une projection (superposition) selon une orientation donnée de toutes les structures corporelles sur un seul plan.

IX – 2 – Tomodensitométrie

Le premier scanner médical a été installé dans le milieu hospitalier 75 ans après la découverte des rayons X. La tomodensitométrie (TDM) trouve ses bases théoriques dès les années 1950, mais est restreinte à la zone cérébrale au début de son utilisation médicale dans les années 1970 (Vermandel et Marchandise 2009).

Les innovations aidant, un nombre important de développements dans le domaine tomodensitométrique a conduit à la production de plusieurs générations d'appareillages. Seul leur intérêt pour l'étude de la microarchitecture osseuse est retenu ici. Le QCT (*Quantitative Computed Tomography*) a un avantage certain puisqu'il permet de séparer l'os compact de l'os spongieux et autorise des études *in vivo*. Il offre une résolution de l'ordre de 500 µm, cependant celle-ci est insuffisante pour une analyse totale des paramètres trabéculaires. Néanmoins, une telle résolution permet une analyse texturale et statistique et le calcul d'une densitométrie volumique. Ce scanner détecte des variations plus fines que la DXA (Griffith et Genant, 2011).

L'analyse peut être faite sur un examen TDM non spécifique à l'analyse de la densité osseuse (Griffith et Genant, 2011).

Le pQCT (*peripheral Quantitative Computed Tomography*) se limite aux extrémités du squelette appendiculaire.

Matériel et méthodes

I - Matériel et méthodes

I - 1- Matériel biologique

La notion de race chez le dromadaire est difficile à appréhender, car la nomenclature de ces populations camelines repose plus sur des noms de tribus (Chambi, Targui, Reguibi, par exemple) que sur des différences phénotypiques. Il faut toutefois rappeler que la différenciation des races loco-régionales débute toujours de cette façon, à savoir par un isolement géographique de certaines populations animales sous l'influence de populations d'éleveurs locaux, alors qu'au départ, les différences morphologiques sont souvent très ténues (Faye et Konuspayeva, 2011).

Entre la Targui (à la robe plus claire) et la Sahraoui (plus brune à brun foncé), c'est avant tout la couleur de la robe qui est le critère général retenu pour les différencier.

"Race" Sahraoui

Parmi l'ensemble des dromadaires, Ould Ahmed, (2009) cite 12 races camelines organisées en quatre grands types : les races laitières, à viande, mixtes et de course.

Pour l'Algérie, le Ministère de l'Agriculture et du Développement rural mentionne en 2011, neuf populations camelines (Rapport Algérie, 2011). C'est au sein de la population mixte dite *Maghrebi*, assez polymorphe et présente en Egypte, au Maroc, en Algérie, en Libye et en Tunisie, que l'on retrouve la race Sahraoui (ou Saharaoui) (Henchi, 1994).

Cette dernière est une race assez élancée (hauteur à la bosse du mâle en moyenne de 2 m) selon et est forte et robuste (Ezzahari, 1988).

Dans une étude biométrique récente, (Oulad Belkhir *et al.*, 2013), mentionnent une valeur moyenne de hauteur au garrot calculée sur 95 individus mâles et femelles adultes de 1,78 m.

Cette "race" est par ailleurs une bonne laitière et s'engraisse rapidement (Benyoucef et Bouzgag, 2006).

Cette population est retrouvée dans toutes les régions sahariennes, aussi bien au Maroc qu'en Algérie, en Mauritanie et au Mali. Elle est issue du croisement entre les races Chaambi et Ouled Sidi Cheikh (BenAissa, 1989 et Rapport Algérie, 2011).

Son territoire de répartition va du grand Erg occidental au centre du Sahara. Il s'agit d'une race assez précoce, les femelles peuvent être saillies dès l'âge de trois ans et sont qualifiées de "bonnes laitières"(Siboukeur, 2011).

"Race" Targui :

C'est le dromadaire des Touaregs du Nord, il s'agit d'un excellent méhari mais surtout un animal de selle réputé (Messaoudi, 1999 et Rapport Algérie, 20011).

Ce dromadaire est trouvé dans le Sahara central, le Hoggar et l'extrême Sud Algérien (Tamanrasset). On le rencontre très souvent un peu plus au Nord, parce qu'il est également très utilisé comme reproducteur et bien entendu, pour les courses (BenAissa, 1989).

Selon Oulad Belkir *et al.*, (2013), c'est le dromadaire de course par excellence, il est très haut sur des membres fins et secs, avec une robe grise à poils très courts et fins. sur un échantillon de 95 individus mâles et femelles adultes, donnent une hauteur au garrot moyenne assez forte, d'environ 1,92 m.

Ould Hamed, (2009), classe d'ailleurs cette race parmi les types de grande taille, au sein du groupe 2 (G2), renfermant des individus assez hétérogènes regroupant des races de conformation, de pelage, mais surtout d'habitat et de mode d'utilisation très variés (Arab, Soudani, Targi, Adrar).

Notre travail à été réalisé sur des dromadaires de deux populations ou " races " la Saharaoui et la Targui les plus représentées et les plus abattues dans l'abattoir de la commune de Ouargla. Il se positionne dans le prolongement de notre étude ostéo-biométrique chez le dromadaire.

I-1 – 1 - Matériel osseux

I-1-1- 1- Origine et répartition

Ce corpus se compose d'un échantillon de 120 individus de dromadaires issus de collections homogènes, 60 individus (15 mâles jeunes adultes, 15 mâles adultes, 15 femelles jeunes adultes et 15 femelles adultes) appartenant à la population Saharaoui et 60 individus (15 mâles jeunes adultes, 15 mâles adultes, 15 femelles jeunes adultes et 15 femelles adultes) appartenant à la population Targui, destinés à la boucherie (Tableau V).

Tableau V : Effectif en fonction de la population, sexe et de l'âge.

Population	Nombre de mâle		Nombre de femelle		Effectif total
	Jeunes adultes	adultes	Jeunes adultes	adultes	
Saharaoui	15	15	15	15	60
Targui	15	15	15	15	60
Total	30	30	30	30	120

La sélection de la partie anatomique : les métapodes gauches (métacarpe et métatarse), proviennent de l'abattoir de la commune de Ouargla.

Les métapodes présentant une morphologie simple, et pour lequel les contraintes biomécaniques se trouvent réduites. Il nous a semblé que les métapodes constituaient un

candidat particulièrement intéressant, et à plus forte sa contribution très majoritaire à la taille adulte de l'os.

Selon la catégorie d'âge les dromadaires sont classés et définis comme suit :

- Mâle jeune adulte : de 5 ans à 10 ans.
- Mâle adulte : plus de 10 ans.
- Femelle jeune adulte : de 5 ans à 10 ans.
- Femelle adulte : plus de 10 ans.

Sachant que chez le dromadaire, l'âge auquel l'asymptote de croissance est atteinte est de 5 ans.

I-1-1- 2- Obtention du matériel osseux

I-1-1-2-1- Prélèvement des membres

L'obtention des métapodes est réalisée selon les étapes suivantes successivement :

- Détachement : Quelques coups de couteau bien aiguisé judicieusement donnés de manière à sectionner les ligaments et les tendons au niveau du carpe ou du tarse, en fonction du membre concerné, permettant une séparation aisée de la partie distale du membre : Basipode + métapode + acropode.

On obtient la portion distale du squelette appendiculaire, encore entourée des tissus musculaires, ligamentaires et cutanés, dont l'étape suivante permet de s'affranchir.

Les membres sont sectionnés au niveau de l'articulation carpo-métacarpienne pour le membre thoracique et tarso-métatarsienne pour le membre pelvien.

Les phalanges sont à leur tour, sectionnées au niveau des articulations métacarpophalangienne et métatarso-phalangienne.

- Dépouillement : Après la séparation des métapodes de la carcasse, à cause de la difficulté et de l'épaisseur de la peau, cette opération se fait par un égorgueur spécialisé dans l'abattage des dromadaires.

- Emballage : Un sachet à usage alimentaire a été utilisé pour emballer chaque membre qui sera plus tard étiqueté pour éviter une éventuelle confusion entre les différentes pièces.

- Cuisson : Tous les membres ont été plongés séparément dans une grosse marmite, adaptée à la cuisson des pièces anatomiques.

La cuisson en elle-même consiste en un passage de quelques heures à ébullition. Elle permet de séparer le tissu osseux des tissus mous associés, avec un maximum de confort et d'efficacité.

Chez le dromadaire les épiphyses des métapodes s'ossifient à partir de 5 ans c'est-à-dire l'âge jeune adulte, avant l'âge de 5 ans au moment de la cuisson, on a constaté le décollement de cartilage articulaire.

Il n'y a pas de règle stricte quant à la durée, mais celle-ci doit être suffisante pour obtenir un ramollissement adéquat des tissus mous. Une cuisson trop prolongée n'est pas non plus souhaitable, car le tissu osseux peut être altéré à la longue. En pratique, une durée de quatre à cinq heures à l'ébullition est suffisante.

La cuisson effectuée va permettre une nouvelle dissection, beaucoup plus simple cette fois-ci. Ainsi, les tissus se dilacèrent spontanément ainsi que les morceaux de chair restants et le métapode est extrait, nettoyé à l'eau de nouveau puis séché et identifié (Tableau VI).

Tableau VI : Métapodes en fonction de la population, sexe et l'âge

Population	Nombre de mâle				Nombre de femelle				Effectif total
	Jeune adulte		Adulte		Jeune adulte		Adulte		
	MC	MT	MC	MT	MC	MT	MC	MT	
Saharaoui	15	15	15	15	15	15	15	15	120
Targui	15	15	15	15	15	15	15	15	120
Total	30	30	30	30	30	30	30	30	240

I-2-Méthodologie

I-2-1-Estimation de poids vif

L'expérience est conduite dans l'abattoir de la commune de Ouargla sur des dromadaires provenant, pour chaque population, de deux parcours distincts entre novembre 2010 et septembre 2014.

Avant l'abattage des prises de mensurations sur l'animal sont réalisées pour estimer le poids vif. Dans l'abattoir, il n'était pas possible de disposer d'une pèse bétail pour déterminer le poids vif de l'animal. On a opté pour la formule barymétrique de (Boue, 1949), utilisée pour les races de dromadaires en Algérie.

$$P = 53 \times CT \times CA \times HG$$

P : poids vif

53 : Coefficient

CT : Circonférence Thoracique

CA : Circonférence Abdominal

HG : Hauteur au Garrot

La hauteur au garrot ou la taille au garrot est mesurée à l'aide d'une toise moyenne de 2.5 m linéaire, du sol au sommet de la plus haute apophyse épineuse thoracique. Un mètre ruban rétractable de 5m à été utilisé pour la mesure des circonférences thoracique au passage de sangle callosité sternale est comprise et abdominale la bosse est comprise.

I-2-2-Détermination du poids de la carcasse

Pour déterminer le poids de la carcasse, en absence de moyens de pesée appropriés et après la découpe, la somme des poids des différentes parties séparées constituant de la carcasse qui comprend neuf (09) pièces : le collier, les deux épaules, la partie dorso-thoracique, les côtes droites, les côtes gauches, la partie lombaire et les deux cuisses, est calculée.

La pesée des différentes parties de la carcasse est réalisée à l'aide d'une balance électronique digitale CRANE SCALE Cap : 300kg (photo 1)



Photo 1 : CRANE SCALE

I-2-3-Réalisation des mesures

I-2-3-1- Repères anatomiques

Une fois les métapodes « prêts à l'emploi », nous procédons à la réalisation des mesures ostéomorphométriques de toutes les pièces osseuses, plusieurs mesures sont effectuées sur chaque os :

- deux mesures pondérales : le poids de chaque os après séchage, à l'aide d'une balance alimentaire (Balance électronique alimentaire de marque Zenati Electronics, précision le gramme) noté PMC (poids de métacarpe) et PMT (poids de métatarse) soit masse du métapode entier.
- sept mesures linéaires réalisées au pied à coulisse (*Electronic Digital Caliper*, précision de l'instrument au $1/100^e$ mm ; précision des mesures conservée au $1/10^e$ mm), mesurées selon la nomenclature (Von Driesch, 1976), complétée pour des os entiers par (Guintard, 1996 a et 1998) : mesures linéaires, respectivement du métacarpe / et du métatarse.

Avant de présenter les mesures réalisées, il convient de placer les points de repères sur lesquels elles s'appuient.

La numérotation employée et les définitions correspondantes sont indiquées dans les légendes qui les précèdent.

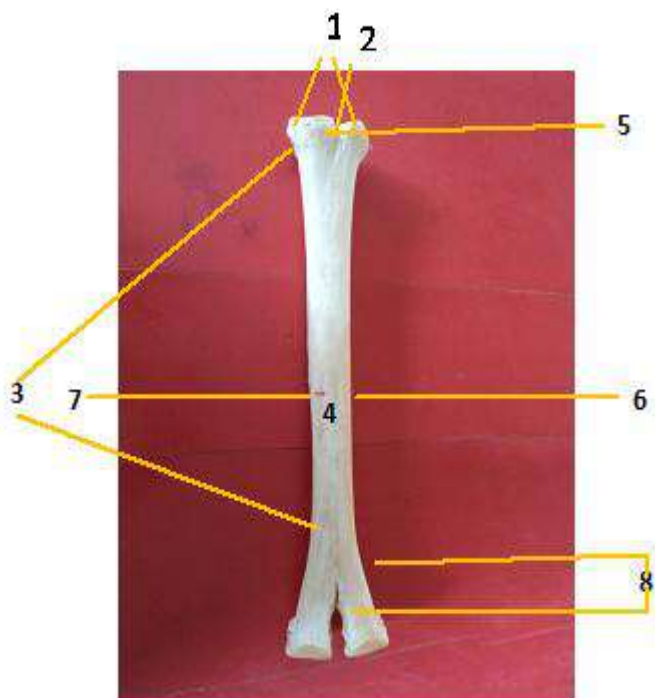


Figure 11 : Repères anatomiques sur un métacarpien de dromadaire

Légendes

1. *Basis* : Extrémité proximale de l'os
2. *Facies articularis* : Surface articulaire avec le carpe.
3. *Corpus* : Corps de l'os.
4. *Facies dorsalis* : Face dorsale de l'os.
5. *Tuberositas ossis metacarpalis III-IV* : Tubérosité dorso-médiale située à la base de l'os métacarpien III, où s'insère le muscle extenseur radial du carpe.
6. *Margo medialis* : Bord médial.
7. *Margo lateralis* : Bord latéral.
8. *Caput* : Tête du métacarpe, c'est-à-dire son extrémité distale (Figure 11) (Masseau *et al.*, 2004)

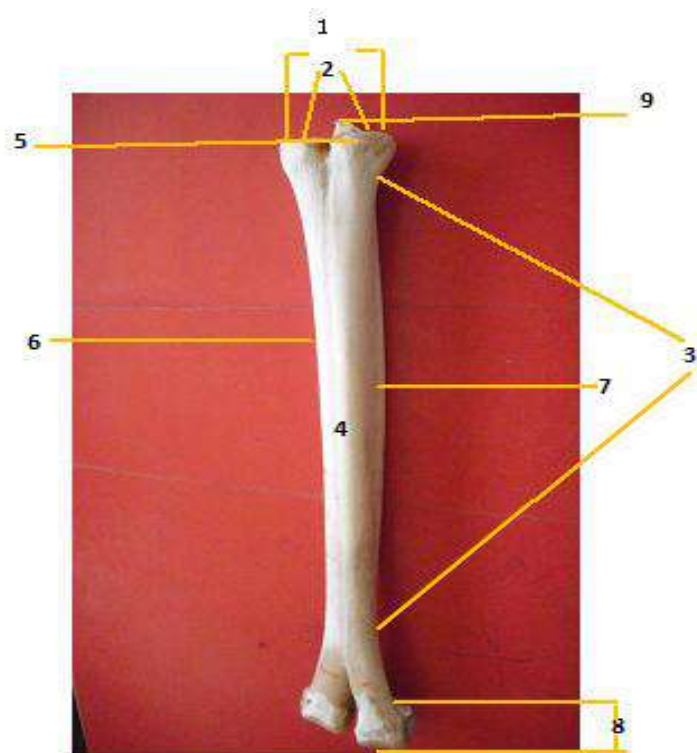


Figure 12 : Repères anatomiques sur un métatarsien de dromadaire

Légendes

1. *Basis* : Extrémité proximale de l'os.
2. *Facies articularis tarsea* : Surface articulaire avec le tarse.
3. *Corpus* : Corps de l'os.
4. *Facies dorsalis* : Face dorsale de l'os.
5. *Tuberositas ossis metatarsalis III*: Tubérosité dorsale, située à la base de l'os métatarsien III
6. *Facies lateralis* : Surface latérale.
7. *Facies medialis* : Surface médiale.
8. *Caput* : Tête du métatarse, c'est-à-dire son extrémité distale
9. *Crista* : Crête de l'extrémité proximale (particularité de dromadaire) (Figure 12) (Masseau *et al.*, 2004).

I-2-3-2-Mesures effectuées

7 mesures ont été retenues dans le cadre de cette étude. Elles englobent une partie des mesures rencontrées dans la littérature et permettent d'obtenir une « vision » globale de l'os, par des mesures de longueur, largeur et épaisseur, à tous les niveaux de l'os : base, corps, tête.

Les mesures réalisées sur chaque métapode sont les suivantes. Elles sont notées selon la nomenclature de (Driesch A.von den, 1976) et complétées par (Guintard, 1996a et 1998).

GL : Longueur maximale du métapode, mesurée selon le grand axe de l'os et qui traduit son allongement général.

Bp : Largeur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe médio-latéral. Traduit la taille générale de l'os, au sens de sa massivité.

Dp : Épaisseur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe dorso-palmar.

d : Largeur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe médio-latéral.

e : Épaisseur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe dorso-palmar.

Bd : Largeur maximale de l'articulation distale, mesurée selon l'axe médio-latéral.

Dd : Épaisseur maximale de la surface articulaire distale, mesurée selon l'axe dorso-palmar.

Tableau VII : Classement des mesures selon leur axe de réalisation et la partie du métapode concernée

Partie du métapode concernée	Axe proximo distal (longueur)	Axe médio-latéral (largeur)	Axe dorso-plantaire (épaisseur)
Métapode entier	GL(t)	Bp(t), Bd(t)	Dp(t), Dd(t)
Diaphyse	-	D(t)	E(t)
Epiphyse proximale	-	Bp(t)	Dp(t)
Epiphyse distale	-	Bd(t)	Dd(t)

Les différents repères anatomiques du métacarpe et du métatarse sont symbolisées par des lettres, sont explicitées sur les figures 13 à 22.

L'indice T sera rajouté aux différentes mesures des métatarses ; ainsi GL devient GLT, Bp devient BpT, Dp devient DpT, d devient dT, e devient eT, Bd devient BdT et enfin Dd devient DdT.

s : Population Saharaoui

t : Population Targui

Toutes les mesures sont prises en centimètres.

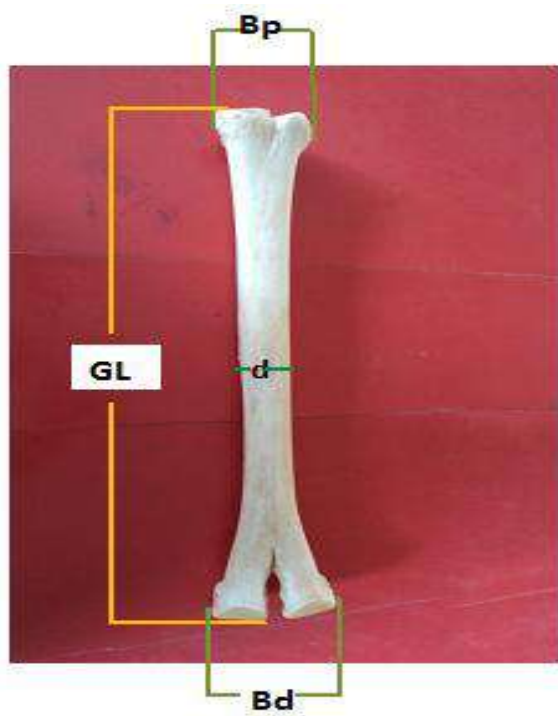


Figure 13 : Vue dorsale d'un métacarpe gauche de dromadaire Mesures de GL, Bp, Bd, et d

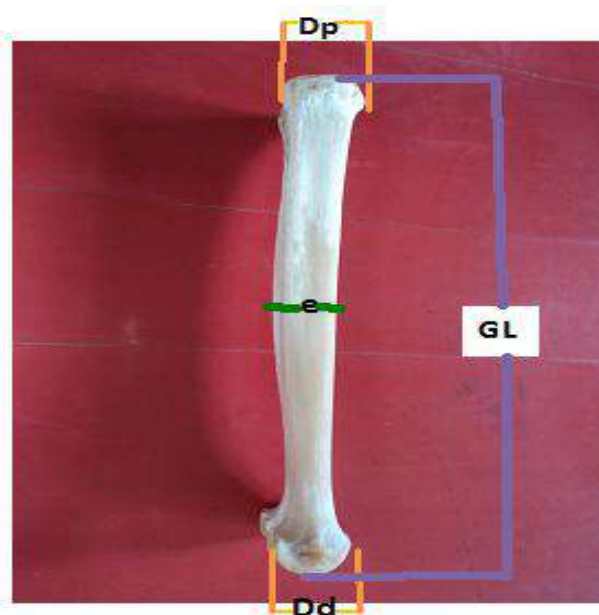


Figure 14 : Vue médiale d'un métacarpe gauche de dromadaire Mesures de GL, Bp, Dd et e

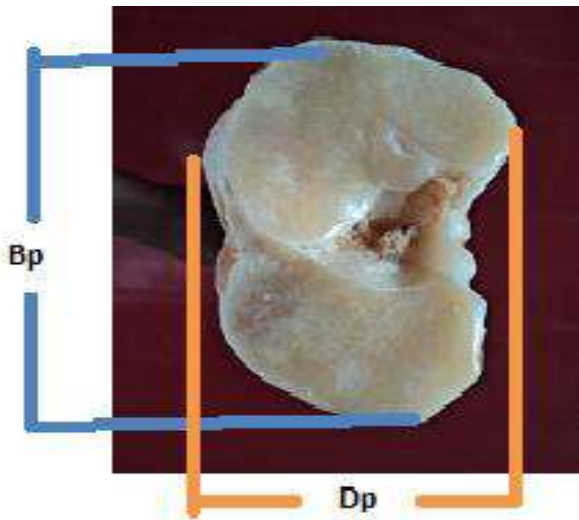


Figure 15 : Extrémité proximale d'un métacarpe gauche de dromadaire Mesures de Bp et Dp

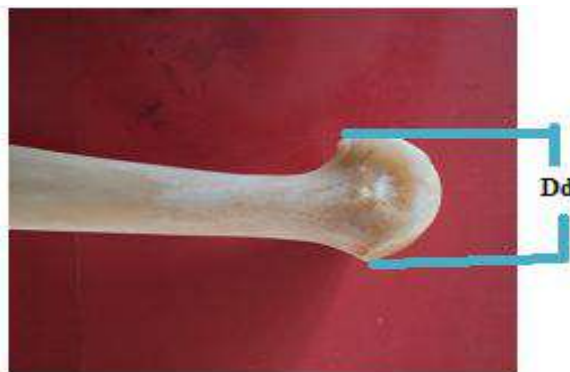


Figure 16 : Extrémité distale d'un métacarpe gauche de dromadaire Mesure de Dd



Figure 17 : Extrémité distale d'un métacarpe gauche de dromadaire Vue dorsale – Mesure de Bd

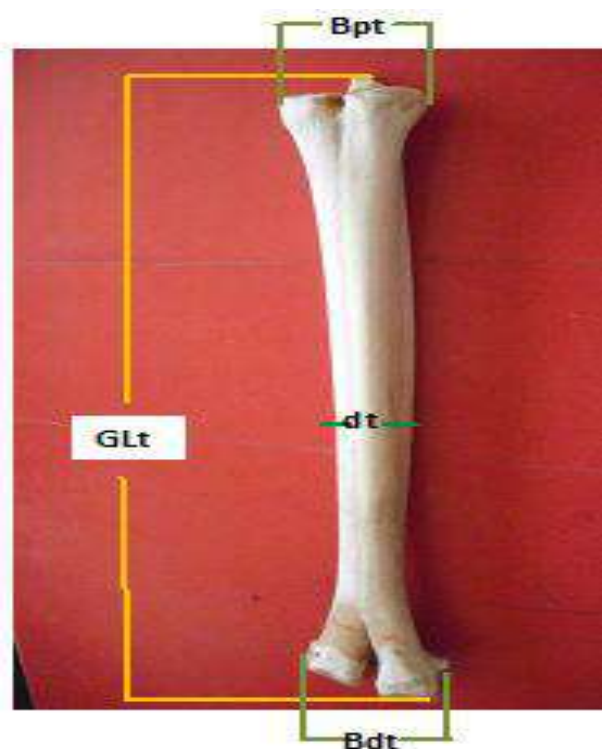


Figure 18 : Vue dorsale d'un métatarse gauche de dromadaire Mesures de GLt, Bpt, Bdt et dt

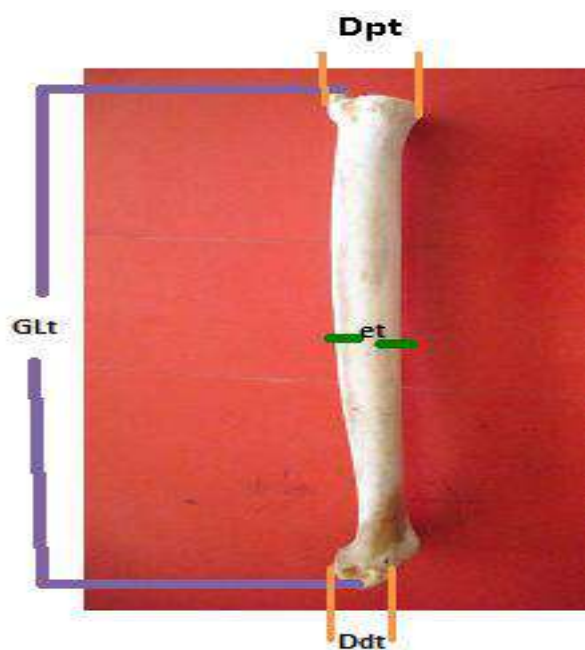


Figure19 : Vue médiale d'un métatarse gauche de dromadaire Mesures de GLt, Dpt, Ddt, et et

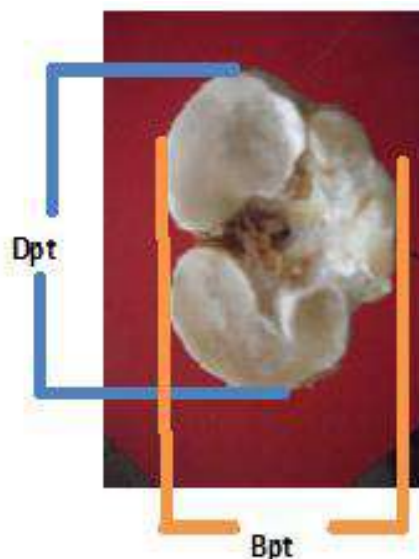


Figure 20 : Extrémité proximale d'un métatarse gauche de dromadaire Mesures de Bpt et Dpt



Figure 21 : Extrémité distale d'un métatarse gauche de dromadaire Vue latérale – Mesure de Ddt



Figure 22 : Extrémité distale d'un métatarse gauche de dromadaire Mesure de Bdt

I – 2- 3 - 3 - Erreurs sur les mesures

Les mesures sont réalisées par un opérateur humain. Par conséquent, les erreurs induites par celui-ci s'ajoutent à celles qui sont directement liées aux qualités de l'appareil de mesure (justesse, fidélité, sensibilité).

La détermination des repères osseux joue bien un grand rôle. Il faut signaler que les mesures réalisées sur les condyles, même si leur précision est du même ordre que celle des

autres mesures, peut varier d'un opérateur à un autre, car la surface de ces condyles est rarement plane, mais le plus souvent bombée.

Un léger décalage des points de repère, ce qui est tout à fait envisageable pour deux opérateurs différents, serait susceptible de faire varier les mesures dans des proportions non négligeables.

Toutefois, ceci n'est qu'une impression personnelle qui demanderait une confirmation.

I – 3 - Rapports calculés

Il est possible d'obtenir des informations sur la proportion du métapode, en utilisant des rapports de mesure de largeur, de longueur et de l'épaisseur.

On en a retenu trois indices de gracilités : Bp/GL, d/GL et e/GL. Ils seront déterminés pour les métacarpes et leurs équivalents pour le métatarse [BpT/GLT, dT/GLT et eT/GLT].

Pour le traitement des données, une base de données a été constituée à l'aide du tableur Microsoft Excel 2007. Les analyses des moyennes (test t de Student) ont été faites avec le logiciel XL stat.

Ce test d'hypothèse consiste à comparer la moyenne de deux échantillons indépendants, afin de savoir si deux populations sont homogènes pour la variable quantitative testée. Dans notre cas, cela permet de savoir si deux groupes d'individus peuvent être distingués l'un de l'autre par le biais d'une mesure sélectionnée parmi celles réalisées dans ce travail. Le seuil de significativité utilisé était $\alpha = 0,05$ pour l'interprétation des tests statistiques.

I – 4 - Présentation des résultats

Les résultats ostéométriques et morphologiques obtenus pour chaque individu sont présentés sous forme de tableaux, les structures osseuses sont présentées sous forme de tableaux associés à des figures.

Chaque mesure et chaque rapport est en suite présenté dans un tableau. On y trouve :

- **L'effectif** : découpé en mâle et femelle jeune adulte, mâle et femelle adulte et effectif globale.
- **La moyenne** : (m).
- La valeur minimale : min.
- La valeur maximale : max.
- Les résultats sont exprimés en centimètres.
- **L'écart-type σ**
- **Le coefficient de variation** : Il correspond à l'écart-type exprimé en pourcentage de la moyenne. Ce paramètre permet la comparaison de la variabilité entre

paramètres, car il est sans dimension. On s'affranchit du problème de la différence de moyenne entre petites et grandes variables (Yablokov, 1974).

CV % = $(\sigma/m) \times 100$: rapport de l'écart-type σ à la moyenne m

La variabilité est estimée à partir de l'écart-type σ et du coefficient de variation CV (CV % = $(\sigma/m) \times 100$: rapport entre l'écart-type σ et la moyenne m) (Bruno 1984), ce dernier permettant de s'affranchir de l'unité de la mesure.

Pour la détermination de l'âge, nous avons eu recours à l'expérience des éleveurs et des bouchers grâce à l'examen de la dentition qui reste la méthode la plus couramment utilisée par les chameliers.

Le rendement à l'abattage des animaux étudiés a été calculé par la formule de Meyer, (2014) suivante:

$$R = \frac{\text{poids de carcasse à chaud}}{\text{poids vif}} \times 100$$

Structure osseuse

II - Matériel et méthodes

II – 1 - Matériel

L'étude réalisée sur la structure osseuse des métacarpes chez le dromadaire adulte de plus de 10 ans appartenant à deux populations, la Saharaoui et la Targui, par l'intermédiaire du scanner à rayons X tomodynamométrie (TDM) Siemens sensation 16 (Image ET, Mordelles (France)).

Le choix de métacarpe repose sur le fait que chez le dromadaire les membres antérieurs supportent plus de poids que les postérieurs. Cette étude est basée sur un échantillon de 12 métacarpes 3 mâles adultes (3 mâles Saharaoui et 3 mâles Targui) et 3 femelles adultes (3 femelles Saharaoui et 3 femelles Targui), en choisissant les individus les plus représentatifs pour chaque classe : un individu dans la moyenne (13 à 14 ans), un parmi les plus jeunes (10 à 11 ans) et un parmi les plus âgés (16 à 17 ans).

La **tomodynamométrie** (TDM) appelée également scanner ou CT-scan, technique radiologique plus récente, a été mise au point par Hounsfield en 1973.

Pourtant, dès 1976, elle était utilisée sur le cerveau momifié et bien préservé d'un enfant de 14 ans, mort 3200 ans plus tôt (Lewin et Harwood-Nash, 1977 a ; 1977 b).



Photo 2: Scanner "Siemens"

II – 2 - Méthodes

Le développement des analyses d'imagerie tridimensionnelles nécessite la mise en place de méthodologies adaptées à la problématique scientifique.

Siemens sensation 16

Acquisitions hélicoïdales

10 kv et 300 mAs

Collimation de 16 x 0,75 mm

Ép de coupe : 2mm

Incrément de reconstruction 1,5 mm

Filtre (dur) B 70

_ reconstructions MPR (2D) ép. 1 mm

VRT (3D)

Mesure de densité (échelle Hounsfield)

Reconstruction tous les 10 mm

II – 2 – 1 - Paramètres mesurés :

- 2 paramètres pour la surface articulaire proximale (densité osseuse la plus forte [Dproxmax] et la moins forte [Dproxmin]), (A et P, faces antérieure et postérieure ; R et L, côtés droit et gauche).



Figure 23: Surface articulaire proximale.

- idem pour la zone située sous la surface articulaire proximale présentant de l'os trabéculaire (densité osseuse la plus forte [Dproxmax] et la moins forte [Dproxmin]),

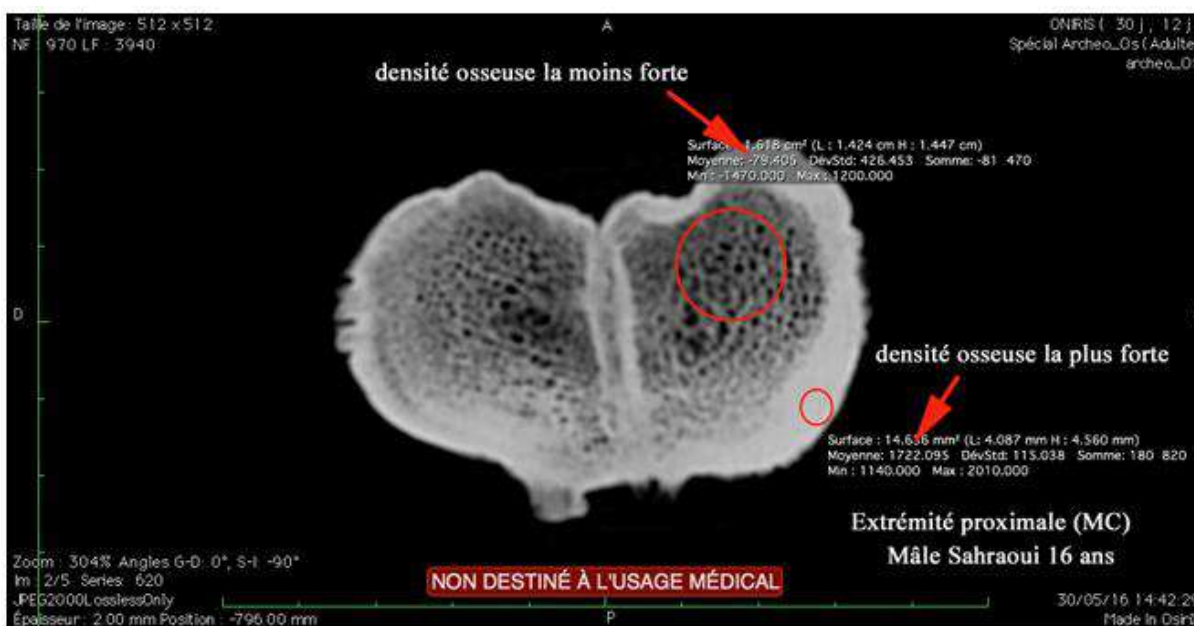


Figure 24: Zone située sous la surface articulaire proximale.

- 5 paramètres au niveau où la corticale de la diaphyse est la plus grosse (taille de la zone médullaire [Lmeddia], taille de la corticale de part et d'autre [2 paramètres : Lcort1dia et Lcort2dia] de la médullaire, densité osseuse maximale de la corticale [Ddia], taille maximale de la zone corticale [Lmax cortdia]),

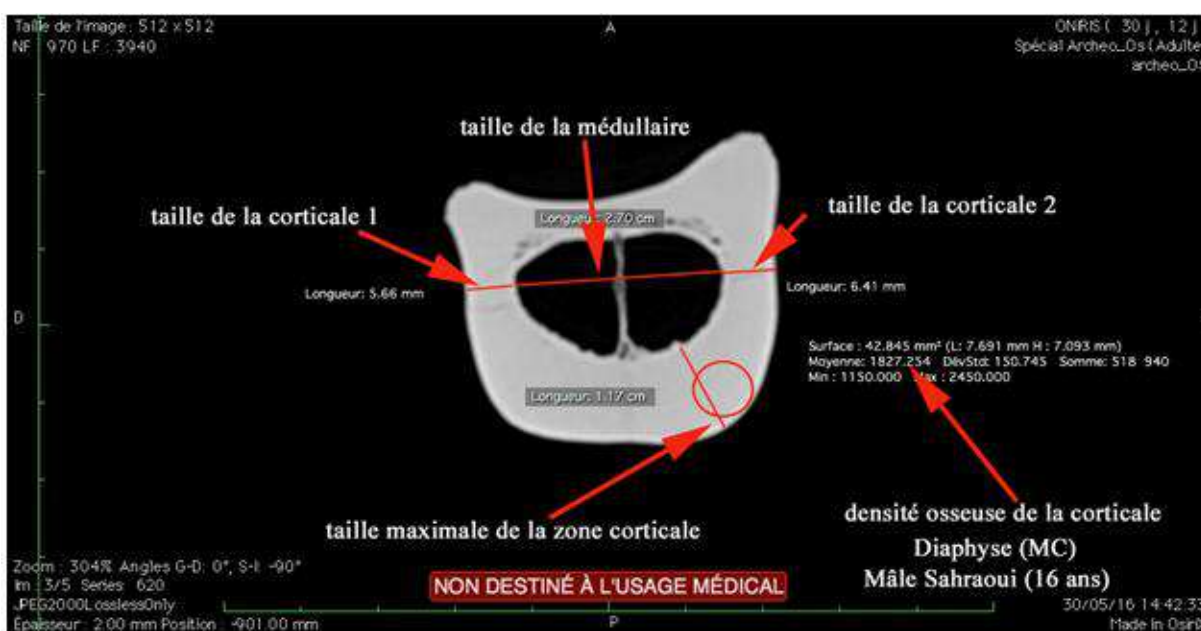


Figure 25: 5 paramètres au niveau où la corticale de la diaphyse.

- 4 paramètres pour la zone présentant de l'os trabéculaire, juste au dessous de l'extrémité distale, en regard de l'endroit où les deux tenons se rejoignent (densité osseuse maximale (corticale) [Dedistmax] et densité osseuse minimale (os trabéculaire) [Dedistmin], et taille des zones corticales de part et d'autre de l'os trabéculaire [Lcort1edist et Lcort2edist]),

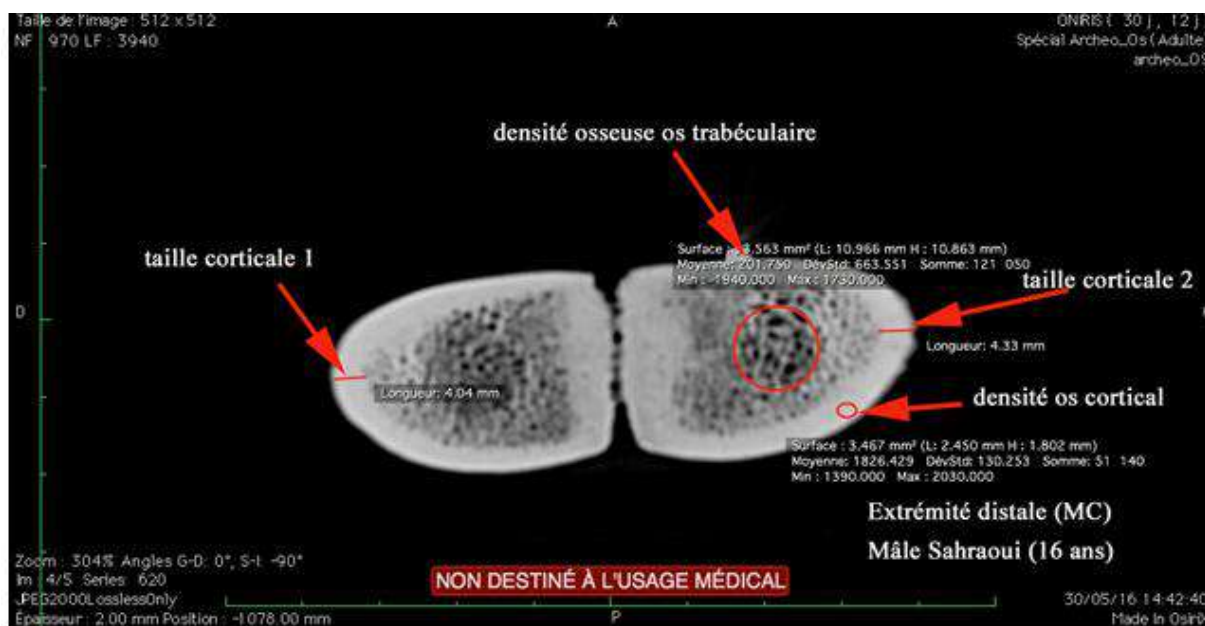


Figure 26: Dessous de l'extrémité distale.

- 2 paramètres au niveau de la surface articulaire distale (densité osseuse la plus forte [Ddistmax] et la moins forte [Ddistmin]).

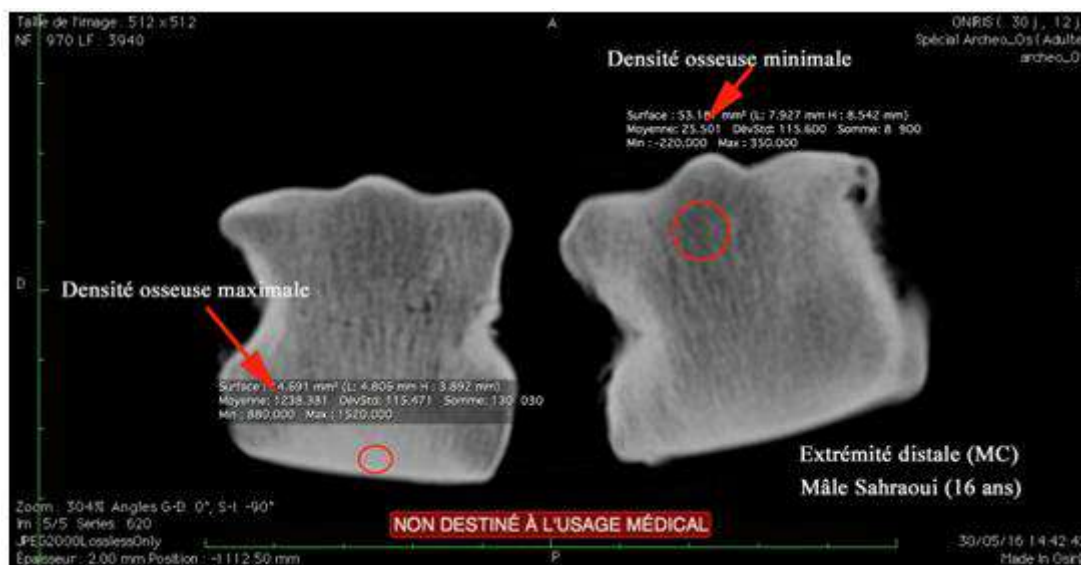


Figure 27: Surface articulaire distale.

Reconstruction 3D (ex. : métacarpe du Mâle Sahraoui de 13 ans) :

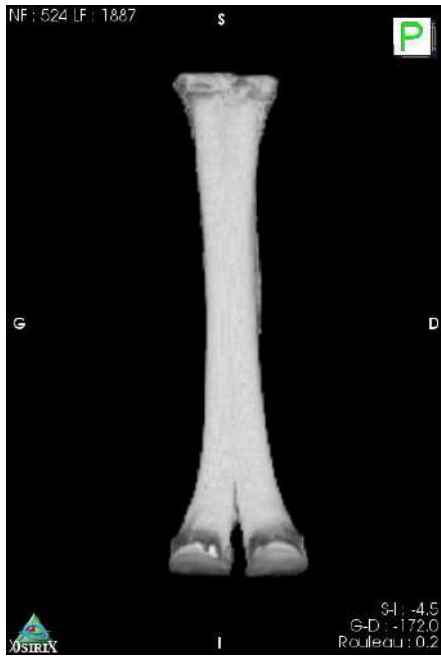


Figure 28: Rendu surfacique

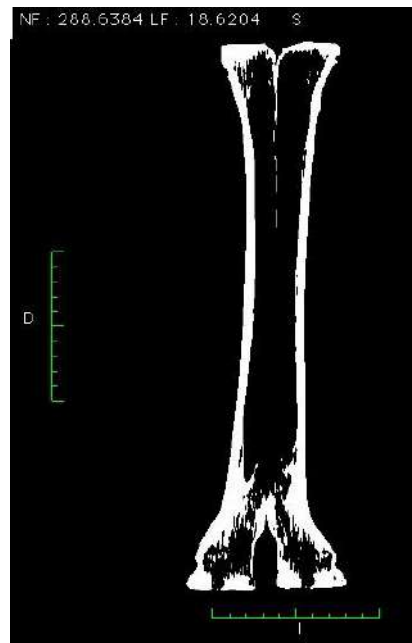


Figure 29: Rendu radiographique

Résultats et discussion

I- RESULTATS ET DISCUSSION

Les résultats de cette étude viennent compléter les données préliminaires publiées étudiées pour la race ou population Sahraoui (Babelhadj, 2012; et Adamou *et al*, 2013).

I-1- PARAMETRES BIOMETRIQUES

I-1-1 - Catégorie jeunes adultes (mâle et femelle)

A la lumière des valeurs des paramètres biométriques regroupés dans le tableau VIII, les individus âgés de 5 à 10 ans nommés jeunes adultes présentent des moyennes de 430,80±60,7 kg et 463,26±67,6 kg pour le poids vif et 180,37±6,1 cm et 188,70±7,3 cm pour la hauteur au garrot pour la population Saharaoui et la Targui respectivement.

Poids moyen de la carcasse concernant la population Saharaoui est de 209,97±39,3 kg, celui de la population targui est supérieur, il est de l'ordre de 220,30±52,3 kg.

La moyenne des rendements à l'abattage est de 48,76±6,3 % et 47,33±6,7 % calculée d'après la formule (R) avec un écart-type est presque semblable pour les deux populations Saharaoui et targui respectivement.

La variabilité globale exprimée par le coefficient de variation CV est relativement importante pour les variables pondérales, puisque ce coefficient varie de 18,70 % à 23,72 % pour le poids de carcasse et de 14,10 % à 18,91 % pour le poids vif, mais elle est très variable pour les mesures biométriques linéaires dans la mesure où le coefficient de variation varie de 5,74 % à 6,62 % pour la circonférence thoracique et se trouve plus fort pour la circonférence abdominale avec 8,43 % et 10,67 % pour les deux populations Saharaoui et targui.

Les résultats des valeurs biométriques des mâles et des femelles pour les deux populations, sont regroupés dans les tableaux IX et X et laissent ressortir que les valeurs moyennes des deux sexes sont moins proches.

Chez les deux populations, ce sont les mâles qui présentent les valeurs moyennes les plus fortes. Chez les mâles jeunes adultes des deux populations, les différences observées sont significatives, pour la hauteur au garrot, la circonférence thoracique, le poids de carcasse et le poids vif.

En revanche, chez les femelles jeunes adultes, les différences observées ne sont toutefois pas significatives, pour les autres paramètres à savoir la hauteur au garrot, au seuil de signification $\alpha=0,05$.

Pour les deux populations étudiées la Saharaoui et la targui, c'est la hauteur au garrot qui présente le paramètre biométrique le moins variable avec un coefficient de variation CV est de 3,32 % et 2,60 % chez les mâles et un coefficient de variation CV de 3,44 % et 3,66 % chez les femelles.

Tableau VIII : Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et rendement à l'abattage, catégorie jeunes adultes (mâles et femelles) pour les deux populations

Paramètres Statistiques	HG S (cm)	HG T (cm)	CT S (cm)	CT T (cm)	CA S (cm)	CA T (cm)	P Carc S (kg)	P Carc T (kg)	Pd Vif S (kg)	Pd Vif T (kg)	R(%) S	R(%) T
n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
m	180,37	188,70	200,13	202,10	224,10	227,13	209,97	220,30	430,80	463,26	48,76	47,33
min	167	172	166	170	170	193	130	103	258,75	314,93	36,71	31,35
max	196	201	217	223	263	300	280	298	535,46	696,71	61,22	58,21
σ	6,08	7,34	11,50	13,38	18,89	24,23	39,34	52,26	60,68	87,61	6,26	6,65
CV%	3,37	3,84	5,74	6,62	8,43	10,67	18,70	23,72	14,10	18,91	12,80	14,10
P bilatéral	< 0,0001		0,54		0,59		0,39		0,10		0,39	

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmétique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ**: écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **HG** : hauteur au garrot, **CT** : circonférence thoracique, **CA** : circonférence abdominale, **P carc** : poids de la carcasse, **P Vif** : poids vif, **R** : rendement à l'abattage, **(cm)** : centimètre, **(kg)** : kilogramme, **S** : population Saharaoui, **T** : population targui.

Tableau IX : Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et rendement à l'abattage des mâles jeunes adultes

Paramètres Statistiques	HG S (cm)	HG T (cm)	CT S (cm)	CT T (cm)	CA S (cm)	CA T (cm)	P Carc S (kg)	P Carc T (kg)	Pd Vif S (kg)	Pd Vif T (kg)	R(%) S	R(%) T
n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
m	181,40	193,07	202,47	210,60	226,13	239,27	225,80	256,60	441,17	517,52	51,28	50,17
min	172	184	192	197	206	203	180	212	376,19	419,15	42,86	34,88
max	196	201	217	223	245	300	280	298	535,46	696,71	61,16	58,21
σ	6,02	5,02	7,50	8,03	13,33	23,58	28,64	23,41	46,19	73,25	4,96	5,65
CV%	3,32	2,60	3,70	3,81	5,90	9,86	12,68	9,12	10,47	14,15	9,68	11,26
P bilatéral	< 0,0001		0,008		0,07		0,003		0,002		0,57	

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmétique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ**: écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **HG** : hauteur au garrot, **CT** : circonférence thoracique, **CA** : circonférence abdominale, **P carc** : poids de la carcasse, **P Vif** : poids vif, **R** : rendement à l'abattage, **(cm)** : centimètre, **(kg)** : kilogramme, **S** : population Saharaoui, **T** : population targui.

Tableau X : Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et rendement à l'abattage des femelles jeunes adultes

Paramètres Statistiques	HG S (cm)	HG T (cm)	CT S (cm)	CT T (cm)	CA S (cm)	CA T (cm)	P Carc S (kg)	P Carc T (kg)	Pd Vif S (kg)	Pd Vif T (kg)	R(%) S	R(%) T
n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
m	179,33	184,33	197,80	193,60	222,07	215	194,13	184	420,42	408,99	46,23	44,48
min	167	172	166	170	170	193	130	103	258,75	314,93	36,71	31,35
max	188	199	217	212	263	252	280	260	508,15	512,99	61,22	52,36
σ	6,16	6,75	14,35	12,30	23,50	18,56	42,98	47,80	72,55	65	6,55	6,52
CV%	3,44	3,66	7,25	6,35	10,58	8,63	22,14	25,98	17,26	15,89	14,17	14,65
P bilatéral	0,04		0,39		0,37			0,55		0,65		0,47

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmétique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ**: écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **HG** : hauteur au garrot, **CT** : circonférence thoracique, **CA** : circonférence abdominale, **P carc** : poids de la carcasse, **P Vif** : poids vif, **R** : rendement à l'abattage, **(cm)** : centimètre, **(kg)** : kilogramme, **S** : population Saharaoui, **T** : population targui.

Coefficient de corrélation et de régression linéaire pour les paramètres biométriques

Parmi les paramètres biométriques, certains sont particulièrement bien corrélés entre eux de façon tout à fait logique.

Le poids vif des animaux mâles Saharaoui, la circonférence abdominale, le poids de carcasse, la circonférence thoracique et la hauteur au garrot sont bien corrélés (Tableau XI), en revanche la corrélation est faible entre le poids vif des animaux mâles Targui et leur poids de carcasse.

Chez les femelles Saharaoui, le poids vif est corrélé avec trois variables, la circonférence abdominale, la circonférence thoracique et le poids de carcasse. Par contre, chez les femelles Targui, il existe une faible corrélation entre le poids vif et la hauteur au garrot (Tableau XII).

Alors que la hauteur au garrot représente le paramètre biométrique le moins variable, avec un coefficient de variation autour de 3,50 % chez les deux populations (Tableau VIII).

La dispersion des valeurs de la population Saharaoui et la population Targui est très voisine, avec toutefois la population Targui qui est légèrement plus grande et plus lourde. Tandis que le rendement à l'abattage est supérieur chez la population Saharaoui (Tableau VIII).

L'analyse en composantes principales (ACP) a permis d'établir la corrélation entre les variables exécutées dans le logiciel.

Les corrélations entre les différentes parties du corps mesurées pour chaque population (corrélation de Pearson), l'absence de corrélation entre les deux variables, la hauteur au garrot et le rendement à l'abattage pour les deux populations a aussi été enregistrée.

La majorité des différentes variables chez les deux populations jeune adulte Saharaoui et Targui sont soit faiblement, moyennement ou fortement corrélées contrairement à la population Targui où l'on trouve des variables très faiblement corrélées voire une absence de corrélation (Tableau XIII).

D'après le (Tableau XIX), les valeurs moyennes des mesures biométriques traduisent des animaux dans le standard de la population Saharoui et Targui.

I-1-2-Catégorie des adultes (mâle et femelle)

Les résultats chiffrés sont regroupés dans le tableau XIV. Les valeurs moyennes traduisent des animaux adultes (mâles et femelles), pour des animaux majoritairement âgés de plus de 10 ans, un poids vif d'environ $494,3 \pm 93,4$ kg pour la population Saharaoui et $469 \pm 58,2$ kg pour la population Targui et une hauteur au garrot de $182,7 \pm 11$ cm et

Tableau XI : Matrice de corrélations des mâles Saharaoui et Targui jeunes adultes:

M S JA	HG mS	CT mS	CA mS	P carc mS	P vif mS	R mS
HG mS	1	0,380	0,127	0,046	0,543	-0,499
CT mS	0,380	1	0,770	0,621	0,916	-0,157
CA mS	0,127	0,770	1	0,749	0,876	0,059
P carc mS	0,046	0,621	0,749	1	0,652	0,614
P vif mS	0,543	0,916	0,876	0,652	1	-0,196
R mS	-0,499	-0,157	0,059	0,614	-0,196	1
M T JA	HGm T	CT mT	CA mT	P car mT	P vif mT	R mT
HGm T	1	0,489	0,441	0,063	0,622	-0,676
CT mT	0,489	1	0,619	0,467	0,782	-0,582
CA mT	0,441	0,619	1	0,454	0,957	-0,704
P car mT	0,063	0,467	0,454	1	0,438	0,191
P vif mT	0,622	0,782	0,957	0,438	1	-0,785
R mT	-0,676	-0,582	-0,704	0,191	-0,785	1

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil alpha=0,050 (test bilatéral)

Tableau XII : Matrice de corrélations femelles Saharaoui et Targui jeunes adultes:

F S JA	HG FS	CT FS	CA F S	P carFS	P vif FS	R FS
HG FS	1	0,410	0,179	-0,047	0,470	-0,632
CT FS	0,410	1	0,769	0,658	0,935	-0,110
CA F S	0,179	0,769	1	0,864	0,914	0,202
P carFS	-0,047	0,658	0,864	1	0,752	0,612
P vif FS	0,470	0,935	0,914	0,752	1	-0,056
R FS	-0,632	-0,110	0,202	0,612	-0,056	1
F T JA	HG FT	CT FT	CA FT	Pcar FT	P vif FT	R F T
HG FT	1	0,173	0,240	0,230	0,426	-0,069
CT FT	0,173	1	0,916	0,923	0,934	0,659
CA FT	0,240	0,916	1	0,880	0,969	0,513
Pcar FT	0,230	0,923	0,880	1	0,902	0,837
P vif FT	0,426	0,934	0,969	0,902	1	0,525
R F T	-0,069	0,659	0,513	0,837	0,525	1

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil alpha=0,050 (test bilatéral)

FSJA : femelle, Saharaoui, jeune, adulte. **HG FS** : hauteur au garrot femelle Saharaoui. **CTFS** : Circonférence thoracique femelles Saharaoui. **CAFS** : Circonférence abdominale femelle Saharaoui. **P cara FS** : poids de carcasse femelle Saharaoui, **P vif** : poids vif femelle Saharaoui. **RFS** : rendement à l'abattage femelle Saharaoui Idemne **T** : Targui.

Tableau XIII : Matrice de corrélations pour deux populations

Sah JA	HG S	CT S	CA S	P carc S	P vif S	R S
HG S	1	0,405	0,171	0,062	0,503	-0,442
CT S	0,405	1	0,771	0,660	0,929	-0,024
CA S	0,171	0,771	1	0,798	0,903	0,188
P carc S	0,062	0,660	0,798	1	0,720	0,676
P vif S	0,503	0,929	0,903	0,720	1	-0,020
R S	-0,442	-0,024	0,188	0,676	-0,020	1
Targui Po T	HG T	CT T	CA T	P car T	P vif T	R T
HG T	1	0,559	0,531	0,530	0,693	0,044
CT T	0,559	1	0,815	0,892	0,904	0,424
CA T	0,531	0,815	1	0,753	0,963	0,126
P car T	0,530	0,892	0,753	1	0,820	0,704
P vif T	0,693	0,904	0,963	0,820	1	0,189
R T	0,044	0,424	0,126	0,704	0,189	1

En gras, valeurs significatives (hors diagonale) au seuil $\alpha=0,050$ (test bilatéral)

Tableau XIV : Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et rendement à l'abattage catégorie adultes (mâles et femelles)

Paramètres Statistiques	HG S (cm)	HG T (cm)	CT S (cm)	CT T (cm)	CA S (cm)	CA T (cm)	P Carc S (kg)	P Carc T (kg)	Pd Vif S (kg)	Pd Vif T (kg)	R S (%)	RT(%)
n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
m	182,7	189,1	207,3	204,7	244	227,5	252,4	229,6	494,3	469	50,33	48,93
min	156	177	176	181	186	203	140	160	310,2	365,1	32,25	39,14
max	206	202	236	222	293	248	400	332	669,9	578,8	62,42	66,24
σ	10,96	8,23	15,28	10,37	24,20	11,33	76,74	39,45	93,36	58,23	8,36	5,51
CV%	6	4,35	7,37	5,06	9,91	4,98	30,40	17,18	18,88	12,41	16,62	11,27
P bilatéral	0,013		0,444		0,001		0,153		0,212		0,447	

Légendes : n : effectif, m: moyenne arithmétique, min: minimum, max: maximum, σ : écart-type, cv: coefficient de variation, p : valeur p, HG : hauteur au garrot, CT : circonférence thoracique, CA : circonférence abdominale, P carc : poids de la carcasse, P Vif : poids vif, R : rendement à l'abattage, (cm) : centimètre, (kg) : kilogramme, S : population Saharaoui, T : population Targui.

189,1±8,2 cm respectivement. Les rendements moyens à l'abattage sont corrects pour des populations rustiques, avec une valeur d'environ 50,33±8,4% et 48,93±5,5 %.

De l'autre côté des valeurs moyennes, la variabilité globale exprimée par le coefficient de variation est relativement importante pour les variables pondérales, puisque ce coefficient varie de 30,40 % à 18,88 % respectivement pour le poids de carcasse et le poids vif de la population Saharaoui, de 17,18 % à 12,41 % pour la population Targui, mais elle est plus faible pour les mesures biométriques linéaires puisque le coefficient de variation varie respectivement de 7,37 % à 9,91 % pour le circonférence thoracique et la circonférence abdominale chez la population Saharaoui et 5,06 % à 4,98 % chez la population Targui.

Il est encore plus faible et traduit une faible variabilité pour la hauteur au garrot (CV = 6 % la Saharaoui et 4,35 % la Targui). Les animaux semblent donc relativement homogènes en terme de morphologie. En revanche, leur état d'embonpoint (et donc leur poids) est plus variable, ce qui traduit cet étalement plus fort des valeurs pondérales.

I-1-3- Valeurs biométriques par sexe

Les données des valeurs biométriques des mâles et des femelles sont regroupées dans les tableaux XV et XVI.

Les moyennes pour les deux sexes des deux populations sont éloignées, ce sont les mâles qui présentent les moyennes les plus fortes. Chez ces derniers, les différences observées sont généralement significatives ($P < 0,05$ pour les 4 variables).

La variabilité exprimée par le coefficient de variation montre deux types de variables : celles du poids vif et poids de la carcasse, dont les valeurs de CV varient de 13,46 % à 18,05 % , aussi bien chez les mâles de la Saharaoui et de 8,10 % à 13,26 % de la Targui que des paramètres linéaires dont la fourchette de variation va de 4,28 à 7,37 % environ pour les mâles des deux populations.

Chez les femelles, le poids vif et poids de la carcasse, dont les valeurs de CV varient de 14,36 % à 22,51% chez les femelles Saharaoui, et de 8,35 % à 12,37 % chez les femelles Targui ainsi que les paramètres linéaires dont la fourchette de variation vont de 1,94 % à 9,89 % pour les femelles des deux populations. Les différences observées ne sont toutefois pas significatives ($P > 0,05$ pour les 6 variables).

C'est la hauteur au garrot qui représente le paramètre biométrique le moins variable avec respectivement CV = 4,28 % chez les mâles Saharaoui et CV = 2,08 % chez les mâles Targui.

Le poids vif des animaux mâles adultes Saharaoui, la circonférence abdominale, le poids de carcasse, la circonférence thoracique et la hauteur au garrot sont moyennement et

Tableau XV : Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et du rendement à l'abattage de la catégorie mâles adultes

Paramètres Statistiques	HG S (cm)	HG T (cm)	CT S (cm)	CT T (cm)	CA S (cm)	CA T (cm)	P Carc S (kg)	P Carc T (kg)	Pd Vif S (kg)	Pd Vif T (kg)	R S (%)	RT(%)
n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
m	187,5	196,3	217,8	211,2	256,6	232,8	310,1	255,5	557,6	512,4	55,5	49,9
min	178	190	200	192	224	220	228	215	450,8	433,4	44,3	39,3
max	206	202	236	222	293	247	400	332	669,9	578,8	62,4	66,2
σ	8,04	4,10	11,87	8,69	18,92	7,84	55,99	33,88	75,07	41,51	5,57	6,26
CV%	4,28	2,08	5,45	4,11	7,37	3,37	18,05	13,26	13,46	8,10	10,04	12,53
<i>P</i> bilatéral	0,001		0,093		0,000		0,003		0,051		0,017	

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmétique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ**: écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **HG** : hauteur au garrot, **CT** : circonférence thoracique, **CA** : circonférence abdominale, **P carc** : poids de la carcasse, **P Vif** : poids vif, **R** : rendement à l'abattage, **(cm)** : centimètre, **(kg)** : kilogramme, **S** : population Saharaoui, **T** : population Targui.

Tableau XVI : Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et rendement à l'abattage catégorie femelles adultes.

Paramètres Statistiques	HG S (cm)	HG T (cm)	CT S (cm)	CT T (cm)	CA S (cm)	CA T (cm)	P Carc S (kg)	P Carc T (kg)	Pd Vif S (kg)	Pd Vif T (kg)	RS(%)	RT(%)
n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
m	177,8	181,9	196,9	198,3	231,8	222,3	194,6	203,6	431	425,6	45,16	47,87
min	156	177	176	181	186	203	140	160	310,2	365,1	32,25	39,14
max	195	189	216	218	272	248	267	250	563,4	507,1	58,83	57,02
σ	11,58	3,53	10,48	7,66	22,93	12,08	43,8	25,2	61,94	35,55	7,52	4,62
CV%	6,51	1,94	5,32	3,86	9,89	5,43	22,51	12,37	14,36	8,35	16,65	9,65
<i>P</i> bilatéral	0,204		0,680		0,168		0,496		0,770		0,243	

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmétique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ**: écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **HG** : hauteur au garrot, **CT** : circonférence thoracique, **CA** : circonférence abdominale, **P carc** : poids de la carcasse, **P Vif** : poids vif, **R** : rendement à l'abattage, **(cm)** : centimètre, **(kg)** : kilogramme, **S** : population Saharaoui, **T** : population Targui.

fortement bien corrélés à l'exception du rendement à l'abattage (Tableau XIX), par contre la corrélation est faible entre le poids vif des animaux mâles adultes Targui et leur poids de carcasse. Ces résultats sont semblables à ceux observés chez les mâles jeunes adultes.

Le poids de carcasse des animaux mâles adultes Saharaoui, la circonférence abdominale, le poids vif, la circonférence thoracique, la hauteur au garrot et le rendement à l'abattage sont corrélés.

Chez les mâles adultes Targui, le poids vif est corrélé avec trois variables dont la hauteur au garrot, la circonférence thoracique et la circonférence abdominale.

Chez les femelles Saharaoui, le poids vif est corrélé avec trois variables, la circonférence abdominale, la circonférence thoracique et le poids de carcasse ;Idem pour les jeunes adultes. Par contre, chez les femelles Targui, il n'existe pas de corrélation entre le poids vif et la hauteur au garrot (Tableau VIII).

Au-delà des valeurs moyennes, la variabilité globale exprimée par le coefficient de variation est relativement importante pour les variables pondérales, dont le coefficient varie de 27,74 % à 15,83 % respectivement pour le poids de carcasse et pour le poids vif pour les deux populations, mais elle est moyennement faible pour les mesures biométriques linéaires, le coefficient de variation étant de l'ordre de 4,09 % , 8,25 % et 10,16 % pour la hauteur au garrot, la circonférence thoracique et la circonférence abdominale respectivement. L'écart-type des mesures biométriques linéaires est très faible pour les deux populations étudiées, alors que pour les mesures pondérales, il est important. Dans cette étude, on a utilisé la valeur p bilatérale.

Au seuil de signification $\alpha = 0,05$, on ne peut pas rejeter l'hypothèse nulle d'égalité des moyennes. Autrement dit, la différence entre les moyennes n'est pas significative, sauf pour la hauteur au garrot dans les 3 catégories (mâles, femelles et populations totales) ainsi que pour le rendement à l'abattage chez les mâles, qui sont significatifs.

Les animaux semblent donc relativement homogènes en matière de morphologie. En revanche, leur état d'embonpoint et leur taille sont plus variables, ce qui traduit cet étalement plus fort des valeurs pondérales.

La variable biométrique significativement différentes ($p < 0,05$) au niveau de leur valeur moyenne entre les deux populations est la hauteur au garrot. La population Targui apparaît plus élancée et plus levrettée.

Tableau XVII : Matrice de corrélations pour les mâles Saharaoui et Targui adultes

MSA	HGs (cm)	CTs (cm)	CAs (cm)	Pds carc s(kg)	Poids vif s(kg)	R S
HGs (cm)	1	0,277	0,189	0,536	0,529	0,239
CTs (cm)	0,277	1	0,733	0,642	0,884	-0,002
CAs (cm)	0,189	0,733	1	0,741	0,889	0,173
Pds carc s(kg)	0,536	0,642	0,741	1	0,822	0,690
Poids vif s(kg)	0,529	0,884	0,889	0,822	1	0,159
R S	0,239	-0,002	0,173	0,690	0,159	1
MTA	HGt (cm)	CTt (cm)	CAt (cm)	Pds carc t (kg)	Poids vif t(kg)	R T
HGt (cm)	1	0,675	0,562	0,145	0,827	-0,397
CTt (cm)	0,675	1	0,503	0,474	0,885	-0,065
CAt (cm)	0,562	0,503	1	0,235	0,819	-0,290
Pds carc t (kg)	0,145	0,474	0,235	1	0,377	0,799
Poids vif t(kg)	0,827	0,885	0,819	0,377	1	-0,252
R T	-0,397	-0,065	-0,290	0,799	-0,252	1

Tableau XVIII : Matrice de corrélations chez les femelles Saharaoui et Targui adultes

FSA	HGs (cm)	CTs (cm)	CAs (cm)	Pds carca s (kg)	Pds vif s (kg)	R S
HGs (cm)	1	-0,092	0,018	-0,101	0,439	-0,550
CTs (cm)	-0,092	1	0,384	0,774	0,615	0,486
CAs (cm)	0,018	0,384	1	0,567	0,824	0,077
Pds carca s (kg)	-0,101	0,774	0,567	1	0,647	0,758
Pds vif s (kg)	0,439	0,615	0,824	0,647	1	-0,001
R S	-0,550	0,486	0,077	0,758	-0,001	1
FTA	HGt (cm)	CTt (cm)	CAt (cm)	Pds carc t (kg)	Pds vif t (kg)	R T
HGt (cm)	1	-0,213	-0,289	-0,239	-0,056	-0,236
CTt (cm)	-0,213	1	0,729	0,474	0,890	-0,185
CAt (cm)	-0,289	0,729	1	0,711	0,922	0,106
Pds carc t (kg)	-0,239	0,474	0,711	1	0,628	0,730
Poids vif t (kg)	-0,056	0,890	0,922	0,628	1	-0,071
R T	-0,236	-0,185	0,106	0,730	-0,071	1

Tableau XIX : Valeurs des paramètres biométriques, pondérales et rendement à l'abattage de deux populations totales.

	Paramètres Statistiques	HG S (cm)	HG T (cm)	CT S (cm)	CT T (cm)	CA S (cm)	CA T (cm)	P Carc S (kg)	P Carc T (kg)	Pd Vif S (kg)	Pd Vif T (kg)	RS(%)	RT(%)
Sexe	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	m	184,4	194,7	210,1	210,9	241,3	236	267,9	256	499,4	514,9	53,3	50
	min	172	184	192	192	206	203	180	212	376,1	419,1	42,8	34,8
Mâle	max	206	202	236	223	293	300	400	332	669,9	696,7	62,4	66,2
	σ	7,6	4,8	12,4	8,23	22,3	17,5	61,2	28,6	85,2	58,5	5,6	5,8
	CV%	4,14	2,46	5,94	3,90	9,25	7,44	22,84	11,17	17,06	11,37	10,51	11,70
	P bilatéral	< 0,0001		0,780		0,308		0,339		0,413		0,029	
	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	m	178,6	183,1	197,3	195,9	226,9	218,6	194,4	193,8	425,7	417,3	45,6	46,1
	min	156	172	166	170	170	193	130	103	258,7	314,9	32,2	31,3
Femelle	max	195	199	217	218	272	252	280	260	563,4	512,9	61,2	57
	σ	9,14	5,43	12,35	10,35	23,34	15,83	42,6	38,8	66,5	52,1	6,9	5,8
	CV%	5,12	2,96	6,26	5,28	10,28	7,24	21,94	20,04	15,62	12,5	15,21	12,58
	P bilatéral	0,023		0,636		0,114		0,957		0,587		0,772	
	n	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	m	181,5	188,9	203,7	203,4	234,1	227,3	231,1	224,9	462,5	466,1	49,54	48,12
	min	156	172	166	170	170	193	130	103	258,7	314,9	32,25	31,35
Population totale	max	206	202	236	223	293	300	400	332	669,9	696,7	62,42	66,24
	σ	8,86	7,73	13,89	11,94	23,79	18,75	64,13	46,14	84,3	73,8	7,38	6,11
	CV%	4,88	4,09	6,82	5,87	10,16	8,25	27,74	20,51	18,24	15,83	14,87	12,70
	P bilatéral	< 0,0001		0,894		0,085		0,542		0,806		0,254	

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmétique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ** : écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **HG** : hauteur au garrot, **CT** : circonférence thoracique, **CA** : circonférence abdominale, **P carc** : poids de la carcasse, **P Vif** : poids vif, **R** : rendement à l'abattage, **(cm)** : centimètre, **(kg)** : kilogramme, **S** : population Saharaoui, **T** : population Targui.

Les valeurs moyennes de poids vif sont de $499,4 \pm 85,2$ kg pour les mâles Saharaoui et $425,7 \pm 66,5$ kg pour les femelles Saharaoui et de $514,9 \pm 58,5$ kg pour les mâles Targui et $417,3 \pm 52,1$ kg pour les femelles Targui (Tableau XIX).

Les valeurs moyennes de hauteur au garrot sont de $184,4 \pm 7,6$ cm pour les mâles Saharaoui et $178,6 \pm 9,1$ cm pour les femelles Saharaoui et de $194,7 \pm 4,8$ cm pour les mâles Targui et $183,1 \pm 5,43$ cm pour les femelles Targui (Tableau XIX).

Les moyennes des rendements à l'abattage se situent entre 53,3 % (mâles Saharaoui) Les valeurs moyennes de l'ensemble de la population d'étude donnent des mâles qui pèsent environ 500 kg (allant de 376,1 à 696,7 kg) pour une hauteur au garrot légèrement à un peu plus de 190 cm (allant de 172 à 206 cm) et des femelles qui pèsent un peu plus de 420 kg (allant de 258,7 à 563,4 kg) pour une hauteur au garrot moyenne qui avoisine 181 cm (allant de 156 à 199 cm).(Tableau XIX).

Pour l'ensemble des valeurs biométriques, la différence observée entre les valeurs moyennes des mâles et des femelles, quelle que soit la population, est toujours hautement significative (Tableau XIX).

Le dimorphisme sexuel dans cette espèce est net et ressort clairement à partir des mesures effectuées.

Dans les deux populations et pour les deux sexes (à l'exception des mâles de la population Targui), les valeurs moyennes des jeunes individus (5 à 10 ans environ) sont plus faibles que celles des animaux plus âgés (plus de 10 ans) (Tableau IX, VIII, et XIV).

Les résultats des valeurs biométriques, pondéraux et rendement à l'abattage des deux populations Saharaoui et Targui, mâles et femelles sont regroupés dans le tableau XIX. Ce sont les mâles qui présentent les valeurs moyennes les plus fortes. Les différences observées ne sont toutefois pas significatives, pour les paramètres à savoir la circonférence thoracique, la circonférence abdominale, le poids de carcasse et le poids vif.

Le poids vif des animaux mâles Saharaoui et Targui, la circonférence abdominale, le poids de carcasse, la circonférence thoracique et la hauteur au garrot sont bien corrélés (Tableau XXI).

Chez les femelles Saharaoui, le poids vif est corrélé avec 3 variables, la circonférence abdominale, la circonférence thoracique et le poids de carcasse (Tableau XXII).

Par contre, chez les femelles Targui, il existe une faible corrélation entre le poids vif et la hauteur au garrot (Tableau XXII).

Tableau XX : Matrice de corrélation des variables, de la population globale

PtS	HG S	CT S	CA S	P carc S	P vif S	R S
HG S	1	0,385	0,285	0,386	0,581	-0,053
CT S	0,385	1	0,744	0,804	0,898	0,376
CA S	0,285	0,744	1	0,782	0,902	0,337
P carc S	0,386	0,804	0,782	1	0,855	0,764
P vif S	0,581	0,898	0,902	0,855	1	0,328
R S	-0,053	0,376	0,337	0,764	0,328	1
PtT	HG T	CT T	CA T	P car T	P vif T	R T
HG T	1	0,597	0,462	0,548	0,719	0,037
CT T	0,597	1	0,765	0,821	0,908	0,283
CA T	0,462	0,765	1	0,699	0,923	0,096
P car T	0,548	0,821	0,699	1	0,790	0,704
P vif T	0,719	0,908	0,923	0,790	1	0,136
R T	0,037	0,283	0,096	0,704	0,136	1

Tableau XXI : Matrice de corrélation des variables, pour la population mâle

MS	HG S	CT S	CA S	P carc S	P vif S	R S	
HG S		1	0,475	0,393	0,543	0,632	0,109
CT S		0,475	1	0,851	0,791	0,935	0,198
CA S		0,393	0,851	1	0,864	0,940	0,351
P carc S		0,543	0,791	0,864	1	0,887	0,693
P vif S		0,632	0,935	0,940	0,887	1	0,288
R S		0,109	0,198	0,351	0,693	0,288	1
MT	HG T	CT T	CA T	P car T	P vif T	R T	
HG T		1	0,548	0,337	0,090	0,619	-0,509
CT T		0,548	1	0,499	0,466	0,779	-0,300
CA T		0,337	0,499	1	0,304	0,909	-0,503
P car T		0,090	0,466	0,304	1	0,370	0,561
P vif T		0,619	0,779	0,909	0,370	1	-0,548
R T		-0,509	-0,300	-0,503	0,561	-0,548	1

Tableau XXII : Matrice de corrélation des variables, de la population femelle

FS	HG S	CT S	CA S	P carS	P vif S	R S
HG S	1	0,110	0,052	-0,080	0,410	-0,551
CT S	0,110	1	0,581	0,697	0,804	0,160
CA S	0,052	0,581	1	0,701	0,866	0,116
P carS	-0,080	0,697	0,701	1	0,699	0,687
P vif S	0,410	0,804	0,866	0,699	1	-0,035
R S	-0,551	0,160	0,116	0,687	-0,035	1
FT	HG T	CT T	CA T	Pcar T	P vif T	R T
HG T	1	0,022	0,047	0,063	0,270	-0,172
CT T	0,022	1	0,869	0,821	0,922	0,440
CA T	0,047	0,869	1	0,844	0,953	0,426
Pcar T	0,063	0,821	0,844	1	0,843	0,815
P vif T	0,270	0,922	0,953	0,843	1	0,384
R T	-0,172	0,440	0,426	0,815	0,384	1

I-1-4- Valeurs biométriques par population

La variabilité exprimée par le coefficient de variation montre trois types de variables: Une variable de poids (poids de la carcasse et poids vif), dont les valeurs varient respectivement de 18,24 à 27,74 % pour la population Saharaoui et de 15,83 à 20,51 % pour la population Targui (Tableau XIX).

Une variable correspondant aux paramètres linéaires (HG, CT et CA) dont la fourchette de variation va respectivement de 4,88 %, 6,82 % à 10,16 % pour la population Saharaoui et de 4,09 %, 5,87 % à 8,25 % pour la population Targui (Tableau XIX).

Et une variable de rendement à l'abattage (R) CV de 14,87 % et 12,70 % pour la population Saharaoui et la population Targui respectivement (Tableau XIX).

C'est la hauteur au garrot qui représente le paramètre biométrique le moins variable, avec un coefficient de variation supérieur à 4 % chez les deux populations.

La dispersion des valeurs de la population Saharaoui et la population Targui est très voisine, avec toutefois la population Targui qui est légèrement plus grande et plus lourde.

Tandis que le rendement à l'abattage est supérieur chez la population Saharaoui (Tableau XIX).

Des résultats proches de ceux enregistrés chez la population Saharaoui ont été mentionnés par d'autres auteurs; c'est une bonne laitière mais elle s'engraisse aussi rapidement (Benyoucef *et al.*, 2006).

Ceci montre que ces valeurs peuvent être supérieures à celles des autres espèces domestiques. Ces populations sont également associées 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 notée.

Les valeurs moyennes correspondent aux standards de la population totale Saharaoui (n = 60) et de la population totale Targui (n = 60), avec des dromadaires adultes pesant respectivement $462,5 \pm 84,3$ kg et $466,1 \pm 73,8$ kg de poids vif pour une hauteur au garrot de $181,5 \pm 8,9$ cm et $188,9 \pm 7,7$ cm.

En fait, la différence morphologique entre les deux échantillons porte sur les rendements moyens d'abattage qui sont corrects pour des populations rustiques, avec des valeurs moyennes de 49,54% pour la Saharaoui et de 48,12% pour la Targui, malgré le poids vif supérieur de la Targui (tableau XIX).

Les moyennes de circonférence thoracique des deux populations étaient égales; les circonférences abdominales étaient significativement plus élevées chez la population Saharaoui

que chez la population Targui; ces résultats ne concordent pas avec ceux obtenus par Oulad Belkhir *et al.*, (2013).

Les corrélations entre les différentes parties du corps mesurées pour chaque population (corrélation de Pearson), l'absence de corrélation entre les deux variables, la hauteur au garrot et le rendement à l'abattage pour les deux populations sont représentées dans le (Tableau XX).

La majorité des différentes variables chez la population Saharaoui sont soit faiblement, moyennement ou fortement corrélées contrairement à la population Targui où l'on trouve des variables très faiblement corrélées voire une absence de corrélation (Tableau XX).

Le poids vif de l'animal et son poids de carcasse sont très bien corrélés ou encore le poids de l'animal avec ses circonférences thoraciques et abdominales pour les deux populations (Tableau XX).

I-2- PARAMÈTRES OSTÉOMÉTRIQUES DES MÉTAPODES

D'après le (Tableau IV), les mesures rencontrées dans la littérature qui présente l'ensemble des références à l'origine de nos mesures, nous remarquons qu'un auteur utilise plus de 7 mesures pour le métacarpe (Davis, 1996), Nombre d'entre eux, dont (Boessnek, *et al.*, 1971 ; Haak, 1965 et Reichstein, 1991) se limitent à 4 mesures par type d'os : la grande longueur (GL) et 3 mesures de largeur réparties sur diaphyse et les deux épiphyses (Bp, SD, Bd). (Bokonyi, 1984) utilise lui aussi 4 mesures planes auxquelles il associe les diamètres de la diaphyse et des deux épiphyses.

Ce volet de l'étude est particulièrement important car il permet, comme le remarque (Davis, 1996), de combler un secteur relativement inexploré de l'ostéométrie des mammifères : les corrélations entre mesures des diverses parties du squelette.

En routine, il n'est pas souhaitable de conserver un nombre de mesures aussi important que celui qui a été retenu pour cette étude : comme on l'a montré suite à l'examen des corrélations entre mesures, un nombre réduit de mesures est suffisant pour obtenir une bonne description des caractéristiques ostéométriques du métapode.

Nous avons opté pour le choix de (Guintard, 1996a) qui a réalisée 7 mesures (GL, Bp, Dp, Bd, Dd, e, d) chez les bovins Charolais, c'est en référence à cette étude exhaustive ; On conçoit donc qu'un des grands intérêts de cette étude est de fournir des arguments solides, basés sur les liens unissant les différentes parties de l'os, pour appuyer le choix de telle ou telle mesure lors de la réalisation d'une étude ostéométrique des métapodes de dromadaire.

L'ensemble des résultats des paramètres ostéométriques, des deux populations totales Saharaoui et Targui et décrit par sexe, sont regroupés dans les tableaux XXIX et XXX.

Les différences observées entre les valeurs moyennes des mâles et des femelles sont significatives pour GL, GLT, e, PMT (chez les mâles) Saharaoui et Targui et GLT, d, e, Bd, BdT, Dd et DdT (chez les femelles) Saharaoui et Targui (Tableau XXIX, et XXX).

I-2-1- Etude de la variabilité

Comme nous l'avons déjà signalé dans la partie : matériels et méthodes, l'utilisation du coefficient de variation, paramètre non dimensionné, présente l'intérêt de s'affranchir de l'influence de la moyenne lors de la comparaison de plusieurs variables.

En effet, à variabilité égale, les variables présentant les moyennes les plus élevées auront également des écart-types plus importants.

Le coefficient de variation, en exprimant l'écart-type en pourcentage de la moyenne, permet d'éliminer les distorsions induites par les écarts de moyennes.

I-2-1-1- Variabilité de l'effectif global

I-2-1-1-1-Métacarpes

En ce qui concerne les métacarpes des deux populations, les mesures les plus variables sont celles qui s'appuient sur la diaphyse, l'épiphyse proximale et l'épiphyse distale, la population Targui est légèrement supérieure (Tableau XXXI).

Parmi les mesures les plus variables nous trouvons 5 mesures par population : 2 mesures de largeur et d'épaisseur de la diaphyse (d s, d t et e s, e t), 2 mesures de largeur et d'épaisseur de l'épiphyse proximale (Bp s, Bp t et Dp s, Dp t) et une mesure de largeur de l'épiphyse distale (Bd s, Bd t) (Tableau XXXI).

Plus l'épaisseur de métacarpe de l'épiphyse distale (Ddt) chez la population Targui. (e s) et (e t) sont les mesures de l'épaisseur de la diaphyse avec un CV de l'ordre de 8,10 % pour métacarpe Saharaoui et 9,55 % pour métacarpe Targui. Cette variabilité importante de ce coefficient se répercute bien évidemment sur le rapport (es/ GLs) et (et/GLt), dont le CV est de 8,32% et 8,12% (Tableau XXXI et XXXII).

Par contre chez d'autres ruminants, ce CV se répercute sur d/GL, chez les bovins domestiques (Tekkouk, 2010), chez le mouton domestique (Lallemand, 2002) et (d/GL et e/GL) chez la chèvre (Ridouh, 2014).

A l'inverse, les mesures réalisées sur l'épiphyse distale sont les moins variables, en particulier la mesure d'épaisseur du condyle chez la population Saharaoui et non chez la Targui.

Des mesures moins variables concernant l'épaisseur de l'épiphyse distale (Dds et Ddt) dont les valeurs moyennes sont de 4,50 cm et 4,56 cm chez les mâles jeunes adultes Saharaoui et Targui, 4,59 cm et 4,56 cm chez les mâles adultes chez la Saharaoui et la Targui (Tableau

XXIV et XXVII) et de 4,28 cm et 4,14 cm pour les femelles jeunes adultes pour la Saharaoui et la Targui et 4,24 cm et 4,15 cm pour les femelles adultes Saharaoui et Targui (Tableau XXV et XXVIII).

La moyenne de ces paramètres pour les populations globales est de 4,41 cm et 4,35 cm pour un CV de (Dds et Ddt) de 5,80 % et 6,70 % chez la Saharaoui et la Targui (Tableau XXXI).

Parmi les mesures qui décrivent l'épiphyse distale, la mesure de la largeur est plus variable que la mesure de l'épaisseur chez la Saharaoui.

A titre de comparaison Bd, chez le dromadaire population Saharaoui est la 9ème et 8ème chez la population Targui mesure la plus variable (Tableau XXXI).

Pour les bovins domestiques (Tekkouk, 2010), le mouton domestique (Lallemand, 2002), elle est de l'ordre de troisième mesure la plus variable et elle occupe la quatrième position chez la chèvre (Riddouh, 2014).

Une fois cette précision apportée et à la lumière des résultats précédents, il semble que les métacarpes du dromadaire des deux populations (Tableau XXXI), soit plus susceptible de varier au niveau diaphysaire selon son axe latéro-médial (e), plutôt que selon l'axe médio-latéral (d) chez les bovins domestiques (Tekkouk, 2010) et le mouton domestique (Lallemand, 2002).

Avant de tirer les premières conclusions de ces résultats, il convient de se souvenir qu'ils concernent l'effectif global, regroupant des animaux de deux groupes de phénotypes différents.

I-2-1-1-2-Métatarse

Globalement, les grandes tendances concernant les 5 mesures sont les mêmes pour les métatarses et pour les métacarpes.

La mesure d'épaisseur de l'épiphyse proximale DpTs est la plus variable et en tête chez la Saharaoui, ensuite les 2 mesures réalisées sur la diaphyse (dT_s, dT_t et eT_s, eT_t) puis la largeur de l'épiphyse proximale (BpTs) de la Saharaoui.

L'examen attentif des résultats obtenus montre que chez la population Saharaoui, la mesure d'épaisseur proximale du métatarse est la partie la plus variable, la population Targui, la mesure d'épaisseur de la diaphyse du métatarse est la partie la plus variable (Tableau, XXXI), par contre chez la chèvre (Ridouh, 2014), comme chez le mouton domestique (Lallemand, 2002), et le bovin domestique (Tekkouk, 2010), la diaphyse est la partie la plus variable du métapode, en particulier sa largeur.

Tableau XXIII : Valeurs des paramètres ostéométriques pour les mâles et femelles jeunes adultes (S = population Sahraoui ; T = population Targui)

Paramètres Statistiques	GL S	GL t	GLT S	GLT t	Bp S	Bp t	BpT S	BpT t	Dp S	Dp t	DpT S	DpT t	d S	d t	dT S	dT t
n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
m	37,28	38,19	37,92	39,54	7,04	7,12	6,07	6,12	4,77	4,79	4,79	4,82	3,59	3,63	3,12	3,20
min	34,50	33	35,50	34	6,21	6,15	5,59	5,02	4,34	3,84	4,44	4,31	3,26	3,24	2,85	2,68
max	53,30	40,60	40,90	41,50	7,96	8,01	6,69	6,76	5,63	5,35	5,64	5,58	3,89	4,22	3,62	3,88
σ	3,41	1,56	1,50	1,56	0,38	0,44	0,27	0,37	0,27	0,35	0,25	0,28	0,18	0,26	0,17	0,26
CV%	9,15	4,09	3,95	3,95	5,50	6,29	4,44	6,12	5,65	7,48	5,38	5,96	5,11	7,21	5,51	8,23
P bilatéral	0,189		0,000		0,505		0,082		0,818		0,755		0,515		0,152	
Paramètres Statistiques	e S	e t	eT S	eT t	Bd S	Bd t	BdT S	BdT t	Dd S	Dd t	DdT S	DdT t	PMC S	PMC t	PMT S	PMT t
n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
m	3,20	3,27	3,39	3,46	9,25	9,14	7,88	7,84	4,39	4,35	3,80	3,73	0,618	0,643	0,52	0,55
min	2,84	2,70	2,99	2,79	8,52	8,28	7,30	6,96	3,95	3,86	3,42	3	0,430	0,405	0,37	0,31
max	3,70	4,08	3,84	4,49	10,54	9,99	8,51	8,53	4,99	4,82	4,40	4,24	0,780	0,805	0,67	0,72
σ	0,22	0,31	0,21	0,34	0,49	0,53	0,33	0,39	0,25	0,26	0,23	0,28	0,09	0,10	0,07	0,09
CV%	6,94	9,47	6,19	10,05	4,95	5,85	4,17	5,06	5,84	6,15	6,26	7,50	15,09	16,08	14,67	16,93
P bilatéral	0,339		0,356		0,405		0,691		0,549		0,290		0,313		0,242	

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmétique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ**: écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **GL** : Longueur maximale du métapode, mesurée selon le grand axe de l'os et qui traduit son allongement général. **Bp** : Largeur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe médio-latéral. Traduit la taille générale de l'os, au sens de sa massivité. **Dp** : Épaisseur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **d** : Largeur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe médio-latéral. **e** : Épaisseur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **Bd** : Largeur maximale de l'articulation distale, mesurée selon l'axe médio-latéral. **Dd** : Épaisseur maximale de la surface articulaire distale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. L'indice **T** sera rajouté aux différentes mesures des métatarses. **PMC** : Poids de métacarpe. **PMT** : Poids de métatarse. **s** : Population Saharaoui **t** : Population Targui

Tableau XXIV : Valeurs des paramètres ostéométriques pour les mâles jeunes adultes (S = population Sahraoui ; T = population Targui)

Paramètres Statistiques	GL S	GL t	GLTS	GLT t	Bp S	Bp t	BpT S	BpT t	Dp S	Dp t	DpT S	DpT t	d S	d t	dT S	dT t
n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
m	37,38	39,05	38,68	40,48	7,23	7,47	6,21	6,40	4,84	5,08	4,95	5,01	3,66	3,79	3,15	3,36
min	34,60	37	36,20	39,20	6,72	6,73	5,92	6,06	4,52	4,83	4,57	4,74	3,43	3,39	2,91	2,92
max	40	40,60	40,90	41,50	7,96	8,01	6,69	6,76	5,26	5,35	5,64	5,58	3,89	4,22	3,62	3,88
σ	1,62	0,95	1,45	0,76	0,37	0,28	0,24	0,19	0,20	0,16	0,25	0,21	0,16	0,23	0,20	0,24
CV%	4,35	2,43	3,74	1,87	5,20	3,84	4,01	2,96	4,25	3,30	5,22	4,32	4,43	6,04	6,45	7,15
P bilatéral	0,002		0,000		0,063		0,030		0,002		0,454		0,073		0,015	
Paramètres Statistiques	e S	e t	eT S	eT t	Bd S	Bd t	BdT S	BdT t	Dd S	Dd t	DdT S	DdT t	PMC S	PMC t	PMT S	PMT t
n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
m	3,26	3,51	3,48	3,72	9,37	9,58	8	8,15	4,50	4,56	3,81	3,93	0,66	0,71	0,56	0,61
min	2,98	3,16	3,27	3,38	8,52	8,97	7,30	7,75	4,18	4,24	3,42	3,73	0,51	0,62	0,45	0,51
max	3,46	4,08	3,84	4,49	9,97	9,99	8,15	8,53	4,99	4,82	4,40	4,24	0,78	0,80	0,67	0,72
σ	0,15	0,24	0,16	0,27	0,39	0,36	0,34	0,24	0,25	0,16	0,27	0,13	0,08	0,05	0,07	0,05
CV%	4,79	6,83	4,77	7,26	4,19	3,83	4,27	3,06	5,64	3,65	7,26	3,51	13,10	7,75	12,56	8,84
P bilatéral	0,002		0,007		0,142		0,199		0,455		0,137		0,060		0,054	

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ**: écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **GL** : Longueur maximale du métapode, mesurée selon le grand axe de l'os et qui traduit son allongement général. **Bp** : Largeur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe médio-latéral. Traduit la taille générale de l'os, au sens de sa massivité. **Dp** : Épaisseur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **d** : Largeur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe médio-latéral. **e** : Épaisseur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **Bd** : Largeur maximale de l'articulation distale, mesurée selon l'axe médio-latéral. **Dd** : Épaisseur maximale de la surface articulaire distale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. L'indice **T** sera rajouté aux différentes mesures des métatarses. **PMC** : Poids de métacarpe. **PMT** : Poids de métatarse. **s** : Population Saharaoui **t** : Population Targui

Le coefficient de variation de DpTs est de 8.88 % , celui dTs, dTt est de 7.86 %, 7,55 % et celui de eTs, eTt est de 8.25 %, 9,95 %. Quant au (BpTs, BpTt) son coefficient de variation est de 6,03 %, 5,81 % (Tableau XXXI).

Concernant les mesures les moins variables, on retrouve (GLTs, GLTt et BdTs, BdTt) qui caractérise la largeur distale du métatarse, avec un CV de 4.51 %, 4,03 % et 4,94 %, 5,68 % (Tableau XXXI).

Parmi les 5 mesures variables pour les métatarses, la mesure de l'épaisseur de l'épiphyse proximale (DpTs et DpTt) est la plus variable, les moyennes des mesures de ce paramètre sont de 4,95 cm et 5,01 cm chez les mâles jeunes adultes Saharaoui et Targui et 5,10 cm, 5,17 cm chez les mâles adultes Saharaoui et Targui (Tableau XXIV et XXVII).

Alors que les femelles présentent des moyennes de l'ordre de 4,64 cm, 4,62 cm pour les jeunes adultes Saharaoui et Targui et 5,10 cm, 5,17 cm pour les adultes (Tableau XXV et XXVIII), avec une moyenne de la population globale de 4,83 cm et 4,88 cm chez la Saharaoui et la Targui.

La conclusion que l'on peut tirer de ces résultats rejoint celle que l'on vient de formuler après l'étude de ceux obtenus sur les métacarpes.

Le métatarse et le métacarpe du dromadaire présentent un maximum de variabilité, contrairement aux autres ruminants, le métatarse de dromadaire présente une crête osseuse au niveau de l'épiphyse proximale.

I-2-1-1-3-Variabilité des quelques rapports calculés entre les métacarpes et les métatarses

Les rapports sont peu variables en comparaison avec les mesures réalisés sur chacun des deux os métacarpe et métatarse de chaque population Saharaoui et Targui : (es/eTs et et/eTt) possède le CV le plus élevé pour un rapport biométrique concernant l'effectif global (CV = 4.33% et 4,82%), mais celui-ci est presque identique au plus faible CV des mesures réalisées sur les métacarpes et les métatarses (GLt, GLTs et GLTt, avec un CV de 4,20%, 4,51%, et 4,03%) (Tableaux XXXIII et XXXI).

Les rapports qui existent entre métacarpe et métatarse ont donc plutôt tendance à rester constants d'un individu à l'autre (Tableau XXXIII), pour tous les ruminants étudiés.

L'orientation des rapports est systématiquement la même, quelque soit l'échantillon retenu. Les métatarses de deux populations Saharaoui et Targui sont plus grands et plus épais que les métacarpes qui, quant à eux sont plus larges que leurs homologues (Les moyennes : (GLs/ GLTs, GLt/GLTt) et (es/eTs, et/eTt) < 1, alors que (ds/ dTs, dt/dTt) > 1) (Tableau XXXIII).

Tableau XXV : Valeurs des paramètres ostéométriques pour les femelles jeunes adultes (S = population Sahraoui ; T = population Targui)

Paramètres Statistiques	GL S	GL t	GLT S	GLT t	Bp S	Bp t	BpT S	BpT t	Dp S	Dp t	DpT S	DpT t	d S	d t	dT S	dT t
n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
m	37,18	37,32	37,15	38,60	6,86	6,77	5,92	5,83	4,70	4,50	4,64	4,62	3,53	3,47	3,08	3,04
min	34,50	33	35,50	34	6,21	6,15	5,59	5,02	4,34	3,84	4,44	4,31	3,26	3,24	2,85	2,68
max	53,30	39,40	39,50	40,50	7,40	7,12	6,26	6,39	5,63	4,84	4,91	4,90	3,81	3,91	3,30	3,30
σ	4,63	1,60	1,14	1,61	0,31	0,26	0,20	0,28	0,313	0,243	0,14	0,19	0,18	0,18	0,13	0,17
CV%	12,45	4,29	3,06	4,17	4,51	8,93	3,47	4,91	6,65	5,39	3,02	4,28	5,31	5,40	4,27	5,77
P bilatéral	0,909		0,008		0,394		0,336		0,060		0,727		0,398		0,455	
Paramètres Statistiques	e S	e t	eT S	eT t	Bd S	Bd t	BdT S	BdT t	Dd S	Dd t	DdT S	DdT t	PMC S	PMC t	PMT S	PMT t
n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
m	3,13	3,03	3,29	3,19	9,13	8,71	7,76	7,54	4,28	4,14	3,79	3,52	0,56	0,56	0,48	0,48
min	2,84	2,70	2,99	2,79	8,58	8,28	7,38	6,96	3,95	3,86	3,49	3	0,43	0,40	0,37	0,31
max	3,70	3,36	3,66	3,45	10,54	9,01	8,21	7,97	4,80	4,34	4,16	3,84	0,67	0,70	0,57	0,60
σ	0,26	0,15	0,21	0,16	0,50	0,23	0,27	0,25	0,21	0,15	0,20	0,22	0,07	0,08	0,05	0,08
CV%	8,35	5,03	6,37	5,26	5,49	2,63	3,54	3,43	4,97	3,77	5,30	6,47	12,68	14,51	11,78	16,43
P bilatéral	0,162		0,164		0,006		0,033		0,048		0,002		0,981		0,825	

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmétique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ**: écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **GL** : Longueur maximale du métapode, mesurée selon le grand axe de l'os et qui traduit son allongement général. **Bp** : Largeur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe médio-latéral. Traduit la taille générale de l'os, au sens de sa massivité. **Dp** : Épaisseur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **d** : Largeur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe médio-latéral. **e** : Épaisseur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **Bd** : Largeur maximale de l'articulation distale, mesurée selon l'axe médio-latéral. **Dd** : Épaisseur maximale de la surface articulaire distale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. L'indice **T** sera rajouté aux différentes mesures des métatarses. **PMC** : Poids de métacarpe. **PMT** : Poids de métatarse. **s** : Population Saharaoui **t** : Population Targui

Tableau XXVI : Valeurs des paramètres ostéométriques pour les mâles et femelles adultes (S = population Sahraoui ; T = population Targui)

Paramètres Statistiques	GL S	GL t	GLT S	GLT t	Bp S	Bp t	BpT S	BpT t	Dp S	Dp t	DpT S	DpT t	d S	d t	dT S	dT t
n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
m	36,48	38,74	37,75	40,01	7,21	7,09	6,20	6,20	4,81	4,86	4,86	4,94	3,70	3,60	3,21	3,18
min	31,70	35,40	33,40	37	6,19	6,31	5,22	5,69	4,09	4,23	3,09	4,49	3,19	3,13	2,70	2,83
max	41	42,50	42	43,50	8,21	7,75	7,15	6,94	5,82	5,41	6,23	5,60	4,55	4,05	4,11	3,56
σ	2	1,64	1,91	1,63	0,51	0,44	0,44	0,34	0,38	0,33	0,55	0,30	0,29	0,27	0,30	0,22
CV%	5,50	4,24	5,08	4,09	7,15	6,29	7,17	5,51	7,95	6,96	11,36	6,20	8,03	7,53	9,45	6,92
<i>P</i> bilatéral	< 0,0001		< 0,0001		0,317		0,950		0,631		0,527		0,184		0,699	
Paramètres Statistiques	e S	e t	eT S	eT t	Bd S	Bd t	BdT S	BdT t	Dd S	Dd t	DdT S	DdT t	PMC S	PMC t	PMT S	PMT t
n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
m	3,53	3,34	3,51	3,52	9,51	9,37	8,05	8,06	4,42	4,36	3,85	3,80	0,63	0,66	0,54	0,57
min	2,85	2,93	2,97	3,04	8,30	8,28	7,30	7,34	3,77	3,72	3,29	3,40	0,43	0,46	0,37	0,40
max	4,15	4,19	4,51	4,29	11,47	10,57	9,20	8,84	4,88	4,96	4,50	4,35	0,88	0,89	0,72	0,75
σ	0,28	0,31	0,33	0,35	0,68	0,67	0,44	0,48	0,25	0,31	0,24	0,25	0,11	0,11	0,09	0,09
CV%	8,56	9,38	9,59	9,93	7,23	7,15	5,46	6	5,85	7,31	6,43	6,74	18,41	17,85	18,03	16,56
<i>P</i> bilatéral	0,909		0,883		0,449		0,906		0,399		0,418		0,416		0,249	

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmétique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ**: écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **GL** : Longueur maximale du métapode, mesurée selon le grand axe de l'os et qui traduit son allongement général. **Bp** : Largeur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe médio-latéral. Traduit la taille générale de l'os, au sens de sa massivité. **Dp** : Épaisseur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **d** : Largeur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe médio-latéral. **e** : Épaisseur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **Bd** : Largeur maximale de l'articulation distale, mesurée selon l'axe médio-latéral. **Dd** : Épaisseur maximale de la surface articulaire distale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. L'indice **T** sera rajouté aux différentes mesures des métatarses. **PMC** : Poids de métacarpe. **PMT** : Poids de métatarse. **s** : Population Saharaoui **t** : Population Targui

Conclusions des principaux résultats concernant la variabilité des métapodes.

L'axe dorso-plantaire de la diaphyse est l'axe de variation privilégié du métapode :

Chez le dromadaire, comme chez le mouton domestique (Lallemand, 2002), la diaphyse est la partie la plus variable du métapode pour les deux populations, en particulier son épaisseur (Tableau XXXI).

La mesure qui la caractérise (**es** et **et**) possède le coefficient de variation le plus élevé, avec des valeurs nettement supérieures aux autres (Tableau XXXI).

Les grandes longueurs sont les moins variables du métapode :

Les mesures caractérisant cette partie de l'os sont celles qui possèdent les coefficients de variation les plus faibles chez la population Targui, par conséquent, si on applique le même raisonnement qu'au paragraphe précédent, cette portion de l'os est donc celle qui a moins tendance à varier chez le dromadaire population Targui et métatarse de la population Saharaoui (Tableau XXXI).

L'ensemble des résultats des paramètres ostéométriques de deux populations totales et décrits par sexe sont regroupés dans les tableaux (Tableau XXIV et XXVII : mâles ; Tableau XXV et XXVIII : femelles ; Tableau XXXI : population totale).

Les différences observées entre les valeurs moyennes des mâles et des femelles pour les deux populations sont, pour la quasi-totalité des paramètres ostéométriques mesurés, hautement significatifs (Tableaux XXIX et XXX).

Les différences observées entre les valeurs moyennes des mâles Saharaoui et Targui sont hautement significatifs pour GL et e, $p < 0,05$ (Tableau XXIX).

Par contre Les différences observées entre les valeurs moyennes des femelles Saharaoui et Targui sont hautement significatifs pour GLT, d, e, la portion distale des métapodes Bd et Dd, $p < 0,05$ (Tableau XXX).

En terme de variabilité globale, les deux populations sont très proches, à l'exception des paramètres d'épaisseur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire du métatarse (DpTs et DpTt) relativement variable (CV valant respectivement 8,88 % et 6,16 %, pour la Saharaoui et la Targui) et le paramètre d'allongement des métacarpes (GLs et GLt), dont CV varie en moyenne de 3,4 % (variation selon les paramètres de 7,60 % à 4,20 %) (Tableau XXXI).

En termes de variabilité globale, deux types de paramètres ressortent :

- les paramètres de poids des métapodes des deux populations Saharaoui et Targui relativement variables (CV valant respectivement 16,79 %, 16,42 % et 16,91%, 16,69% pour les métacarpes et les métatarses) (Tableau XXXI).

Tableau XXVII : Valeurs des paramètres ostéométriques pour les mâles adultes (S = population Sahraoui ; T = population Targui)

Paramètres Statistiques	GL S	GL t	GLTS	GLTt	Bp S	Bp t	BpTS	BpTt	Dp S	Dp t	DpTS	DpTt	d S	d t	dTS	dT t
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
m	37,58	39,80	38,89	41,16	7,58	7,43	6,48	6,47	5,09	5,10	5,10	5,17	3,87	3,81	3,38	3,34
min	34,80	37	36,20	38,80	6,74	6,72	5,92	6,11	4,57	4,23	3,09	4,91	3,51	3,32	2,92	3,12
max	41	42,50	42	43,50	8,28	7,75	7,15	6,94	5,82	5,41	6,23	5,60	4,55	4,05	4,11	3,56
σ	1,66	1,45	1,54	1,40	0,38	0,31	0,36	0,22	0,30	0,30	0,69	0,23	0,29	0,19	0,31	0,13
CV%	4,41	3,66	3,96	3,40	5,09	4,26	5,68	3,53	5,91	5,98	13,66	4,54	7,59	5,02	9,16	3,96
<i>P</i> bilatéral	0,001		0,000		0,235		0,962		0,898		0,747		0,518		0,681	
Paramètres Statistiques	e S	e t	eT S	eT t	Bd S	Bd t	BdT S	BdT t	Dd S	Dd t	DdT S	DdTt	PMCS	PMCt	PMTS	PMT t
N	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
m	3,49	3,58	3,72	3,77	9,90	9,97	8,28	8,47	4,59	4,56	3,96	3,98	0,72	0,75	0,62	0,64
min	2,94	3,11	3,22	3,35	9,02	9,46	7,54	7,90	4,19	3,72	3,57	3,65	0,61	0,62	0,52	0,54
max	4,15	4,19	4,51	4,29	11,47	10,57	9,20	8,84	4,88	4,96	4,50	4,35	0,88	0,89	0,72	0,75
σ	0,29	0,26	0,33	0,30	0,59	0,33	0,46	0,28	0,18	0,29	0,23	0,20	0,08	0,08	0,06	0,06
CV%	8,53	7,32	8,92	7,98	5,97	3,32	5,61	3,30	3,99	6,45	5,83	5,16	11,50	10,57	10,47	9,70
<i>P</i> bilatéral	0,416		0,662		0,684		0,182		0,737		0,761		0,330		0,265	

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ**: écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **GL** : Longueur maximale du métapode, mesurée selon le grand axe de l'os et qui traduit son allongement général. **Bp** : Largeur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe médio-latéral. Traduit la taille générale de l'os, au sens de sa massivité. **Dp** : Épaisseur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **d** : Largeur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe médio-latéral. **e** : Épaisseur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **Bd** : Largeur maximale de l'articulation distale, mesurée selon l'axe médio-latéral. **Dd** : Épaisseur maximale de la surface articulaire distale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. L'indice **T** sera rajouté aux différentes mesures des métatarses. **PMC** : Poids de métacarpe. **PMT** : Poids de métatarse. **s** : Population Saharaoui **t** : Population Targui

Tableau XXVIII : Valeurs des paramètres ostéométriques pour les femelles adultes (S = population Sahraoui ; T = population Targui)

Paramètres Statistiques	GL S	GL t	GLT S	GLT t	Bp S	Bp t	BpT S	BpT t	Dp S	Dp t	DpT S	DpT t	d S	d t	dT S	dT t
n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
m	35,38	37,69	36,62	38,87	6,84	6,75	5,91	5,93	4,54	4,61	4,62	4,71	3,53	3,39	3,04	3,02
min	31,70	35,40	33,40	37	6,19	6,31	5,22	5,69	4,09	4,42	4,38	4,49	3,19	3,13	2,70	2,83
max	38,40	39,10	39,40	40,50	7,48	7,26	6,37	6,19	4,82	4,82	4,94	5,09	3,84	3,64	3,30	3,47
σ	1,73	1,05	1,57	0,89	0,33	0,28	0,32	0,18	0,22	0,12	0,14	0,16	0,18	0,14	0,18	0,16
CV%	4,89	2,79	4,29	2,29	4,86	3,84	5,42	8,05	4,95	2,67	3,21	3,50	5,25	4,34	5,96	5,52
P bilatéral	0,000		< 0,0001		0,392		0,849		0,263		0,148		0,032		0,790	
Paramètres Statistiques	e S	e t	eT S	eT t	Bd S	Bd t	BdT S	BdT t	Dd S	Dd t	DdT S	DdT t	PMC S	PMC t	PMT S	PMT t
n	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
m	3,21	3,10	3,30	3,28	9,12	8,78	7,81	7,65	4,24	4,15	3,74	3,61	0,54	0,56	0,46	0,49
min	2,85	2,93	2,97	3,04	8,30	8,28	7,30	7,34	3,77	3,88	3,29	3,40	0,43	0,46	0,37	0,40
max	3,60	3,35	3,63	3,85	10,48	9,20	8,26	8,09	4,52	4,58	4	3,92	0,65	0,66	0,56	0,55
σ	0,19	0,12	0,18	0,18	0,54	0,23	0,25	0,20	0,20	0,17	0,22	0,13	0,06	0,05	0,04	0,04
CV%	6,05	3,97	5,56	5,74	6,01	2,72	3,31	2,72	4,69	4,26	5,86	3,78	10,97	9,17	9,86	8,80
P bilatéral	0,096		0,718		0,036		0,068		0,170		0,060		0,335		0,065	

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmétique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ**: écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **GL** : Longueur maximale du métapode, mesurée selon le grand axe de l'os et qui traduit son allongement général. **Bp** : Largeur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe médio-latéral. Traduit la taille générale de l'os, au sens de sa massivité. **Dp** : Épaisseur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **d** : Largeur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe médio-latéral. **e** : Épaisseur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **Bd** : Largeur maximale de l'articulation distale, mesurée selon l'axe médio-latéral. **Dd** : Épaisseur maximale de la surface articulaire distale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. L'indice **T** sera rajouté aux différentes mesures des métatarses. **PMC** : Poids de métacarpe. **PMT** : Poids de métatarse. **s** : Population Saharaoui **t** : Population Targui

Tableau XXIX : Paramètres mesurés pour les métapodes des mâles (population globale)

Sexe	Paramètres Statistiques	GLS	GL t	GLTS	GLTt	BpS	Bpt	BpTS	BpTt	DpS	Dpt	DpTS	DpTt	d S	d t	dT S	dT t
Mâle	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	m	37,48	39,42	38,79	40,82	7,41	7,45	6,35	6,44	4,96	5,09	5,03	5,09	3,76	3,80	3,26	3,35
	min	34,60	37	36,20	38,80	6,72	6,72	5,92	6,06	4,52	4,23	3,09	4,74	3,43	3,32	2,91	2,92
	max	41	42,50	42	43,50	8,21	8,01	7,15	6,94	5,82	5,41	6,23	5,60	4,55	4,22	4,11	3,88
	σ	1,61	1,26	1,47	1,16	0,41	0,29	0,33	0,21	0,28	0,24	0,52	0,23	0,25	0,20	0,28	0,19
	CV%	4,31	3,21	3,80	2,84	5,60	4	5,30	3,26	5,70	4,75	10,40	4,61	6,80	5,46	8,64	5,69
	P bilatéral	< 0,0001		< 0,0001		0,672		0,221		0,069		0,543		0,531		0,168	
	Paramètres Statistiques	e S	e t	eTS	eTt	Bd S	Bd t	BdTS	BdT t	DdS	Dd t	DdTS	DdTt	PMS	PM Ct	PMTS	PMTt
	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	m	3,38	3,54	3,60	3,74	9,63	9,77	8,14	8,31	4,55	4,56	3,88	3,96	0,69	0,73	0,59	0,63
min	2,94	3,11	3,22	3,35	8,52	8,97	7,30	7,75	4,13	3,72	3,42	3,65	0,51	0,62	0,45	0,51	
max	4,15	4,19	4,51	4,49	11,47	10,57	9,20	8,84	4,99	4,96	4,50	4,35	0,88	0,89	0,72	0,75	
σ	0,26	0,24	0,28	0,28	0,56	0,39	0,42	0,30	0,22	0,23	0,26	0,17	0,08	0,07	0,07	0,06	
CV%	7,72	7,02	7,87	7,52	5,83	4,06	5,21	3,70	4,88	5,15	6,74	4,40	12,80	9,51	12,14	9,50	
P bilatéral	0,014		0,053		0,267		0,085		0,806		0,206		0,053		0,037		

Tableau XXX : Paramètres mesurés pour les métapodes des femelles (population globale)

Sexe	Paramètres Statistiques	GL S	GL t	GLTS	GLT t	Bp S	Bp t	BpTS	BpTt	Dp S	Dp t	DpTS	DpTt	d S	d t	dT S	dT t
Femelle	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	m	36,28	37,51	36,88	38,74	6,85	6,76	5,92	5,88	4,62	4,56	4,63	4,66	3,53	3,43	3,06	3,03
	min	31,70	33	33,40	34	6,19	6,15	5,22	5,02	4,09	3,84	4,38	4,31	3,19	3,13	2,70	2,68
	max	53,30	39,40	39,50	40,50	7,48	7,26	6,37	6,39	5,63	4,84	4,94	5,09	3,84	3,91	3,30	3,47
	σ	3,55	1,34	1,37	1,28	0,31	0,25	0,26	0,24	0,28	0,19	0,14	0,18	0,18	0,17	0,15	0,16
	CV%	9,79	3,58	3,73	3,32	4,61	3,82	4,47	4,09	6,06	4,34	3,07	3,96	5,19	4,99	5,13	5,56
	P bilatéral	0,082		< 0,0001		0,217		0,590				0,462		0,036		0,478	
	Paramètres Statistiques	e S	e t	eT S	eT t	Bd S	Bd t	BdTS	BdT t	Dd S	Dd t	DdT S	DdTt	PMCS	PMCT	PMTS	PMTt
	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	m	3,17	3,06	3,30	3,24	9,12	8,74	7,79	7,59	4,26	4,14	3,76	3,57	0,55	0,56	0,47	0,49
min	2,84	2,70	2,97	2,79	8,30	8,28	7,30	6,96	3,77	3,86	3,29	3	0,43	0,40	0,37	0,31	
max	3,70	3,36	3,66	3,85	10,54	9,20	8,26	8,09	4,80	4,58	4,16	3,92	0,67	0,70	0,57	0,60	
σ	0,23	0,14	0,19	0,18	0,51	0,23	0,26	0,23	0,20	0,16	0,20	0,19	0,06	0,06	0,05	0,06	
CV%	7,23	4,64	5,88	5,57	5,66	2,66	3,39	3,13	4,77	3,96	5,52	5,34	11,90	11,95	10,93	12,92	
P bilatéral	0,033		0,205		0,000		0,005		0,016		0,000		0,578		0,221		

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmétique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ**: écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **GL** : Longueur maximale du métapode, mesurée selon le grand axe de l'os et qui traduit son allongement général. **Bp** : Largeur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe médio-latéral. Traduit la taille générale de l'os, au sens de sa massivité. **Dp** : Épaisseur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **d** : Largeur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe médio-latéral. **e** : Épaisseur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **Bd** : Largeur maximale de l'articulation distale, mesurée selon l'axe médio-latéral. **Dd** : Épaisseur maximale de la surface articulaire distale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. L'indice **T** sera rajouté aux différentes mesures des métatarses. **PMC** : Poids de métacarpe. **PMT** : Poids de métatarse. **s** : Population Saharaoui **t** : Population Targui

Tableau XXXI : Paramètres mesurés pour les métapodes (population globale)

	Paramètres Statistiques	GL S	GL t	GLT S	GLT t	Bp S	Bp t	BpT S	BpT t	DpS	Dp t	DpTS	DpTt	d S	d t	dTS	dT t	
Populations totales	n	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	m	36,88	38,46	37,83	39,78	7,13	7,10	6,13	6,16	4,79	4,82	4,83	4,88	3,65	3,62	3,16	3,19	
	min	31,70	33	33,40	34	6,19	6,15	5,22	5,02	4,09	3,84	3,09	4,31	3,19	3,13	2,70	2,68	
	max	53,30	42,50	42	43,50	8,21	8,01	7,15	6,94	5,82	5,41	6,23	5,60	4,55	4,22	4,11	3,88	
	σ	2,80	1,61	1,70	1,60	0,46	0,44	0,37	0,35	0,32	0,34	0,42	0,30	0,25	0,26	0,24	0,24	
	CV%	7,60	4,20	4,51	4,03	6,45	6,24	6,03	5,81	6,87	7,20	8,88	6,16	6,85	7,33	7,86	7,55	
	P bilatéral	0,000		< 0,0001		0,747		0,684		0,606		0,481		0,522		0,526		
	Paramètres Statistiques	e S	e t	eT S	eT t	Bd S	Bd t	BdT S	BdTt	DdS	Dd t	DdTS	DdTt	PMCS	PMCt	PMTS	PMT t	
	n	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	m	3,27	3,30	3,45	3,49	9,38	9,26	7,96	7,95	4,41	4,35	3,82	3,76	0,62	0,65	0,53	0,56	
min	2,84	2,70	2,97	2,79	8,30	8,28	7,30	6,96	3,77	3,72	3,29	3	0,43	0,40	0,37	0,31		
max	4,15	4,19	4,51	4,49	11,47	10,57	9,20	8,84	4,99	4,96	4,50	4,35	0,88	0,89	0,72	0,75		
σ	0,26	0,31	0,28	0,34	0,59	0,61	0,39	0,45	0,25	0,29	0,24	0,26	0,10	0,11	0,08	0,09		
CV%	8,10	9,55	8,25	9,95	6,33	6,61	4,94	5,68	5,80	6,70	6,33	7,13	16,79	16,91	16,42	16,69		
P bilatéral	0,577		0,480		0,275		0,880		0,299		0,184		0,200		0,099			

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmétique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ**: écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **GL** : Longueur maximale du métapode, mesurée selon le grand axe de l'os et qui traduit son allongement général. **Bp** : Largeur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe médio-latéral. Traduit la taille générale de l'os, au sens de sa massivité. **Dp** : Épaisseur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **d** : Largeur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe médio-latéral. **e** : Épaisseur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **Bd** : Largeur maximale de l'articulation distale, mesurée selon l'axe médio-latéral. **Dd** : Épaisseur maximale de la surface articulaire distale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. L'indice **T** sera rajouté aux différentes mesures des métatarses. **PMC** : Poids de métacarpe. **PMT** : Poids de métatarse. **s** : Population Saharaoui **t** : Population Targui

- les paramètres linéaires d'épaisseur, de largeur et de longueur dont CV varie en moyenne autour de 6,77 % pour la population Saharaoui et 6,72 % pour la population Targui (variation selon les paramètres de 4,51 % à 8,88 % chez Saharaoui et de 4,03 à 9,95 % chez Targui) (Tableau XXXI).

Si on examine l'effet de l'âge sur les paramètres ostéométriques dans chacun des deux sexes des deux populations, on s'aperçoit que les mâles et les femelles n'ont pas les mêmes tendances.

Pour les femelles Saharaoui et Targui, les différences observées entre les valeurs moyennes pour les animaux jeunes adultes (JA) et pour les animaux adultes (A) ne sont jamais significatives (tableau de XXV et XXVIII), alors que dans le cas des mâles la majorité des paramètres ostéométriques mesurés de la population Saharaoui et Targui ont des valeurs systématiquement plus grandes pour les adultes et ce, de façon significative.

Les mesures caractérisant l'os (métacarpe ou métatarse) des deux populations ne possèdent pas les coefficients de variation distingués des différentes portions de l'os, de variation les plus faibles et les plus forts, ces résultats ne correspondent pas avec ceux de (Ridouh, 2014) par (Guintard & Lallemand, 2003) et (Lallemand, 2002), (Onar & *al.*, 2008), (Haak, 1965) et (Davis, 1996).

D'autre part, avec la conclusion de (Onar & *al.*, 2008), (Haak., 1965) et (Davis., 1996), plus on a de faible valeur de coefficient de variation des mesures des métapodes, plus on peut dire qu'ils sont issus d'un échantillon homogène de la même provenance et de la même origine.

Il s'agit avant tout de paramètres de taille ou de massivité de l'os, alors que la croissance en longueur de l'os (GL et GLT) ne présente pas de différence significative entre les deux classes d'âges.

Les femelles semblent donc plus précoces que les mâles. Elles atteignent leur format adulte dès 6 ans et l'os ne présente plus ensuite de croissance significative, ni en épaisseur, ni en longueur.

Les mâles, quant à eux, sont plus tardifs et la croissance en longueur des métapodes semble terminée à l'âge de 6 ans, mais l'épaisseur et le poids de l'os continuent d'augmenter au-delà de 10 -11 ans.

Tableau XXXII : Valeurs des indices de gracilité (en %) des métapodes en fonction de la population et du sexe (S : population Sahraoui ; T : population Targui)

Sexe	Paramètres Statistiques	Bps/GLs	Bpt/GLt	d s/GLs	d t/GLt	e s/GLs	e t/GLt	BpTs/GLTs	BpTt/GLTt	dTs/GLTs	dTt/GLTt	eTs/GLTs	eTt/GLTt
Mâle	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	m	0,198	0,189	0,101	0,097	0,090	0,090	0,164	0,158	0,084	0,082	0,093	0,092
	min	0,183	0,166	0,090	0,082	0,080	0,077	0,150	0,145	0,074	0,074	0,084	0,082
	max	0,228	0,203	0,124	0,104	0,104	0,106	0,193	0,166	0,103	0,095	0,110	0,110
	σ	0,010	0,008	0,007	0,005	0,006	0,007	0,009	0,005	0,007	0,004	0,007	0,007
	CV%	5,29	4,26	7,13	5,05	6,96	7,62	5,20	3,03	7,80	5,40	7,14	7,18
	<i>P</i> bilatéral	0,001		0,013		0,921		0,001		0,163		0,525	
Femelle	n	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
	m	0,190	0,180	0,098	0,092	0,088	0,082	0,161	0,152	0,083	0,078	0,090	0,084
	min	0,133	0,173	0,062	0,083	0,056	0,071	0,143	0,140	0,074	0,073	0,080	0,072
	max	0,216	0,191	0,105	0,103	0,101	0,089	0,184	0,162	0,092	0,086	0,099	0,100
	σ	0,015	0,005	0,009	0,005	0,008	0,004	0,009	0,005	0,004	0,004	0,005	0,005
	CV%	7,68	3,04	8,67	4,93	9,62	5,22	5,31	3,20	4,64	4,58	5,59	5,48
	<i>P</i> bilatéral	0,001		0,001		0,001		< 0,0001		< 0,0001		< 0,0001	
Population totale	n	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	m	0,194	0,185	0,099	0,094	0,089	0,086	0,162	0,155	0,084	0,080	0,091	0,088
	min	0,133	0,166	0,062	0,082	0,056	0,071	0,143	0,140	0,074	0,073	0,080	0,072
	max	0,228	0,203	0,124	0,104	0,104	0,106	0,193	0,166	0,103	0,095	0,110	0,110
	σ	0,013	0,008	0,008	0,005	0,007	0,007	0,009	0,006	0,005	0,004	0,006	0,007
	CV%	6,74	4,36	7,89	5,56	8,32	8,12	5,26	3,60	6,37	5,51	6,60	7,88
	<i>P</i> bilatéral	< 0,0001		< 0,0001		0,017		< 0,0001		0,000		0,004	

Légendes : **n** : effectif, **m**: moyenne arithmétique, **min**: minimum, **max**: maximum, **σ** : écart-type, **cv**: coefficient de variation, **p** : valeur p, **GL** : Longueur maximale du métapode, mesurée selon le grand axe de l'os et qui traduit son allongement général. **Bp** : Largeur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe médio-latéral. Traduit la taille générale de l'os, au sens de sa massivité. **Dp** : Épaisseur maximale de la surface articulaire proximale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **d** : Largeur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe médio-latéral. **e** : Épaisseur à mi-hauteur de la grande longueur de la diaphyse, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. **Bd** : Largeur maximale de l'articulation distale, mesurée selon l'axe médio-latéral. **Dd** : Épaisseur maximale de la surface articulaire distale, mesurée selon l'axe dorso-palmaire. L'indice **T** sera rajouté aux différentes mesures des métatarses. **PMC** : Poids de métacarpe. **PMT** : Poids de métatarse. **s** : Population Saharaoui **t** : Population Targui

Tableau XXXIII : Variabilité des quelques rapports calculés entre les métacarpes et les métatarses pour les deux populations

Paramètres Statistiques	GLs/GLTs	GLt/GLTt	ds/dTs	dt/dTt	es/eTs	et/eTt
n	60	60	60	60	60	60
m	0,97	0,96	1,15	1,13	0,95	0,94
min	0,94	0,93	1,07	0,96	0,85	0,84
max	1,45	0,99	1,22	1,23	1,04	1,06
σ	0,06	0,01	0,03	0,04	0,04	0,04
Cv %	6,52	1,22	3,04	4,16	4,33	4,82

I-2-2-Etudes bivariées

I-2-2-1-Méthode utilisée pour la détermination des coefficients de corrélation

Les corrélations entre variables par le coefficient de corrélation de Pearson (chiffre variant de 0 à 1 en valeur absolue) permettent d'apprécier la corrélation entre deux variables : s'il est proche de 1, les variables sont fortement corrélées, s'il est proche de 0, elles sont très faiblement corrélées, les tableaux de corrélation sont présentés sous forme de matrice.

I-2-2-1-1-Coefficients de corrélation et de régressions linéaires pour les paramètres ostéométriques et biométriques

I-2-2-1-1-1-Coefficients de corrélation et régressions linéaires pour les paramètres ostéométriques

Parmi les paramètres ostéométriques, il ressort que chez la population totale Targui, tous les paramètres sont moyennement et bien corrélés entre eux, contrairement à la population totale Saharaoui, certains sont très faiblement corrélés (Tableaux XXXIV et XXXV).

Pour les mâles Saharaoui, certains paramètres ostéométriques sont faiblement corrélés, ce qui permet d'envisager, par exemple pour la largeur distale du métatarse (BdT) avec grandes longueurs des métapodes (GLs et GLTs) et la largeur de la diaphyse du métacarpe (d s) avec grandes longueurs des métapodes (GLs et GLTs) (Tableau XXXVI). En revanche, pour les mâles Targui, la majorité des paramètres sont faiblement ou très faiblement corrélés (Tableau XXXIX).

Pour les femelles Targui, les paramètres des grandes longueurs des métapodes (GL et GLT) sont très bien corrélés entre eux ($r > 0,8$), chez les femelles Saharaoui, ces paramètres sont faiblement corrélés mais les largeurs proximales des métapodes (Bps et BpT), l'épaisseur de la diaphyse du métacarpe (e s) avec la largeur distale du métapodes (Bds et BdT) et la largeur distale du métatarse (BdT) avec la largeur distale du métacarpe (Bds) sont bien corrélés entre eux ($r > 0,8$) par rapport aux femelles Targui qui sont moyennement corrélés ($r < 0,8$) (Tableau XXXVII et XXXVIII).

Pour les deux populations, toutes les catégories, mâles et femelles, le poids des métacarpes et celui des métatarses sont également parfaitement bien corrélés.

Parmi les paramètres ostéométriques, il ressort que les grandes longueurs des métacarpes et des métatarses (GL et GLT) chez les mâles Saharaoui et Targui sont très bien corrélées (Tableau XXXVI et XXXIX), chez les femelles Targui, elles sont bien corrélées par contre chez les femelles Saharaoui, elles sont faiblement corrélées (XXXVII et XXXVIII).

Tableau XXXIV : Matrice de corrélation (Pearson) Population Totale Targui:

Variables	GLt (cm)	GLTt (cm)	BPt (cm)	BPTt (cm)	DPt (cm)	DPTt (cm)	dt (cm)	dTt (cm)	et (cm)	eTt (cm)
GLt (cm)	1	0,956	0,709	0,732	0,699	0,607	0,644	0,645	0,505	0,576
GLTt (cm)	0,956	1	0,737	0,783	0,756	0,643	0,680	0,686	0,582	0,635
BPt (cm)	0,709	0,737	1	0,793	0,877	0,668	0,722	0,693	0,600	0,722
BPTt (cm)	0,732	0,783	0,793	1	0,840	0,725	0,684	0,704	0,725	0,697
DPt (cm)	0,699	0,756	0,877	0,840	1	0,602	0,703	0,621	0,632	0,694
DPTt (cm)	0,607	0,643	0,668	0,725	0,602	1	0,529	0,637	0,724	0,736
dt (cm)	0,644	0,680	0,722	0,684	0,703	0,529	1	0,836	0,518	0,625
dTt (cm)	0,645	0,686	0,693	0,704	0,621	0,637	0,836	1	0,674	0,741
et (cm)	0,505	0,582	0,600	0,725	0,632	0,724	0,518	0,674	1	0,864
eTt (cm)	0,576	0,635	0,722	0,697	0,694	0,736	0,625	0,741	0,864	1
Bdt (cm)	0,636	0,689	0,808	0,824	0,825	0,735	0,656	0,599	0,763	0,764
BdTt (cm)	0,699	0,764	0,724	0,867	0,797	0,699	0,659	0,641	0,735	0,706
Ddt (cm)	0,637	0,698	0,792	0,754	0,839	0,553	0,763	0,632	0,569	0,647
DdTt (cm)	0,605	0,653	0,716	0,772	0,723	0,691	0,657	0,663	0,750	0,702
PMCt (kg)	0,749	0,793	0,725	0,818	0,730	0,743	0,779	0,787	0,799	0,771
PMTt (kg)	0,750	0,809	0,726	0,814	0,746	0,750	0,764	0,809	0,789	0,781

Tableau XXXIV : Matrice de corrélation (Pearson) Population Totale Targui (suite):

Variables	BdTt (cm)	Ddt (cm)	DdTt (cm)	PMCt (kg)	PMTt (kg)
GLt (cm)	0,699	0,637	0,605	0,749	0,750
GLTt (cm)	0,764	0,698	0,653	0,793	0,809
BPt (cm)	0,724	0,792	0,716	0,725	0,726
BPTt (cm)	0,867	0,754	0,772	0,818	0,814
DPt (cm)	0,797	0,839	0,723	0,730	0,746
DPTt (cm)	0,699	0,553	0,691	0,743	0,750
dt (cm)	0,659	0,763	0,657	0,779	0,764
dTt (cm)	0,641	0,632	0,663	0,787	0,809
et (cm)	0,735	0,569	0,750	0,799	0,789
eTt (cm)	0,706	0,647	0,702	0,771	0,781
Bdt (cm)	0,886	0,794	0,757	0,806	0,779
BdTt (cm)	1	0,750	0,784	0,795	0,787
Ddt (cm)	0,750	1	0,790	0,698	0,695
DdTt (cm)	0,784	0,790	1	0,767	0,757
PMCt (kg)	0,795	0,698	0,767	1	0,978
PMTt (kg)	0,787	0,695	0,757	0,978	1

Tableau XXXV : Matrice de corrélation (Pearson) Population Totale Saharaoui :

Variables	GLs (cm)	GLTs (cm)	Bps (cm)	BpTs (cm)	Dps (cm)	DpTs (cm)	d s (cm)	dT s (cm)	e s (cm)	eT s (cm)
GLs (cm)	1	0,555	0,374	0,353	0,309	0,280	0,155	0,204	0,235	0,304
GLTs (cm)	0,555	1	0,599	0,541	0,500	0,487	0,508	0,562	0,567	0,581
Bps (cm)	0,374	0,599	1	0,904	0,771	0,599	0,773	0,780	0,731	0,763
BpTs (cm)	0,353	0,541	0,904	1	0,779	0,641	0,740	0,754	0,732	0,782
Dps (cm)	0,309	0,500	0,771	0,779	1	0,620	0,689	0,758	0,605	0,736
DpTs (cm)	0,280	0,487	0,599	0,641	0,620	1	0,606	0,673	0,630	0,681
d s (cm)	0,155	0,508	0,773	0,740	0,689	0,606	1	0,922	0,779	0,789
dT s (cm)	0,204	0,562	0,780	0,754	0,758	0,673	0,922	1	0,769	0,803
e s (cm)	0,235	0,567	0,731	0,732	0,605	0,630	0,779	0,769	1	0,861
eT s (cm)	0,304	0,581	0,763	0,782	0,736	0,681	0,789	0,803	0,861	1
Bds (cm)	0,311	0,620	0,759	0,739	0,644	0,622	0,781	0,807	0,823	0,794
BdT (cm)	0,235	0,536	0,737	0,761	0,674	0,693	0,756	0,790	0,754	0,779
Dds (cm)	0,370	0,667	0,763	0,701	0,646	0,489	0,636	0,672	0,678	0,702
DdT s (cm)	0,337	0,507	0,635	0,686	0,693	0,505	0,612	0,687	0,709	0,735
PMCS (kg)	0,370	0,722	0,781	0,733	0,674	0,653	0,731	0,740	0,707	0,753
PMTs (kg)	0,306	0,721	0,771	0,742	0,700	0,656	0,724	0,750	0,685	0,765

Tableau XXXV : Matrice de corrélation (Pearson) Population Totale Saharaoui (suite) :

Variables	Bds (cm)	BdT (cm)	Dds (cm)	DdTs (cm)	PMCS (kg)	PMTs (kg)
GLs (cm)	0,311	0,235	0,370	0,337	0,370	0,306
GLTs (cm)	0,620	0,536	0,667	0,507	0,722	0,721
Bps (cm)	0,759	0,737	0,763	0,635	0,781	0,771
BpTs (cm)	0,739	0,761	0,701	0,686	0,733	0,742
Dps (cm)	0,644	0,674	0,646	0,693	0,674	0,700
DpTs (cm)	0,622	0,693	0,489	0,505	0,653	0,656
d s (cm)	0,781	0,756	0,636	0,612	0,731	0,724
dT s (cm)	0,807	0,790	0,672	0,687	0,740	0,750
e s (cm)	0,823	0,754	0,678	0,709	0,707	0,685
eT s (cm)	0,794	0,779	0,702	0,735	0,753	0,765
Bds (cm)	1	0,880	0,720	0,722	0,649	0,656
BdT (cm)	0,880	1	0,696	0,686	0,624	0,655
Dds (cm)	0,720	0,696	1	0,771	0,792	0,788
DdTs (cm)	0,722	0,686	0,771	1	0,610	0,612
PMCS (kg)	0,649	0,624	0,792	0,610	1	0,972
PMTs (kg)	0,656	0,655	0,788	0,612	0,972	1

Tableau XXXVI : Matrice de corrélation (Pearson) Mâles Saharaoui :

Variables	GLs (cm)	GLTs (cm)	Bps (cm)	BpTs (cm)	Dps (cm)	DpTs (cm)	d s (cm)	dT s (cm)	e s (cm)	eT s (cm)
GLs (cm)	1	0,977	0,482	0,384	0,390	0,366	0,269	0,396	0,458	0,348
GLTs (cm)	0,977	1	0,485	0,406	0,445	0,393	0,284	0,430	0,511	0,419
Bps (cm)	0,482	0,485	1	0,864	0,823	0,484	0,766	0,808	0,714	0,670
BpTs (cm)	0,384	0,406	0,864	1	0,819	0,554	0,736	0,759	0,744	0,694
Dps (cm)	0,390	0,445	0,823	0,819	1	0,673	0,745	0,854	0,788	0,851
DpTs (cm)	0,366	0,393	0,484	0,554	0,673	1	0,564	0,647	0,659	0,644
d s (cm)	0,269	0,284	0,766	0,736	0,745	0,564	1	0,927	0,723	0,761
dT s (cm)	0,396	0,430	0,808	0,759	0,854	0,647	0,927	1	0,785	0,840
e s (cm)	0,458	0,511	0,714	0,744	0,788	0,659	0,723	0,785	1	0,891
eT s (cm)	0,348	0,419	0,670	0,694	0,851	0,644	0,761	0,840	0,891	1
Bds (cm)	0,422	0,466	0,778	0,771	0,872	0,624	0,760	0,847	0,766	0,803
BdT (cm)	0,262	0,330	0,673	0,743	0,837	0,671	0,700	0,773	0,654	0,739
Dds (cm)	0,472	0,516	0,593	0,524	0,603	0,334	0,396	0,587	0,501	0,485
DdT (cm)	0,445	0,525	0,635	0,702	0,804	0,492	0,589	0,726	0,682	0,753
PMCS (kg)	0,660	0,689	0,655	0,531	0,614	0,576	0,640	0,739	0,723	0,627
PMTs (kg)	0,623	0,672	0,691	0,579	0,662	0,564	0,633	0,754	0,727	0,669

Tableau XXXVI : Matrice de corrélation (Pearson) Mâles Saharaoui (suite):

Variables	Bds (cm)	BdT (cm)	Dds (cm)	DdTs (cm)	PMCS (kg)	PMTs (kg)
GLs (cm)	0,422	0,262	0,472	0,445	0,660	0,623
GLTs (cm)	0,466	0,330	0,516	0,525	0,689	0,672
Bps (cm)	0,778	0,673	0,593	0,635	0,655	0,691
BpTs (cm)	0,771	0,743	0,524	0,702	0,531	0,579
Dps (cm)	0,872	0,837	0,603	0,804	0,614	0,662
DpTs (cm)	0,624	0,671	0,334	0,492	0,576	0,564
d s (cm)	0,760	0,700	0,396	0,589	0,640	0,633
dT s (cm)	0,847	0,773	0,587	0,726	0,739	0,754
e s (cm)	0,766	0,654	0,501	0,682	0,723	0,727
eT s (cm)	0,803	0,739	0,485	0,753	0,627	0,669
Bds (cm)	1	0,870	0,645	0,780	0,637	0,686
BdT (cm)	0,870	1	0,537	0,690	0,476	0,587
Dds (cm)	0,645	0,537	1	0,794	0,669	0,744
DdTs (cm)	0,780	0,690	0,794	1	0,614	0,675
PMCS (kg)	0,637	0,476	0,669	0,614	1	0,965
PMTs (kg)	0,686	0,587	0,744	0,675	0,965	1

Chez la population totale Saharaoui, elles sont moyennement corrélées, par contre pour la population totale Targui, elles sont très bien corrélées (Tableau XXXIV et XXXV).

Au niveau de l'extrémité proximale du métacarpe, on constate que Bp et Dp sont deux mesures qui ne sont pas directement en contact dans la classification hiérarchique ascendante, même si leur coefficient de corrélation est important sauf pour les femelles Saharaoui où il est moins important (Tableau XXXVII). Il est donc nécessaire de conserver deux axes de mesures, si on veut décrire de manière précise l'extrémité proximale.

Au niveau de l'extrémité proximale des métapodes des deux populations, Bp et Dp (Tableaux XXXIV et XXXV) sont plus éloignées où deux axes différents sont corrélés, ces observations s'accordent avec celles de (Ridouh, 2014) et contrairement au mouton où leur coefficient de corrélation est plus faible (Lallemand, 2002).

Il apparaît donc souhaitable d'étudier systématiquement Bp et Dp, lorsque l'on s'intéresse à l'extrémité proximale.

I-2-2-1-1-3-Choix de quelques mesures représentatives des caractéristiques de l'os

Le travail de sélection qui a été accompli au niveau des métacarpes ne sera pas repris dans le détail au niveau des métatarses. Comme on a pu le constater à chaque paragraphe, toutes les caractéristiques fondamentales des métacarpes, en terme de corrélation entre ces parties, se retrouvent quasiment à l'identique sur les métatarses et reflètent comme pour les métacarpes une grande harmonie dans les proportions des métatarses d'un individu à l'autre, dans chaque population.

Ainsi, il semble logique de conserver les mesures que l'on avait retenues précédemment pour décrire le métatarse de manière simplifiée

1-La mesure de grande longueur (GL) est toujours un paramètre incontournable. C'est toujours la seule mesure qui nous renseigne sur l'axe proximo- distal, elle est moyennement et faiblement corrélée aux autres mesures et est indispensable à l'appréciation numérique de la gracilité du métapode.

2-Au niveau de l'extrémité proximale du métatarse, Bp et Dp sont plus éloignées qu'elles ne le sont sur les métacarpes du dromadaire ($r = 0,77$ et $0,87$) chez la population Saharaoui et Targui (Tableau XXXIV et XXXV).

Comme nous avons conservé ces deux mesures pour décrire les métacarpes, nous devons à fortiori les conserver lorsque l'on s'intéresse aux métatarses.

3-Au niveau de la diaphyse d'entretien, le même statut sur les métatarses que sur les métacarpes e quant à elle reste un choix raisonnable.

Tableau XXXVII : Matrice de corrélation (Pearson) Femelles Saharaoui :

Variables	GLs (cm)	GLTs (cm)	Bps (cm)	BpTs (cm)	Dps (cm)	DpTs (cm)	d s (cm)	dT s (cm)	e s (cm)	eT s (cm)
GLs (cm)	1	0,389	0,280	0,286	0,189	0,256	-0,052	-0,032	0,040	0,213
GLTs (cm)	0,389	1	0,266	0,198	0,121	0,178	0,416	0,492	0,384	0,388
Bps (cm)	0,280	0,266	1	0,830	0,473	0,497	0,568	0,574	0,614	0,623
BpTs (cm)	0,286	0,198	0,830	1	0,516	0,582	0,500	0,575	0,570	0,673
Dps (cm)	0,189	0,121	0,473	0,516	1	0,193	0,384	0,488	0,186	0,334
DpTs (cm)	0,256	0,178	0,497	0,582	0,193	1	0,355	0,401	0,411	0,442
d s (cm)	-0,052	0,416	0,568	0,500	0,384	0,355	1	0,873	0,754	0,640
dT s (cm)	-0,032	0,492	0,574	0,575	0,488	0,401	0,873	1	0,648	0,550
e s (cm)	0,040	0,384	0,614	0,570	0,186	0,411	0,754	0,648	1	0,761
eT s (cm)	0,213	0,388	0,623	0,673	0,334	0,442	0,640	0,550	0,761	1
Bds (cm)	0,192	0,552	0,579	0,523	0,181	0,474	0,689	0,668	0,814	0,657
BdT (cm)	0,136	0,487	0,613	0,577	0,182	0,440	0,672	0,660	0,816	0,650
Dds (cm)	0,266	0,510	0,717	0,598	0,379	0,411	0,690	0,626	0,722	0,731
DdT s (cm)	0,274	0,369	0,613	0,661	0,533	0,499	0,560	0,542	0,692	0,704
PMCS (kg)	0,168	0,390	0,596	0,626	0,371	0,465	0,628	0,574	0,543	0,638
PMTs (kg)	0,023	0,389	0,459	0,563	0,394	0,527	0,616	0,615	0,468	0,605

Tableau XXXVII : Matrice de corrélation (Pearson) Femelles Saharaoui (suite) :

Variables	Bds (cm)	BdT (cm)	Dds (cm)	DdTs (cm)	PMCS (kg)	PMTs (kg)
GLs (cm)	0,192	0,136	0,266	0,274	0,168	0,023
GLTs (cm)	0,552	0,487	0,510	0,369	0,390	0,389
Bps (cm)	0,579	0,613	0,717	0,613	0,596	0,459
BpTs (cm)	0,523	0,577	0,598	0,661	0,626	0,563
Dps (cm)	0,181	0,182	0,379	0,533	0,371	0,394
DpTs (cm)	0,474	0,440	0,411	0,499	0,465	0,527
d s (cm)	0,689	0,672	0,690	0,560	0,628	0,616
dT s (cm)	0,668	0,660	0,626	0,542	0,574	0,615
e s (cm)	0,814	0,816	0,722	0,692	0,543	0,468
eT s (cm)	0,657	0,650	0,731	0,704	0,638	0,605
Bds (cm)	1	0,861	0,634	0,600	0,397	0,353
BdT (cm)	0,861	1	0,732	0,624	0,500	0,404
Dds (cm)	0,634	0,732	1	0,783	0,694	0,560
DdTs (cm)	0,600	0,624	0,783	1	0,619	0,558
PMCS (kg)	0,397	0,500	0,694	0,619	1	0,919
PMTs (kg)	0,353	0,404	0,560	0,558	0,919	1

Tableau XXXVIII : Matrice de corrélation (Pearson) Femelles Targui

Variables	GLt (cm)	GLTt (cm)	BPt (cm)	BPTt (cm)	DPt (cm)	DPTt (cm)	dt (cm)	dTt (cm)	et (cm)	eTt (cm)
GLt (cm)	1	0,947	0,669	0,621	0,584	0,448	0,383	0,552	0,186	0,358
GLTt (cm)	0,947	1	0,596	0,634	0,612	0,441	0,393	0,553	0,211	0,312
BPt (cm)	0,669	0,596	1	0,723	0,675	0,406	0,203	0,447	0,023	0,196
BPTt (cm)	0,621	0,634	0,723	1	0,776	0,423	0,171	0,532	0,372	0,272
DPt (cm)	0,584	0,612	0,675	0,776	1	0,510	0,014	0,365	0,471	0,459
DPTt (cm)	0,448	0,441	0,406	0,423	0,510	1	-0,141	0,072	0,030	0,205
dt (cm)	0,383	0,393	0,203	0,171	0,014	-0,141	1	0,738	0,212	-0,054
dTt (cm)	0,552	0,553	0,447	0,532	0,365	0,072	0,738	1	0,401	0,258
et (cm)	0,186	0,211	0,023	0,372	0,471	0,030	0,212	0,401	1	0,651
eTt (cm)	0,358	0,312	0,196	0,272	0,459	0,205	-0,054	0,258	0,651	1
Bdt (cm)	0,330	0,251	0,431	0,427	0,567	0,404	-0,018	0,186	0,496	0,461
BdTt (cm)	0,481	0,494	0,415	0,660	0,670	0,296	0,143	0,491	0,540	0,400
Ddt (cm)	0,551	0,446	0,565	0,441	0,540	0,246	0,203	0,270	0,308	0,261
DdTt (cm)	0,439	0,368	0,526	0,467	0,503	0,333	0,278	0,462	0,455	0,285
PMCt (kg)	0,578	0,628	0,358	0,478	0,513	0,214	0,640	0,604	0,607	0,337
PMTt (kg)	0,632	0,692	0,426	0,534	0,610	0,304	0,576	0,639	0,569	0,434

Tableau XXXVIII : Matrice de corrélation (Pearson) Femelles Targui (suite) :

Variables	Bdt (cm)	BdTt (cm)	Ddt (cm)	DdTt (cm)	PMCt (kg)	PMTt (kg)
GLt (cm)	0,330	0,481	0,551	0,439	0,578	0,632
GLTt (cm)	0,251	0,494	0,446	0,368	0,628	0,692
BPt (cm)	0,431	0,415	0,565	0,526	0,358	0,426
BPTt (cm)	0,427	0,660	0,441	0,467	0,478	0,534
DPt (cm)	0,567	0,670	0,540	0,503	0,513	0,610
DPTt (cm)	0,404	0,296	0,246	0,333	0,214	0,304
dt (cm)	-0,018	0,143	0,203	0,278	0,640	0,576
dTt (cm)	0,186	0,491	0,270	0,462	0,604	0,639
et (cm)	0,496	0,540	0,308	0,455	0,607	0,569
eTt (cm)	0,461	0,400	0,261	0,285	0,337	0,434
Bdt (cm)	1	0,524	0,695	0,575	0,418	0,391
BdTt (cm)	0,524	1	0,439	0,527	0,438	0,494
Ddt (cm)	0,695	0,439	1	0,650	0,403	0,384
DdTt (cm)	0,575	0,527	0,650	1	0,430	0,421
PMCt (kg)	0,418	0,438	0,403	0,430	1	0,950
PMTt (kg)	0,391	0,494	0,384	0,421	0,950	1

Tableau XXXIX : Matrice de corrélation (Pearson) Mâles Targui :

Variables	GLt (cm)	GLTt (cm)	BPt (cm)	BPTt (cm)	DPt (cm)	DPTt (cm)	dt (cm)	dTt (cm)	et (cm)	eTt (cm)
GLt (cm)	1	0,916	0,315	0,419	0,369	0,217	0,408	0,282	0,033	0,190
GLTt (cm)	0,916	1	0,375	0,506	0,450	0,244	0,435	0,338	0,145	0,309
BPt (cm)	0,315	0,375	1	0,226	0,699	0,138	0,527	0,301	-0,018	0,434
BPTt (cm)	0,419	0,506	0,226	1	0,442	0,351	0,441	0,250	0,301	0,321
DPt (cm)	0,369	0,450	0,699	0,442	1	-0,157	0,582	0,108	-0,091	0,199
DPTt (cm)	0,217	0,244	0,138	0,351	-0,157	1	0,175	0,459	0,552	0,562
dt (cm)	0,408	0,435	0,527	0,441	0,582	0,175	1	0,658	-0,176	0,373
dTt (cm)	0,282	0,338	0,301	0,250	0,108	0,459	0,658	1	0,308	0,631
et (cm)	0,033	0,145	-0,018	0,301	-0,091	0,552	-0,176	0,308	1	0,703
eTt (cm)	0,190	0,309	0,434	0,321	0,199	0,562	0,373	0,631	0,703	1
Bdt (cm)	0,307	0,416	0,451	0,576	0,475	0,316	0,245	0,017	0,266	0,359
BdTt (cm)	0,453	0,580	0,172	0,661	0,341	0,306	0,285	0,062	0,219	0,236
Ddt (cm)	0,248	0,439	0,505	0,457	0,693	-0,028	0,701	0,296	-0,089	0,232
DdTt (cm)	0,144	0,292	0,150	0,462	0,229	0,362	0,303	0,217	0,435	0,408
PMCt (kg)	0,549	0,568	0,232	0,595	0,154	0,574	0,422	0,533	0,453	0,549
PMTt (kg)	0,498	0,569	0,245	0,563	0,197	0,588	0,439	0,610	0,483	0,580

Tableau XXXIX : Matrice de corrélation (Pearson) Mâles Targui (suite):

Variables	Bdt (cm)	BdTt (cm)	Ddt (cm)	DdTt (cm)	PM Ct (kg)	PMTt (kg)
GLt (cm)	0,307	0,453	0,248	0,144	0,549	0,498
GLTt (cm)	0,416	0,580	0,439	0,292	0,568	0,569
BPt (cm)	0,451	0,172	0,505	0,150	0,232	0,245
BPTt (cm)	0,576	0,661	0,457	0,462	0,595	0,563
DPt (cm)	0,475	0,341	0,693	0,229	0,154	0,197
DPTt (cm)	0,316	0,306	-0,028	0,362	0,574	0,588
dt (cm)	0,245	0,285	0,701	0,303	0,422	0,439
dTt (cm)	0,017	0,062	0,296	0,217	0,533	0,610
et (cm)	0,266	0,219	-0,089	0,435	0,453	0,483
eTt (cm)	0,359	0,236	0,232	0,408	0,549	0,580
Bdt (cm)	1	0,724	0,407	0,259	0,449	0,423
BdTt (cm)	0,724	1	0,401	0,456	0,467	0,455
Ddt (cm)	0,407	0,401	1	0,494	0,241	0,293
DdTt (cm)	0,259	0,456	0,494	1	0,471	0,486
PM Ct (kg)	0,449	0,467	0,241	0,471	1	0,951
PMTt (kg)	0,423	0,455	0,293	0,486	0,951	1

4-Au niveau de l'épiphyse distale, une mesure de largeur et une mesure d'épaisseur ; la corrélation existe entre les mesures Bd et Dd ($r = 0,72$ et $0,79$) chez la population Saharaoui et Targui (Tableau XXXIV et XXXV).

En résumé de cette partie portant sur les corrélations entre mesures au niveau des métatarses, l'élément le plus marquant est la similitude qui unit les métatarses aux métacarpes en termes de constitution.

Maintenant que nous avons envisagé les corrélations entre mesures pour chaque type d'os, nous nous proposons de compléter les résultats en étudiant les corrélations qui existent entre métacarpes et métatarses.

I-2-2-1-1-4-Corrélation entre métacarpes et métatarses de deux populations

Coefficient de corrélation des mesures homologues entre métatarses et métacarpes. Le tableau XL associe pour chaque mesure le coefficient de corrélation des mesures réalisées sur les métacarpes et des mesures réalisées sur les métatarses des deux populations la Saharaoui et la Targui.

Le tableau XL montre cinq coefficients inférieurs à 0.90 chez la population Saharaoui et six coefficients inférieurs à 0.90 chez la population Targui. En ce qui concerne les seules mesures de la grande longueur des métapodes de la population Saharaoui, le plus faible coefficient est de 0,55 (pour GLs).

Ce qui est remarquable, c'est que ces résultats ont été obtenus à partir d'un échantillon homogène de deux populations de dromadaire. Ces corrélations reflètent donc une caractéristique propre à l'espèce.

A la lumière de ces résultats, ainsi que de ceux qui concernent la variabilité, ils illustrent tous la forte liaison qui existe entre métacarpe et métatarse aussi bien en termes de corrélation entre mesures qu'en termes de variabilité, il nous apparaît raisonnable de se limiter à l'étude d'un seul type d'os lorsque l'on s'intéresse au métapode pour les deux populations.

Le degré de corrélation entre mesures homologues est tel qu'il est possible d'extrapoler les résultats obtenus d'un type d'os à l'autre.

Il semble donc exister une harmonie de construction entre les os du train antérieur et les os du train postérieur particulièrement nette chez le dromadaire.

Tableau XL : Coefficient de corrélation entre mesures homologues réalisées sur les métarpes et les métatarses des populations Saharaoui et Targui.

Mesures		Coefficient de corrélation	
Saharaoui	Targui	Saharaoui	Targui
GLs	GLt	0,55	0,95
Bps	Bpt	0,90	0,79
Dps	Dpt	0,62	0,60
ds	Dt	0,92	0,83
es	Et	0,86	0,86
Bds	Bdt	0,88	0,75
Dds	Ddt	0,77	0,79

Parmi les paramètres biométriques et ostéométriques pour les femelles jeunes adultes Targui, la hauteur au garrot est moyennement corrélée avec les grandes longueurs des métapodes (GL et GLT), la largeur proximale du métatarse (BpTt), l'épaisseur proximale du métacarpe (Dpt) et la largeur de la diaphyse du métatarse (Tableau XLI).

La circonférence thoracique est moyennement corrélée avec l'épaisseur proximale du métacarpe (Dpt) et le poids du métacarpe (PMct) (Tableau XLI).

La circonférence abdominale est moyennement corrélée avec l'épaisseur proximale du métacarpe (Dpt), la largeur distale du métatarse (BdTt) et le poids du métacarpe (PMct) (Tableau XLI).

Le poids de la carcasse est moyennement corrélé uniquement avec le poids de métacarpe (PMct) (Tableau XLI).

Le poids vif est moyennement corrélé avec la grande longueur du métatarse (GLTt), l'épaisseur proximale de métacarpe (Dpt), la largeur distale de métatarse (BdTt) et le poids du métacarpe (PMct) (Tableau XLI).

Pour les femelles jeunes adultes Saharaoui, la hauteur au garrot est moyennement corrélée seulement avec la grande longueur du métatarse (GLTs) (Tableau XLII).

La circonférence thoracique est moyennement corrélée avec (e s), (eTs), (Bds), (BdTts), (Dds), (PMCs) et (PMTs) (Tableau XLII).

La circonférence abdominale est moyennement corrélée avec (BdTts), (PMCs) et (PMTs) (Tableau XLII).

Le poids de la carcasse est moyennement corrélé uniquement avec les poids des métapodes (PMCs et PMTs) (Tableau XLII).

Le poids vif est moyennement corrélé avec (e s), (eTs), (Bds), (BdTts) et les poids des métapodes (PMCs et PMTs) (Tableau XLII).

Le rendement à l'abattage est moyennement corrélé négativement et uniquement avec (Bds) (Tableau XLII).

Chez les mâles adultes Targui, la hauteur au garrot est corrélée avec les grandes longueurs des métapodes (GLt et GLTt), la largeur proximale de métatarse (BdTt), moyennement corrélée avec l'épaisseur de la diaphyse du métatarse (eTt), la largeur distale des métapodes (Bdt et BdTt) et les poids des métapodes (PMct et PMTt) (Tableau XLIII).

Tableau XLI : Matrice de corrélation Ostéo-Biométrique femelles jeunes adultes Targui :

Variables	HG T	CT T	CA T	Pcar T	P vif T	R T	GLt (cm)	GLTt (cm)	BPt (cm)	BPTt (cm)	DPt (cm)	DPTt (cm)
HG T	1	0,173	0,240	0,230	0,426	-0,069	0,605	0,649	0,483	0,525	0,547	0,228
CT T	0,173	1	0,916	0,923	0,934	0,659	0,331	0,468	0,212	0,414	0,575	0,337
CA T	0,240	0,916	1	0,880	0,969	0,513	0,366	0,505	0,195	0,406	0,624	0,434
Pcar T	0,230	0,923	0,880	1	0,902	0,837	0,381	0,502	0,221	0,422	0,499	0,372
P vif T	0,426	0,934	0,969	0,902	1	0,525	0,456	0,597	0,288	0,490	0,684	0,423
R T	-0,069	0,659	0,513	0,837	0,525	1	0,233	0,285	0,113	0,222	0,150	0,211
GLt (cm)	0,605	0,331	0,366	0,381	0,456	0,233	1	0,965	0,826	0,626	0,709	0,428
GLTt (cm)	0,649	0,468	0,505	0,502	0,597	0,285	0,965	1	0,744	0,639	0,748	0,482
BPt (cm)	0,483	0,212	0,195	0,221	0,288	0,113	0,826	0,744	1	0,757	0,736	0,561
BPTt (cm)	0,525	0,414	0,406	0,422	0,490	0,222	0,626	0,639	0,757	1	0,857	0,462
DPt (cm)	0,547	0,575	0,624	0,499	0,684	0,150	0,709	0,748	0,736	0,857	1	0,581
DPTt (cm)	0,228	0,337	0,434	0,372	0,423	0,211	0,428	0,482	0,561	0,462	0,581	1
dt (cm)	0,208	0,291	0,164	0,187	0,247	0,113	0,438	0,438	0,283	0,203	0,271	-0,259
dTt (cm)	0,543	0,245	0,190	0,209	0,318	0,045	0,677	0,641	0,700	0,628	0,635	0,082
et (cm)	0,249	0,381	0,324	0,215	0,366	-0,005	0,260	0,276	0,245	0,616	0,633	0,031
eTt (cm)	0,340	0,378	0,389	0,316	0,427	0,103	0,475	0,456	0,490	0,536	0,662	0,442
Bdt (cm)	0,068	0,363	0,357	0,152	0,336	-0,107	0,168	0,172	0,409	0,611	0,682	0,416
BdTt (cm)	0,356	0,454	0,545	0,297	0,543	-0,075	0,443	0,469	0,441	0,677	0,745	0,315
Ddt (cm)	0,492	0,305	0,401	0,132	0,442	-0,248	0,530	0,507	0,508	0,504	0,777	0,330
DdTt (cm)	0,507	0,020	0,015	-0,124	0,124	-0,347	0,365	0,330	0,533	0,447	0,528	0,363
PMCt (kg)	0,371	0,736	0,626	0,673	0,706	0,500	0,637	0,684	0,491	0,612	0,685	0,227
PMTt (kg)	0,028	-0,260	-0,283	-0,110	-0,252	0,115	0,358	0,308	0,277	-0,032	-0,161	-0,141

Tableau XLI : Matrice de corrélation Ostéo-Biométrique femelles jeunes adultes Targui (suite):

Variables	dt (cm)	dTt (cm)	et (cm)	eTt (cm)	Bdt (cm)	BdTt (cm)	Ddt (cm)	DdTt (cm)	PMCt (kg)	PMTt (kg)
HG T	0,208	0,543	0,249	0,340	0,068	0,356	0,492	0,507	0,371	0,028
CT T	0,291	0,245	0,381	0,378	0,363	0,454	0,305	0,020	0,736	-0,260
CA T	0,164	0,190	0,324	0,389	0,357	0,545	0,401	0,015	0,626	-0,283
Pcar T	0,187	0,209	0,215	0,316	0,152	0,297	0,132	-0,124	0,673	-0,110
P vif T	0,247	0,318	0,366	0,427	0,336	0,543	0,442	0,124	0,706	-0,252
R T	0,113	0,045	-0,005	0,103	-0,107	-0,075	-0,248	-0,347	0,500	0,115
GLt (cm)	0,438	0,677	0,260	0,475	0,168	0,443	0,530	0,365	0,637	0,358
GLTt (cm)	0,438	0,641	0,276	0,456	0,172	0,469	0,507	0,330	0,684	0,308
BPt (cm)	0,283	0,700	0,245	0,490	0,409	0,441	0,508	0,533	0,491	0,277
BPTt (cm)	0,203	0,628	0,616	0,536	0,611	0,677	0,504	0,447	0,612	-0,032
DPt (cm)	0,271	0,635	0,633	0,662	0,682	0,745	0,777	0,528	0,685	-0,161
DPTt (cm)	-0,259	0,082	0,031	0,442	0,416	0,315	0,330	0,363	0,227	-0,141
dt (cm)	1	0,767	0,399	-0,005	-0,090	0,288	0,129	0,349	0,725	0,466
dTt (cm)	0,767	1	0,527	0,385	0,216	0,524	0,370	0,623	0,698	0,383
et (cm)	0,399	0,527	1	0,622	0,676	0,794	0,552	0,539	0,648	-0,394
eTt (cm)	-0,005	0,385	0,622	1	0,618	0,586	0,591	0,413	0,386	-0,446
Bdt (cm)	-0,090	0,216	0,676	0,618	1	0,755	0,684	0,472	0,329	-0,516
BdTt (cm)	0,288	0,524	0,794	0,586	0,755	1	0,656	0,618	0,625	-0,273
Ddt (cm)	0,129	0,370	0,552	0,591	0,684	0,656	1	0,528	0,406	-0,384
DdTt (cm)	0,349	0,623	0,539	0,413	0,472	0,618	0,528	1	0,428	-0,095
PMCt (kg)	0,725	0,698	0,648	0,386	0,329	0,625	0,406	0,428	1	0,092
PMTt (kg)	0,466	0,383	-0,394	-0,446	-0,516	-0,273	-0,384	-0,095	0,092	1

La circonférence thoracique est moyennement corrélée avec l'épaisseur de la diaphyse, les poids des métapodes (et et eTt), (PMCt et PMTt) et la largeur distale du métatarse (BdTt) (Tableau XLIII).

La circonférence abdominale est moyennement corrélée uniquement avec les grandes longueurs des métapodes (GLt et GLTt) (Tableau XLIII).

Une très faible corrélation entre le poids de la carcasse et les variables ostéométriques mais le poids vif moyennement corrélé avec les grandes longueurs, l'épaisseur de la diaphyse, les poids des métapodes (GLt et GLTt), (et et eTt), (PMCt et PMTt) et la largeur proximale du métatarse (BpTt) (Tableau XLIII).

Chez les mâles adultes Saharaoui, la hauteur au garrot est corrélée avec les grandes longueurs et les poids des métapodes (GLs et GLTs) et (PMCs et PMTs) (Tableau XLIV).

La circonférence thoracique est moyennement corrélée seulement avec le poids de métatarse (PMTs) (Tableau XLIV).

La circonférence abdominale est moyennement corrélée uniquement avec les poids des métapodes (PMCs et PMTs) (Tableau XLIV).

Le poids de la carcasse et le poids vif de l'animal sont corrélés avec les poids des métapodes (PMCs et PMTs). Ces résultats concordent avec ceux de (Guintard et al, 2010) (Tableau XLIV).

La hauteur au garrot chez les mâles targui est moyennement corrélée avec les grandes longueurs, les poids et la largeur distale des métapodes (GLt et GLTt), (PMCt et PMTt) et (Bdt et BdTt) (Tableau XLV).

La circonférence thoracique est moyennement corrélée avec la largeur proximale du métatarse (BpTt), l'épaisseur de la diaphyse du métatarse (eTt), la largeur distale du métatarse (BdTt), l'épaisseur distale du métatarse (DdTt) et les poids des métapodes (PMCt et PMTt) (Tableau XLV).

La circonférence abdominale est faiblement corrélée avec les variables ostéométriques. Le poids de la carcasse est moyennement corrélé seulement avec l'épaisseur proximale du métacarpe (Dpt). Le poids vif est moyennement corrélé seulement avec la largeur distale du métatarse (BdTt) (Tableau XLV).

Chez les mâles Saharaoui, la hauteur au garrot est corrélée avec les grandes longueurs et les poids des métapodes (GLs et GLTs) et (PMCs et PMTs) (Tableau XLVI).

La circonférence thoracique et la circonférence abdominale sont moyennement corrélées uniquement avec les poids des métapodes (PMCs et PMTs) (Tableau XLVI).

Tableau XLII : Matrice de corrélation Ostéo-Biométrique femelles jeunes adultes Saharaoui :

Variables	HG S	CT S	CA S	P carS	P vif S	R S	GLs (cm)	GLTs (cm)	BPs (cm)	BPTs (cm)	DPs (cm)	DPTs (cm)
HG S	1	0,410	0,179	-0,047	0,470	-0,632	0,084	0,753	-0,084	0,185	-0,279	0,116
CT S	0,410	1	0,769	0,658	0,935	-0,110	0,068	0,354	0,493	0,481	-0,337	0,485
CA S	0,179	0,769	1	0,864	0,914	0,202	0,007	0,171	0,333	0,406	-0,417	0,492
P carS	-0,047	0,658	0,864	1	0,752	0,612	-0,037	-0,030	0,411	0,486	-0,128	0,416
P vif S	0,470	0,935	0,914	0,752	1	-0,056	0,039	0,401	0,398	0,493	-0,388	0,514
R S	-0,632	-0,110	0,202	0,612	-0,056	1	-0,101	-0,492	0,161	0,161	0,332	0,041
GLs (cm)	0,084	0,068	0,007	-0,037	0,039	-0,101	1	0,147	0,275	0,383	0,068	0,244
GLTs (cm)	0,753	0,354	0,171	-0,030	0,401	-0,492	0,147	1	0,192	0,124	-0,146	-0,017
BPs (cm)	-0,084	0,493	0,333	0,411	0,398	0,161	0,275	0,192	1	0,724	0,282	0,500
BPTs (cm)	0,185	0,481	0,406	0,486	0,493	0,161	0,383	0,124	0,724	1	0,335	0,754
DPs (cm)	-0,279	-0,337	-0,417	-0,128	-0,388	0,332	0,068	-0,146	0,282	0,335	1	0,070
DPTs (cm)	0,116	0,485	0,492	0,416	0,514	0,041	0,244	-0,017	0,500	0,754	0,070	1
ds (cm)	0,279	0,475	0,291	0,353	0,431	0,045	-0,285	0,349	0,325	0,243	0,056	0,338
dTs (cm)	0,311	0,418	0,131	0,252	0,326	0,012	-0,449	0,248	0,277	0,254	0,190	0,268
es (cm)	0,416	0,641	0,464	0,323	0,633	-0,233	-0,016	0,485	0,437	0,474	0,011	0,505
eTs (cm)	0,264	0,542	0,456	0,419	0,551	0,035	0,140	0,345	0,489	0,582	0,109	0,714
Bds (cm)	0,501	0,594	0,449	0,102	0,611	-0,547	0,058	0,620	0,302	0,230	-0,241	0,445
BdTs (cm)	0,383	0,703	0,527	0,264	0,688	-0,414	0,000	0,354	0,426	0,403	-0,111	0,474
Dds (cm)	0,146	0,579	0,336	0,328	0,488	-0,051	0,134	0,396	0,726	0,525	0,182	0,378
DdTs (cm)	0,052	0,253	0,221	0,206	0,277	0,042	0,164	0,136	0,373	0,469	0,473	0,467
PMCs (kg)	0,085	0,633	0,566	0,725	0,630	0,369	-0,032	0,151	0,634	0,729	0,198	0,521
PMTs (kg)	0,117	0,533	0,529	0,710	0,574	0,433	-0,244	0,123	0,434	0,647	0,263	0,587

Tableau XLII : Matrice de corrélation Ostéo-Biométrique femelles jeunes adultes Saharaoui (suite)

Variables	ds (cm)	dTs (cm)	es (cm)	eTs (cm)	Bds (cm)	BdTs (cm)	Dds (cm)	DdTs (cm)	PMCs (kg)	PMTs (kg)
HG S	0,279	0,311	0,416	0,264	0,501	0,383	0,146	0,052	0,085	0,117
CT S	0,475	0,418	0,641	0,542	0,594	0,703	0,579	0,253	0,633	0,533
CA S	0,291	0,131	0,464	0,456	0,449	0,527	0,336	0,221	0,566	0,529
P carS	0,353	0,252	0,323	0,419	0,102	0,264	0,328	0,206	0,725	0,710
P vif S	0,431	0,326	0,633	0,551	0,611	0,688	0,488	0,277	0,630	0,574
R S	0,045	0,012	-0,233	0,035	-0,547	-0,414	-0,051	0,042	0,369	0,433
GLs (cm)	-0,285	-0,449	-0,016	0,140	0,058	0,000	0,134	0,164	-0,032	-0,244
GLTs (cm)	0,349	0,248	0,485	0,345	0,620	0,354	0,396	0,136	0,151	0,123
BPs (cm)	0,325	0,277	0,437	0,489	0,302	0,426	0,726	0,373	0,634	0,434
BPTs (cm)	0,243	0,254	0,474	0,582	0,230	0,403	0,525	0,469	0,729	0,647
DPs (cm)	0,056	0,190	0,011	0,109	-0,241	-0,111	0,182	0,473	0,198	0,263
DPTs (cm)	0,338	0,268	0,505	0,714	0,445	0,474	0,378	0,467	0,521	0,587
ds (cm)	1	0,871	0,742	0,603	0,555	0,554	0,646	0,497	0,669	0,673
dTs (cm)	0,871	1	0,605	0,404	0,392	0,415	0,427	0,312	0,549	0,663
es (cm)	0,742	0,605	1	0,804	0,821	0,782	0,787	0,745	0,669	0,586
eTs (cm)	0,603	0,404	0,804	1	0,567	0,517	0,729	0,695	0,635	0,629
Bds (cm)	0,555	0,392	0,821	0,567	1	0,804	0,556	0,526	0,329	0,284
BdTs (cm)	0,554	0,415	0,782	0,517	0,804	1	0,721	0,565	0,532	0,371
Dds (cm)	0,646	0,427	0,787	0,729	0,556	0,721	1	0,662	0,731	0,478
DdTs (cm)	0,497	0,312	0,745	0,695	0,526	0,565	0,662	1	0,580	0,495
PMCs (kg)	0,669	0,549	0,669	0,635	0,329	0,532	0,731	0,580	1	0,886
PMTs (kg)	0,673	0,663	0,586	0,629	0,284	0,371	0,478	0,495	0,886	1

Tableau XLIII : Matrice de corrélation (Pearson) Ostéo-Biométrique Mâles adultes Targui :

Variables	HGt (cm)	CTt (cm)	CAt (cm)	Pds carc t (kg)	Pds vif t(kg)	Rt	GLt (cm)	GLTt (cm)	BPt (cm)	BPTt (cm)	DPt (cm)	DPTt (cm)
HGt (cm)	1	0,675	0,562	0,145	0,827	-0,397	0,786	0,752	0,308	0,636	0,294	0,184
CTt (cm)	0,675	1	0,503	0,474	0,885	-0,065	0,377	0,395	0,205	0,461	0,101	0,288
CAt (cm)	0,562	0,503	1	0,235	0,819	-0,290	0,580	0,583	-0,107	0,320	0,010	0,289
Pds carcasse t (kg)	0,145	0,474	0,235	1	0,377	0,799	0,016	0,063	0,488	0,409	0,508	0,403
Poids vif t(kg)	0,827	0,885	0,819	0,377	1	-0,252	0,625	0,626	0,125	0,531	0,119	0,315
Rt	-0,397	-0,065	-0,290	0,799	-0,252	1	-0,406	-0,365	0,403	0,072	0,411	0,251
GLt (cm)	0,786	0,377	0,580	0,016	0,625	-0,406	1	0,943	0,384	0,586	0,398	0,221
GLTt (cm)	0,752	0,395	0,583	0,063	0,626	-0,365	0,943	1	0,405	0,615	0,486	0,068
BPt (cm)	0,308	0,205	-0,107	0,488	0,125	0,403	0,384	0,405	1	0,349	0,880	-0,043
BPTt (cm)	0,636	0,461	0,320	0,409	0,531	0,072	0,586	0,615	0,349	1	0,391	0,426
DPt (cm)	0,294	0,101	0,010	0,508	0,119	0,411	0,398	0,486	0,880	0,391	1	-0,186
DPTt (cm)	0,184	0,288	0,289	0,403	0,315	0,251	0,221	0,068	-0,043	0,426	-0,186	1
dt (cm)	0,347	0,182	-0,141	0,428	0,106	0,344	0,328	0,435	0,836	0,504	0,880	-0,068
dTt (cm)	0,329	0,412	0,355	0,412	0,440	0,156	0,246	0,252	0,333	0,275	0,151	0,282
et (cm)	0,352	0,539	0,512	0,335	0,582	0,010	0,103	0,040	-0,149	0,129	-0,339	0,656
eTt (cm)	0,564	0,664	0,232	0,461	0,568	0,126	0,230	0,186	0,452	0,234	0,202	0,371
Bdt (cm)	0,546	0,180	-0,040	0,267	0,215	0,111	0,384	0,389	0,527	0,636	0,540	0,034
BdTt (cm)	0,679	0,573	0,472	0,157	0,655	-0,282	0,577	0,694	0,059	0,703	0,278	0,070
Ddt (cm)	0,196	0,046	-0,025	0,382	0,056	0,317	0,179	0,378	0,590	0,401	0,811	-0,314
DdTt (cm)	0,180	0,440	0,268	0,476	0,373	0,262	0,090	0,192	0,099	0,397	0,155	0,454
PMCt (kg)	0,628	0,648	0,397	0,373	0,655	-0,021	0,477	0,457	0,209	0,751	0,041	0,619
PMTt (kg)	0,570	0,587	0,428	0,431	0,625	0,056	0,438	0,459	0,212	0,794	0,093	0,596

Tableau XLIII : Matrice de corrélation (Pearson) Ostéo-Biométrique Mâles adultes Targui (Suite) :

Variables	dt (cm)	dTt (cm)	et (cm)	eTt (cm)	Bdt (cm)	BdTt (cm)	Ddt (cm)	DdTt (cm)	PMCt (kg)	PMTt (kg)
HG S	0,347	0,329	0,352	0,564	0,546	0,679	0,196	0,180	0,628	0,570
CT S	0,182	0,412	0,539	0,664	0,180	0,573	0,046	0,440	0,648	0,587
CA S	-0,141	0,355	0,512	0,232	-0,040	0,472	-0,025	0,268	0,397	0,428
P carS	0,428	0,412	0,335	0,461	0,267	0,157	0,382	0,476	0,373	0,431
P vif S	0,106	0,440	0,582	0,568	0,215	0,655	0,056	0,373	0,655	0,625
R S	0,344	0,156	0,010	0,126	0,111	-0,282	0,317	0,262	-0,021	0,056
GLs (cm)	0,328	0,246	0,103	0,230	0,384	0,577	0,179	0,090	0,477	0,438
GLTs (cm)	0,435	0,252	0,040	0,186	0,389	0,694	0,378	0,192	0,457	0,459
BPs (cm)	0,836	0,333	-0,149	0,452	0,527	0,059	0,590	0,099	0,209	0,212
BPTs (cm)	0,504	0,275	0,129	0,234	0,636	0,703	0,401	0,397	0,751	0,794
DPs (cm)	0,880	0,151	-0,339	0,202	0,540	0,278	0,811	0,155	0,041	0,093
DPTs (cm)	-0,068	0,282	0,656	0,371	0,034	0,070	-0,314	0,454	0,619	0,596
ds (cm)	1	0,275	-0,226	0,387	0,527	0,363	0,806	0,372	0,224	0,283
dTs (cm)	0,275	1	0,535	0,662	-0,148	0,010	0,041	0,354	0,429	0,536
es (cm)	-0,226	0,535	1	0,692	-0,118	0,014	-0,322	0,485	0,570	0,577
eTs (cm)	0,387	0,662	0,692	1	0,211	0,099	0,078	0,442	0,566	0,530
Bds (cm)	0,527	-0,148	-0,118	0,211	1	0,405	0,526	-0,011	0,471	0,411
BdTs (cm)	0,363	0,010	0,014	0,099	0,405	1	0,455	0,425	0,538	0,531
Dds (cm)	0,806	0,041	-0,322	0,078	0,526	0,455	1	0,416	0,110	0,224
DdTts (cm)	0,372	0,354	0,485	0,442	-0,011	0,425	0,416	1	0,496	0,612
PMCs (kg)	0,224	0,429	0,570	0,566	0,471	0,538	0,110	0,496	1	0,961
PMTs (kg)	0,283	0,536	0,577	0,530	0,411	0,531	0,224	0,612	0,961	1

Tableau XLIV : Matrice de corrélation (Pearson) Ostéo-Biométrique Mâles adultes Saharaoui:

Variables	HGs (cm)	CTs (cm)	CAs (cm)	Pds carc s(kg)	Poids vif s(kg)	Rs	GL s (cm)	GLTs (cm)	BPs (cm)	BPTs (cm)	DPs (cm)	DPTs (cm)
HGs (cm)	1	0,277	0,189	0,536	0,529	0,239	0,686	0,715	-0,076	-0,077	-0,071	-0,067
CTs (cm)	0,277	1	0,733	0,642	0,884	-0,002	0,124	0,201	-0,016	-0,022	-0,015	-0,015
CAs (cm)	0,189	0,733	1	0,741	0,889	0,173	0,276	0,337	-0,150	-0,157	-0,150	-0,138
Pds carc s(kg)	0,536	0,642	0,741	1	0,822	0,690	0,450	0,524	-0,019	-0,025	-0,018	-0,014
Poids vif s(kg)	0,529	0,884	0,889	0,822	1	0,159	0,406	0,478	-0,119	-0,125	-0,117	-0,109
Rs	0,239	-0,002	0,173	0,690	0,159	1	0,256	0,292	0,139	0,137	0,139	0,133
GL s (cm)	0,686	0,124	0,276	0,450	0,406	0,256	1	0,981	-0,090	-0,092	-0,086	-0,078
GLTs (cm)	0,715	0,201	0,337	0,524	0,478	0,292	0,981	1	-0,064	-0,065	-0,058	-0,051
BPs (cm)	-0,076	-0,016	-0,150	-0,019	-0,119	0,139	-0,090	-0,064	1	1,000	1,000	0,999
BPTs (cm)	-0,077	-0,022	-0,157	-0,025	-0,125	0,137	-0,092	-0,065	1,000	1	1,000	0,999
DPs (cm)	-0,071	-0,015	-0,150	-0,018	-0,117	0,139	-0,086	-0,058	1,000	1,000	1	0,999
DPTs (cm)	-0,067	-0,015	-0,138	-0,014	-0,109	0,133	-0,078	-0,051	0,999	0,999	0,999	1
ds (cm)	-0,073	-0,023	-0,153	-0,018	-0,123	0,144	-0,090	-0,063	1,000	1,000	1,000	0,999
dTs (cm)	-0,063	-0,013	-0,146	-0,010	-0,112	0,145	-0,081	-0,053	1,000	1,000	1,000	0,999
es(cm)	-0,069	-0,013	-0,148	-0,016	-0,115	0,139	-0,081	-0,054	1,000	1,000	1,000	0,999
eTs (cm)	-0,067	-0,014	-0,148	-0,014	-0,115	0,143	-0,081	-0,053	1,000	1,000	1,000	0,999
Bds (cm)	-0,072	-0,014	-0,148	-0,017	-0,116	0,140	-0,085	-0,058	1,000	1,000	1,000	0,999
BdTs (cm)	-0,073	-0,017	-0,154	-0,020	-0,120	0,139	-0,090	-0,063	1,000	1,000	1,000	0,999
Dds (cm)	-0,081	-0,010	-0,149	-0,017	-0,117	0,141	-0,088	-0,061	1,000	1,000	1,000	0,999
DdTs (cm)	-0,071	-0,016	-0,151	-0,017	-0,118	0,143	-0,082	-0,054	1,000	1,000	1,000	0,999
PMCs (kg)	0,672	0,477	0,647	0,774	0,745	0,375	0,718	0,745	-0,026	-0,030	-0,021	-0,001
PMTs (kg)	0,706	0,598	0,599	0,823	0,781	0,414	0,626	0,684	0,109	0,105	0,113	0,130

Tableau XLIV : Matrice de corrélation (Pearson) Ostéo-Biométrique Mâles adultes Saharaoui (suite)

Variables	ds (cm)	dTs (cm)	es(cm)	eTs (cm)	Bds (cm)	BdTs (cm)	Dds (cm)	DdTs (cm)	PMCs (kg)	PMTs (kg)
HGs (cm)	-0,073	-0,063	-0,069	-0,067	-0,072	-0,073	-0,081	-0,071	0,672	0,706
CTs (cm)	-0,023	-0,013	-0,013	-0,014	-0,014	-0,017	-0,010	-0,016	0,477	0,598
CAs (cm)	-0,153	-0,146	-0,148	-0,148	-0,148	-0,154	-0,149	-0,151	0,647	0,599
Pds carc s(kg)	-0,018	-0,010	-0,016	-0,014	-0,017	-0,020	-0,017	-0,017	0,774	0,823
Poids vif s(kg)	-0,123	-0,112	-0,115	-0,115	-0,116	-0,120	-0,117	-0,118	0,745	0,781
Rs	0,144	0,145	0,139	0,143	0,140	0,139	0,141	0,143	0,375	0,414
GL s (cm)	-0,090	-0,081	-0,081	-0,081	-0,085	-0,090	-0,088	-0,082	0,718	0,626
GLTs (cm)	-0,063	-0,053	-0,054	-0,053	-0,058	-0,063	-0,061	-0,054	0,745	0,684
BPs (cm)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-0,026	0,109
BPTs (cm)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-0,030	0,105
DPs (cm)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-0,021	0,113
DPTs (cm)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	-0,001	0,130
ds (cm)	1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	1,000	-0,019	0,114
dTs (cm)	1,000	1	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	1,000	-0,008	0,126
es(cm)	1,000	1,000	1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	-0,014	0,119
eTs (cm)	1,000	1,000	1,000	1	1,000	1,000	1,000	1,000	-0,014	0,121
Bds (cm)	1,000	1,000	1,000	1,000	1	1,000	1,000	1,000	-0,020	0,114
BdTs (cm)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1	1,000	1,000	-0,025	0,111
Dds (cm)	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1	1,000	-0,026	0,109
DdTs (cm)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1	-0,022	0,113
PMCs (kg)	-0,019	-0,008	-0,014	-0,014	-0,020	-0,025	-0,026	-0,022	1	0,952
PMTs (kg)	0,114	0,126	0,119	0,121	0,114	0,111	0,109	0,113	0,952	1

Les valeurs en gras sont différentes de 0 à un niveau de signification $\alpha=0,05$

Tableau XLV : Matrice de corrélation (Pearson) Ostéo-Biométrique Mâles Targui :

Variables	HG T	CT T	CA T	P car T	P vif T	R T	GLt (cm)	GLTt (cm)	BPt (cm)	BPTt (cm)	DPt (cm)	DPTt (cm)
HG T	1	0,548	0,337	0,090	0,619	-0,509	0,559	0,654	0,304	0,464	0,285	0,366
CT T	0,548	1	0,499	0,466	0,779	-0,300	0,228	0,315	0,180	0,418	0,164	0,254
CA T	0,337	0,499	1	0,304	0,909	-0,503	-0,163	0,005	0,189	0,215	0,119	0,132
P car T	0,090	0,466	0,304	1	0,370	0,561	-0,027	-0,035	0,344	0,394	0,503	0,156
P vif T	0,619	0,779	0,909	0,370	1	-0,548	0,075	0,238	0,238	0,376	0,182	0,246
R T	-0,509	-0,300	-0,503	0,561	-0,548	1	-0,178	-0,323	0,061	-0,032	0,245	-0,090
GLt (cm)	0,559	0,228	-0,163	-0,027	0,075	-0,178	1	0,916	0,315	0,419	0,369	0,217
GLTt (cm)	0,654	0,315	0,005	-0,035	0,238	-0,323	0,916	1	0,375	0,506	0,450	0,244
BPt (cm)	0,304	0,180	0,189	0,344	0,238	0,061	0,315	0,375	1	0,226	0,699	0,138
BPTt (cm)	0,464	0,418	0,215	0,394	0,376	-0,032	0,419	0,506	0,226	1	0,442	0,351
DPt (cm)	0,285	0,164	0,119	0,503	0,182	0,245	0,369	0,450	0,699	0,442	1	-0,157
DPTt (cm)	0,366	0,254	0,132	0,156	0,246	-0,090	0,217	0,244	0,138	0,351	-0,157	1
dt (cm)	0,380	0,314	-0,142	0,361	0,073	0,178	0,408	0,435	0,527	0,441	0,582	0,175
dTt (cm)	0,349	0,377	-0,043	0,166	0,159	-0,059	0,282	0,338	0,301	0,250	0,108	0,459
et (cm)	0,264	0,369	0,286	0,123	0,371	-0,219	0,033	0,145	-0,018	0,301	-0,091	0,552
eTt (cm)	0,463	0,510	0,161	0,230	0,367	-0,153	0,190	0,309	0,434	0,321	0,199	0,562
Bdt (cm)	0,532	0,367	0,362	0,252	0,468	-0,238	0,307	0,416	0,451	0,576	0,475	0,316
BdTt (cm)	0,569	0,523	0,346	0,260	0,514	-0,296	0,453	0,580	0,172	0,661	0,341	0,306
Ddt (cm)	0,310	0,195	0,056	0,265	0,161	0,042	0,248	0,439	0,505	0,457	0,693	-0,028
DdTt (cm)	0,418	0,489	0,266	0,320	0,429	-0,096	0,144	0,292	0,150	0,462	0,229	0,362
PMCt (kg)	0,658	0,549	0,059	0,263	0,357	-0,131	0,549	0,568	0,232	0,595	0,154	0,574
PMTt (kg)	0,636	0,477	0,059	0,271	0,327	-0,100	0,498	0,569	0,245	0,563	0,197	0,588

Tableau XLV : Matrice de corrélation (Pearson) Ostéo-Biométrique Mâles Targui (suite):

Variables	dt (cm)	dTt (cm)	et (cm)	eTt (cm)	Bdt (cm)	BdTt (cm)	Ddt (cm)	DdTt (cm)	PMCt (kg)	PMTt (kg)
HG T	0,380	0,349	0,264	0,463	0,532	0,569	0,310	0,418	0,658	0,636
CT T	0,314	0,377	0,369	0,510	0,367	0,523	0,195	0,489	0,549	0,477
CA T	-0,142	-0,043	0,286	0,161	0,362	0,346	0,056	0,266	0,059	0,059
P car T	0,361	0,166	0,123	0,230	0,252	0,260	0,265	0,320	0,263	0,271
P vif T	0,073	0,159	0,371	0,367	0,468	0,514	0,161	0,429	0,357	0,327
R T	0,178	-0,059	-0,219	-0,153	-0,238	-0,296	0,042	-0,096	-0,131	-0,100
GLt (cm)	0,408	0,282	0,033	0,190	0,307	0,453	0,248	0,144	0,549	0,498
GLTt (cm)	0,435	0,338	0,145	0,309	0,416	0,580	0,439	0,292	0,568	0,569
BPt (cm)	0,527	0,301	-0,018	0,434	0,451	0,172	0,505	0,150	0,232	0,245
BPTt (cm)	0,441	0,250	0,301	0,321	0,576	0,661	0,457	0,462	0,595	0,563
DPt (cm)	0,582	0,108	-0,091	0,199	0,475	0,341	0,693	0,229	0,154	0,197
DPTt (cm)	0,175	0,459	0,552	0,562	0,316	0,306	-0,028	0,362	0,574	0,588
dt (cm)	1	0,658	-0,176	0,373	0,245	0,285	0,701	0,303	0,422	0,439
dTt (cm)	0,658	1	0,308	0,631	0,017	0,062	0,296	0,217	0,533	0,610
et (cm)	-0,176	0,308	1	0,703	0,266	0,219	-0,089	0,435	0,453	0,483
eTt (cm)	0,373	0,631	0,703	1	0,359	0,236	0,232	0,408	0,549	0,580
Bdt (cm)	0,245	0,017	0,266	0,359	1	0,724	0,407	0,259	0,449	0,423
BdTt (cm)	0,285	0,062	0,219	0,236	0,724	1	0,401	0,456	0,467	0,455
Ddt (cm)	0,701	0,296	-0,089	0,232	0,407	0,401	1	0,494	0,241	0,293
DdTt (cm)	0,303	0,217	0,435	0,408	0,259	0,456	0,494	1	0,471	0,486
PMCt (kg)	0,422	0,533	0,453	0,549	0,449	0,467	0,241	0,471	1	0,951
PMTt (kg)	0,439	0,610	0,483	0,580	0,423	0,455	0,293	0,486	0,951	1

Les poids de carcasse et vif sont corrélés uniquement avec les poids des métapodes (PMCs et PMTs) (Tableau XLVI).

Les femelles Targui, les paramètres biométriques, la hauteur au garrot, la circonférence thoracique, la circonférence abdominale, le poids de la carcasse et le poids vif sont faiblement et moyennement corrélés avec les paramètres ostéométriques, les grandes longueurs des métapodes (GLt et GLTt), l'épaisseur proximale du métacarpe (Dpt) et le poids du métacarpe (PMct) (XLVII).

Chez les femelles Saharaoui, la hauteur au garrot est bien corrélée avec la grande longueur du métatarse (GLTs), moyennement corrélée avec la largeur, l'épaisseur de la diaphyse, la largeur distale des métapodes (ds, dTs, es, eTs, Bds, Bdts) et l'épaisseur distale du métacarpe (Dds) (Tableau XLVIII).

La circonférence thoracique est moyennement corrélée uniquement avec les poids des métapodes (PMCs et PMTs) (Tableau XLVIII).

La circonférence abdominale est faiblement et moyennement corrélée avec les variables ostéométriques. Les poids de carcasse et poids vif sont moyennement corrélés uniquement avec les poids des métapodes (PMCs et PMTs) (Tableau XLVIII).

Pour la population totale Saharaoui, la hauteur au garrot est moyennement corrélée avec les grandes longueurs et les poids des métapodes (GLs, GLTs, PMCs, et PMTs) (Tableaux XLVIII et XLIX).

La circonférence thoracique est moyennement corrélée avec les poids des métapodes (PMCs et PMTs) et la grande longueur du métatarse (GLTs) (Tableau XLVIII).

La circonférence abdominale est moyennement corrélée uniquement avec les poids des métapodes (PMCs et PMTs) (Tableau XLIX).

Le poids de la carcasse et le poids vif sont faiblement et moyennement corrélés avec les poids des métapodes (PMCs et PMTs) et la grande longueur du métatarse (GLTs) (Tableau XLIX).

Le rendement à l'abattage est moyennement corrélé uniquement avec les poids des métapodes (PMCs et PMTs) (Tableau XLIX).

Pour la population Targui, la hauteur au garrot et la circonférence thoracique sont corrélées avec toutes les variables ostéométriques, la circonférence abdominale est faiblement et moyennement corrélée avec toutes les variables ostéométriques (Tableau L).

Les poids de carcasse et vif sont corrélés avec les variables ostéométriques et le rendement à l'abattage est faiblement corrélé (Tableau L).

Tableau XLVI : Matrice de corrélation (Pearson) Ostéo-Biométrique Mâles Saharaoui :

Variables	HG S	CT S	CA S	P carc S	P vif S	R S	GLs (cm)	GLTs (cm)	BPs (cm)	BPTs	DPs	DPTs (cm)
HG S	1	0,475	0,393	0,543	0,632	0,109	0,608	0,661	0,032	0,029	0,035	0,034
CT S	0,475	1	0,851	0,791	0,935	0,198	0,215	0,248	0,119	0,111	0,120	0,116
CA S	0,393	0,851	1	0,864	0,940	0,351	0,232	0,253	0,053	0,047	0,055	0,057
P carc S	0,543	0,791	0,864	1	0,887	0,693	0,333	0,354	0,130	0,124	0,130	0,127
P vif S	0,632	0,935	0,940	0,887	1	0,288	0,346	0,384	0,071	0,064	0,073	0,072
R S	0,109	0,198	0,351	0,693	0,288	1	0,140	0,117	0,170	0,169	0,167	0,161
GLs (cm)	0,608	0,215	0,232	0,333	0,346	0,140	1	0,977	-0,040	-0,044	-0,043	-0,034
GLTs (cm)	0,661	0,248	0,253	0,354	0,384	0,117	0,977	1	-0,022	-0,024	-0,022	-0,014
BPs (cm)	0,032	0,119	0,053	0,130	0,071	0,170	-0,040	-0,022	1	1,000	1,000	0,999
BPTs	0,029	0,111	0,047	0,124	0,064	0,169	-0,044	-0,024	1,000	1	1,000	0,999
DPs	0,035	0,120	0,055	0,130	0,073	0,167	-0,043	-0,022	1,000	1,000	1	0,999
DPTs (cm)	0,034	0,116	0,057	0,127	0,072	0,161	-0,034	-0,014	0,999	0,999	0,999	1
ds (cm)	0,033	0,114	0,052	0,131	0,069	0,174	-0,045	-0,026	1,000	1,000	1,000	0,999
dTs (cm)	0,043	0,126	0,061	0,140	0,080	0,174	-0,036	-0,015	1,000	0,999	1,000	0,999
es (cm)	0,037	0,119	0,056	0,133	0,074	0,170	-0,037	-0,016	1,000	1,000	1,000	0,999
eTs (cm)	0,036	0,120	0,057	0,134	0,074	0,171	-0,041	-0,019	1,000	1,000	1,000	0,999
Bds (cm)	0,034	0,118	0,053	0,129	0,071	0,167	-0,042	-0,022	1,000	1,000	1,000	0,999
BdTs (cm)	0,029	0,112	0,044	0,123	0,063	0,166	-0,048	-0,027	1,000	1,000	1,000	0,999
Dds (cm)	0,025	0,119	0,048	0,124	0,066	0,165	-0,042	-0,022	1,000	1,000	1,000	0,999
DdTs (cm)	0,035	0,118	0,051	0,126	0,070	0,163	-0,039	-0,017	1,000	1,000	1,000	0,999
PMCs(kg)	0,635	0,576	0,599	0,673	0,684	0,338	0,660	0,689	0,060	0,056	0,060	0,072
PMTs(kg)	0,651	0,640	0,579	0,685	0,702	0,328	0,623	0,672	0,150	0,147	0,150	0,160

Tableau XLVI : Matrice de corrélation (Pearson) Ostéo-Biométrique Mâles Saharaoui (suite):

Variabiles	ds (cm)	dTs (cm)	es (cm)	eTs (cm)	Bds (cm)	BdTs (cm)	Dds (cm)	DdTs (cm)	PMCs(kg)	PMTs(kg)
HG S	0,033	0,043	0,037	0,036	0,034	0,029	0,025	0,035	0,635	0,651
CT S	0,114	0,126	0,119	0,120	0,118	0,112	0,119	0,118	0,576	0,640
CA S	0,052	0,061	0,056	0,057	0,053	0,044	0,048	0,051	0,599	0,579
P carc S	0,131	0,140	0,133	0,134	0,129	0,123	0,124	0,126	0,673	0,685
P vif S	0,069	0,080	0,074	0,074	0,071	0,063	0,066	0,070	0,684	0,702
R S	0,174	0,174	0,170	0,171	0,167	0,166	0,165	0,163	0,338	0,328
GLs (cm)	-0,045	-0,036	-0,037	-0,041	-0,042	-0,048	-0,042	-0,039	0,660	0,623
GLTs (cm)	-0,026	-0,015	-0,016	-0,019	-0,022	-0,027	-0,022	-0,017	0,689	0,672
BPs (cm)	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,060	0,150
BPTs	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,056	0,147
DPs	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,060	0,150
DPTs (cm)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,072	0,160
ds (cm)	1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,999	0,999	0,064	0,153
dTs (cm)	1,000	1	1,000	1,000	1,000	0,999	0,999	0,999	0,077	0,166
es (cm)	1,000	1,000	1	1,000	1,000	1,000	0,999	1,000	0,069	0,157
eTs (cm)	1,000	1,000	1,000	1	1,000	1,000	0,999	1,000	0,065	0,155
Bds (cm)	1,000	1,000	1,000	1,000	1	1,000	1,000	1,000	0,060	0,151
BdTs (cm)	1,000	0,999	1,000	1,000	1,000	1	1,000	1,000	0,053	0,145
Dds (cm)	0,999	0,999	0,999	0,999	1,000	1,000	1	1,000	0,059	0,150
DdTs (cm)	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1	0,063	0,154
PMCs(kg)	0,064	0,077	0,069	0,065	0,060	0,053	0,059	0,063	1	0,965
PMTs(kg)	0,153	0,166	0,157	0,155	0,151	0,145	0,150	0,154	0,965	1

Tableau XLVII : Matrice de corrélation (Pearson) femelles Targui :

Variables	HG T	CT T	CA T	Pcar T	P vif T	R T	GLt (cm)	GLTt (cm)	BPt (cm)	BPTt (cm)	DPt (cm)	DPTt (cm)
HG T	1	0,022	0,047	0,063	0,270	-0,172	0,481	0,547	0,432	0,402	0,429	0,151
CT T	0,022	1	0,869	0,821	0,922	0,440	0,323	0,418	0,016	0,268	0,379	0,229
CA T	0,047	0,869	1	0,844	0,953	0,426	0,312	0,448	0,030	0,277	0,425	0,354
Pcar T	0,063	0,821	0,844	1	0,843	0,815	0,310	0,426	0,083	0,289	0,401	0,280
P vif T	0,270	0,922	0,953	0,843	1	0,384	0,415	0,550	0,117	0,350	0,490	0,333
R T	-0,172	0,440	0,426	0,815	0,384	1	0,132	0,183	0,051	0,150	0,198	0,150
GLt (cm)	0,481	0,323	0,312	0,310	0,415	0,132	1	0,947	0,669	0,621	0,584	0,448
GLTt (cm)	0,547	0,418	0,448	0,426	0,550	0,183	0,947	1	0,596	0,634	0,612	0,441
BPt (cm)	0,432	0,016	0,030	0,083	0,117	0,051	0,669	0,596	1	0,723	0,675	0,406
BPTt (cm)	0,402	0,268	0,277	0,289	0,350	0,150	0,621	0,634	0,723	1	0,776	0,423
DPt (cm)	0,429	0,379	0,425	0,401	0,490	0,198	0,584	0,612	0,675	0,776	1	0,510
DPTt (cm)	0,151	0,229	0,354	0,280	0,333	0,150	0,448	0,441	0,406	0,423	0,510	1
dt (cm)	0,237	0,149	0,076	0,140	0,164	0,082	0,383	0,393	0,203	0,171	0,014	-0,141
dTt (cm)	0,476	0,143	0,089	0,143	0,219	0,028	0,552	0,553	0,447	0,532	0,365	0,072
et (cm)	0,169	0,374	0,251	0,224	0,323	0,070	0,186	0,211	0,023	0,372	0,471	0,030
eTt (cm)	0,126	0,359	0,285	0,291	0,332	0,158	0,358	0,312	0,196	0,272	0,459	0,205
Bdt (cm)	0,160	0,392	0,327	0,217	0,379	-0,029	0,330	0,251	0,431	0,427	0,567	0,404
BdTt (cm)	0,326	0,308	0,320	0,215	0,377	-0,011	0,481	0,494	0,415	0,660	0,670	0,296
Ddt (cm)	0,416	0,227	0,144	0,040	0,269	-0,200	0,551	0,446	0,565	0,441	0,540	0,246
DdTt (cm)	0,432	0,122	0,051	-0,034	0,171	-0,207	0,439	0,368	0,526	0,467	0,503	0,333
PMCt (kg)	0,386	0,597	0,471	0,543	0,604	0,337	0,578	0,628	0,358	0,478	0,513	0,214
PMTt (kg)	0,065	-0,254	-0,270	-0,140	-0,244	0,033	0,266	0,244	0,201	-0,065	-0,189	-0,150

Tableau XLVII : Matrice de corrélation (Pearson) femelles Targui (suite):

Variables	dt (cm)	dTt (cm)	et (cm)	eTt (cm)	Bdt (cm)	BdTt (cm)	Ddt (cm)	DdTt (cm)	PMCt (kg)	PMTt (kg)
HG T	0,237	0,476	0,169	0,126	0,160	0,326	0,416	0,432	0,386	0,065
CT T	0,149	0,143	0,374	0,359	0,392	0,308	0,227	0,122	0,597	-0,254
CA T	0,076	0,089	0,251	0,285	0,327	0,320	0,144	0,051	0,471	-0,270
Pcar T	0,140	0,143	0,224	0,291	0,217	0,215	0,040	-0,034	0,543	-0,140
P vif T	0,164	0,219	0,323	0,332	0,379	0,377	0,269	0,171	0,604	-0,244
R T	0,082	0,028	0,070	0,158	-0,029	-0,011	-0,200	-0,207	0,337	0,033
GLt (cm)	0,383	0,552	0,186	0,358	0,330	0,481	0,551	0,439	0,578	0,266
GLTt (cm)	0,393	0,553	0,211	0,312	0,251	0,494	0,446	0,368	0,628	0,244
BPt (cm)	0,203	0,447	0,023	0,196	0,431	0,415	0,565	0,526	0,358	0,201
BPTt (cm)	0,171	0,532	0,372	0,272	0,427	0,660	0,441	0,467	0,478	-0,065
DPt (cm)	0,014	0,365	0,471	0,459	0,567	0,670	0,540	0,503	0,513	-0,189
DPTt (cm)	-0,141	0,072	0,030	0,205	0,404	0,296	0,246	0,333	0,214	-0,150
dt (cm)	1	0,738	0,212	-0,054	-0,018	0,143	0,203	0,278	0,640	0,396
dTt (cm)	0,738	1	0,401	0,258	0,186	0,491	0,270	0,462	0,604	0,282
et (cm)	0,212	0,401	1	0,651	0,496	0,540	0,308	0,455	0,607	-0,342
eTt (cm)	-0,054	0,258	0,651	1	0,461	0,400	0,261	0,285	0,337	-0,328
Bdt (cm)	-0,018	0,186	0,496	0,461	1	0,524	0,695	0,575	0,418	-0,375
BdTt (cm)	0,143	0,491	0,540	0,400	0,524	1	0,439	0,527	0,438	-0,246
Ddt (cm)	0,203	0,270	0,308	0,261	0,695	0,439	1	0,650	0,403	-0,254
DdTt (cm)	0,278	0,462	0,455	0,285	0,575	0,527	0,650	1	0,430	-0,122
PMCt (kg)	0,640	0,604	0,607	0,337	0,418	0,438	0,403	0,430	1	0,083
PMTt (kg)	0,396	0,282	-0,342	-0,328	-0,375	-0,246	-0,254	-0,122	0,083	1

Tableau XLVIII : Matrice de corrélation (Pearson) femelles Saharaoui:

Variables	HG S	CT S	CA S	P carS	P vif S	R S	GLs (cm)	GLTs (cm)	BPs (cm)	BPTs (cm)	DPs (cm)	DPTs (cm)
HG S	1	0,110	0,449	-0,080	0,410	-0,551	0,272	0,720	0,267	0,346	0,186	0,146
CT S	0,110	1	0,316	0,697	0,804	0,160	0,030	0,132	0,046	0,044	-0,282	0,098
CA S	0,449	0,316	1	0,232	0,552	-0,261	0,198	0,443	0,316	0,411	0,134	0,285
P carS	-0,080	0,697	0,232	1	0,699	0,687	-0,027	-0,014	-0,096	-0,106	-0,197	0,023
P vif S	0,410	0,804	0,552	0,699	1	-0,035	0,078	0,334	0,141	0,145	-0,183	0,150
R S	-0,551	0,160	-0,261	0,687	-0,035	1	-0,125	-0,369	-0,278	-0,299	-0,053	-0,106
GLs (cm)	0,272	0,030	0,198	-0,027	0,078	-0,125	1	0,389	0,280	0,286	0,189	0,256
GLTs (cm)	0,720	0,132	0,443	-0,014	0,334	-0,369	0,389	1	0,266	0,198	0,121	0,178
BPs (cm)	0,267	0,046	0,316	-0,096	0,141	-0,278	0,280	0,266	1	0,830	0,473	0,497
BPTs (cm)	0,346	0,044	0,411	-0,106	0,145	-0,299	0,286	0,198	0,830	1	0,516	0,582
DPs (cm)	0,186	-0,282	0,134	-0,197	-0,183	-0,053	0,189	0,121	0,473	0,516	1	0,193
DPTs (cm)	0,146	0,098	0,285	0,023	0,150	-0,106	0,256	0,178	0,497	0,582	0,193	1
ds (cm)	0,505	0,153	0,450	0,052	0,382	-0,307	-0,052	0,416	0,568	0,500	0,384	0,355
dTs (cm)	0,592	0,062	0,392	-0,057	0,262	-0,344	-0,032	0,492	0,574	0,575	0,488	0,401
es (cm)	0,487	0,217	0,281	-0,036	0,381	-0,432	0,040	0,384	0,614	0,570	0,186	0,411
eTs (cm)	0,510	0,256	0,413	0,074	0,412	-0,298	0,213	0,388	0,623	0,673	0,334	0,442
Bds (cm)	0,649	0,077	0,350	-0,172	0,330	-0,577	0,192	0,552	0,579	0,523	0,181	0,474
BdTs (cm)	0,607	0,247	0,418	-0,064	0,426	-0,538	0,136	0,487	0,613	0,577	0,182	0,440
Dds (cm)	0,479	0,276	0,460	0,028	0,346	-0,315	0,266	0,510	0,717	0,598	0,379	0,411
DdTs (cm)	0,356	-0,009	0,334	-0,152	0,074	-0,278	0,274	0,369	0,613	0,661	0,533	0,499
PMCs (kg)	0,336	0,431	0,512	0,434	0,541	0,069	0,168	0,390	0,596	0,626	0,371	0,465
PMTs (kg)	0,360	0,418	0,502	0,459	0,523	0,131	0,023	0,389	0,459	0,563	0,394	0,527

Tableau XLVIII : Matrice de corrélation (Pearson) femelles Saharaoui (suite):

Variables	ds (cm)	dTs (cm)	es (cm)	eTs (cm)	Bds (cm)	BdTs (cm)	Dds (cm)	DdTs (cm)	PMCs (kg)	PMTs (kg)
HG S	0,505	0,592	0,487	0,510	0,649	0,607	0,479	0,356	0,336	0,360
CT S	0,153	0,062	0,217	0,256	0,077	0,247	0,276	-0,009	0,431	0,418
CA S	0,450	0,392	0,281	0,413	0,350	0,418	0,460	0,334	0,512	0,502
P carS	0,052	-0,057	-0,036	0,074	-0,172	-0,064	0,028	-0,152	0,434	0,459
P vif S	0,382	0,262	0,381	0,412	0,330	0,426	0,346	0,074	0,541	0,523
R S	-0,307	-0,344	-0,432	-0,298	-0,577	-0,538	-0,315	-0,278	0,069	0,131
GLs (cm)	-0,052	-0,032	0,040	0,213	0,192	0,136	0,266	0,274	0,168	0,023
GLTs (cm)	0,416	0,492	0,384	0,388	0,552	0,487	0,510	0,369	0,390	0,389
BPs (cm)	0,568	0,574	0,614	0,623	0,579	0,613	0,717	0,613	0,596	0,459
BPTs (cm)	0,500	0,575	0,570	0,673	0,523	0,577	0,598	0,661	0,626	0,563
DPs (cm)	0,384	0,488	0,186	0,334	0,181	0,182	0,379	0,533	0,371	0,394
DPTs (cm)	0,355	0,401	0,411	0,442	0,474	0,440	0,411	0,499	0,465	0,527
ds (cm)	1	0,873	0,754	0,640	0,689	0,672	0,690	0,560	0,628	0,616
dTs (cm)	0,873	1	0,648	0,550	0,668	0,660	0,626	0,542	0,574	0,615
es (cm)	0,754	0,648	1	0,761	0,814	0,816	0,722	0,692	0,543	0,468
eTs (cm)	0,640	0,550	0,761	1	0,657	0,650	0,731	0,704	0,638	0,605
Bds (cm)	0,689	0,668	0,814	0,657	1	0,861	0,634	0,600	0,397	0,353
BdTs (cm)	0,672	0,660	0,816	0,650	0,861	1	0,732	0,624	0,500	0,404
Dds (cm)	0,690	0,626	0,722	0,731	0,634	0,732	1	0,783	0,694	0,560
DdTs (cm)	0,560	0,542	0,692	0,704	0,600	0,624	0,783	1	0,619	0,558
PMCs (kg)	0,628	0,574	0,543	0,638	0,397	0,500	0,694	0,619	1	0,919
PMTs (kg)	0,616	0,615	0,468	0,605	0,353	0,404	0,560	0,558	0,919	1

L'estimation du poids vif ou de la hauteur au garrot à partir de mesures osseuses est du plus haut intérêt pour l'archéozoologue. Il faut toutefois garder à l'esprit que le coefficient de corrélation est au mieux voisin de $r = 0,6$, ce qui n'a de sens qu'à l'échelle d'une population, pour avoir une idée de la taille moyenne et du poids moyen des animaux. En revanche, cela n'a que peu d'intérêt à l'échelle individuelle, tant la variabilité autour d'une valeur donnée peut être importante.

I-3- Indices de gracilité

Les indices de gracilité traduisent des variations de forme des os à différents niveaux. d/GL est un indice largement utilisé pour sexer les métapodes, il traduit la largeur de la diaphyse, à longueur constante. Les valeurs des différents indices calculés sont regroupées dans le tableau XXXII et ne sont pas significativement différents entre les moyennes des mâles pour les deux populations, sauf pour Bp/GL , d/GL et BpT/GLT .

Les différences entre les moyennes des femelles des deux populations Saharaoui et Targui sont significatives ainsi que pour la population globale.

Ceci se retrouve pour les deux sexes des deux populations : qu'il s'agisse du mâle Saharaoui le plus trapu ($d/GL = 0,101\%$ pour $GL = 37,48$ cm, $PV = 499,4$ kg, $HG = 184,4$ cm) et du mâle Targui le plus trapu ($d/GL = 0,097\%$ pour $GL = 39,42$ cm, $PV = 514,9$ kg, $HG = 194,7$ cm, ou de la femelle Saharaoui la plus trapue ($d/GL = 0,098\%$ pour $GL =$ cm, $PV = 425,7$ kg, $HG = 178,6$ cm) et la femelle Targui la plus trapue ($d/GL = 0,092\%$ pour $GL = 37,51$ cm, $PV = 417,3$ kg, $HG = 183,1$ cm, au niveau des métacarpes de notre échantillon, les animaux offrent des os très allongés et graciles pour la population Targui mâles et femelles.

Pour les femelles Saharaoui, cet indice varie de 0,083 à 0,190 % alors que pour les mâles Saharaoui, la variation est un peu plus importante allant, de 0,084 à 0,198 %.

Pour les femelles Targui, cet indice est faible et varie de 0,078 à 0,180 % alors que pour les mâles Targui, la variation est un peu plus importante pour les femelles mais il est faible par rapport aux mâles Saharaoui, de 0,082 à 0,189 %.

Les os des mâles sont non seulement plus trapus mais sont aussi plus grands que ceux des femelles pour chaque population.

Tableau XLIX : Matrice de corrélation (Pearson) population totale Saharaoui :

Variables	HG S	CT S	CA S	P carc S	P vif S	R S	GLs (cm)	GLTs (cm)	BPs (cm)	BPTs	DPs	DPTs (cm)
HG S	1	0,385	0,285	0,386	0,581	-0,053	0,396	0,723	0,077	0,076	0,077	0,075
CT S	0,385	1	0,744	0,804	0,898	0,376	0,171	0,401	0,148	0,143	0,142	0,146
CA S	0,285	0,744	1	0,782	0,902	0,337	0,103	0,290	0,084	0,079	0,078	0,086
P carc S	0,386	0,804	0,782	1	0,855	0,764	0,204	0,465	0,176	0,172	0,174	0,176
P vif S	0,581	0,898	0,902	0,855	1	0,328	0,232	0,516	0,121	0,116	0,117	0,121
R S	-0,053	0,376	0,337	0,764	0,328	1	0,070	0,196	0,169	0,167	0,170	0,168
GLs (cm)	0,396	0,171	0,103	0,204	0,232	0,070	1	0,555	0,024	0,022	0,022	0,024
GLTs (cm)	0,723	0,401	0,290	0,465	0,516	0,196	0,555	1	0,080	0,076	0,077	0,082
BPs (cm)	0,077	0,148	0,084	0,176	0,121	0,169	0,024	0,080	1	1,000	0,999	0,999
BPTs	0,076	0,143	0,079	0,172	0,116	0,167	0,022	0,076	1,000	1	0,999	0,999
DPs	0,077	0,142	0,078	0,174	0,117	0,170	0,022	0,077	0,999	0,999	1	0,999
DPTs (cm)	0,075	0,146	0,086	0,176	0,121	0,168	0,024	0,082	0,999	0,999	0,999	1
ds (cm)	0,081	0,145	0,086	0,176	0,122	0,167	0,014	0,077	0,999	0,999	0,999	0,999
dTs (cm)	0,089	0,151	0,088	0,181	0,128	0,167	0,018	0,085	0,999	0,999	0,999	0,999
es (cm)	0,085	0,149	0,088	0,174	0,126	0,159	0,019	0,083	0,999	0,999	0,999	0,999
eTs (cm)	0,085	0,153	0,090	0,181	0,129	0,169	0,024	0,084	0,999	0,999	0,999	0,999
Bds (cm)	0,084	0,144	0,083	0,169	0,121	0,156	0,021	0,080	0,999	0,999	0,999	0,999
BdTs (cm)	0,074	0,140	0,076	0,165	0,113	0,158	0,015	0,071	0,999	1,000	0,999	0,999
Dds (cm)	0,076	0,150	0,080	0,172	0,119	0,164	0,023	0,082	0,999	0,999	0,999	0,998
DdTs (cm)	0,076	0,139	0,074	0,163	0,112	0,155	0,022	0,076	0,999	0,999	0,999	0,998
PMCs(kg)	0,560	0,646	0,554	0,746	0,716	0,481	0,370	0,722	0,148	0,145	0,146	0,152
PMTs(kg)	0,570	0,667	0,531	0,760	0,716	0,508	0,306	0,721	0,202	0,200	0,202	0,206

Tableau XLIX : Matrice de corrélation (Pearson) population totale Saharaoui (suite):

Variables	ds (cm)	dTs (cm)	es (cm)	eTs (cm)	Bds (cm)	BdTs (cm)	Dds (cm)	DdTs (cm)	PMCs(kg)	PMTs(kg)
HG S	0,081	0,089	0,085	0,085	0,084	0,074	0,076	0,076	0,560	0,570
CT S	0,145	0,151	0,149	0,153	0,144	0,140	0,150	0,139	0,646	0,667
CA S	0,086	0,088	0,088	0,090	0,083	0,076	0,080	0,074	0,554	0,531
P carc S	0,176	0,181	0,174	0,181	0,169	0,165	0,172	0,163	0,746	0,760
P vif S	0,122	0,128	0,126	0,129	0,121	0,113	0,119	0,112	0,716	0,716
R S	0,167	0,167	0,159	0,169	0,156	0,158	0,164	0,155	0,481	0,508
GLs (cm)	0,014	0,018	0,019	0,024	0,021	0,015	0,023	0,022	0,370	0,306
GLTs (cm)	0,077	0,085	0,083	0,084	0,080	0,071	0,082	0,076	0,722	0,721
BPs (cm)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,148	0,202
BPTs	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	1,000	0,999	0,999	0,145	0,200
DPs	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,146	0,202
DPTs (cm)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,998	0,998	0,152	0,206
ds (cm)	1	1,000	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,149	0,203
dTs (cm)	1,000	1	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,156	0,211
es (cm)	0,999	0,999	1	1,000	0,999	0,999	0,999	0,999	0,150	0,203
eTs (cm)	0,999	0,999	1,000	1	0,999	0,999	0,999	0,999	0,154	0,208
Bds (cm)	0,999	0,999	0,999	0,999	1	1,000	0,999	0,999	0,141	0,196
BdTs (cm)	0,999	0,999	0,999	0,999	1,000	1	0,999	0,999	0,133	0,189
Dds (cm)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	1	0,999	0,147	0,201
DdTs (cm)	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	1	0,140	0,195
PMCs(kg)	0,149	0,156	0,150	0,154	0,141	0,133	0,147	0,140	1	0,972
PMTs(kg)	0,203	0,211	0,203	0,208	0,196	0,189	0,201	0,195	0,972	1

Tableau L : Matrice de corrélation (Pearson) population totale Targui :

Variables	HG T	CT T	CA T	P car T	P vif T	R T	GLt (cm)	GLTt (cm)	BPt (cm)	BPTt (cm)	DPt (cm)	DPTt (cm)
HG T	1	0,597	0,462	0,548	0,719	0,037	0,722	0,788	0,738	0,765	0,729	0,660
CT T	0,597	1	0,765	0,821	0,908	0,283	0,552	0,632	0,537	0,651	0,620	0,579
CA T	0,462	0,765	1	0,699	0,923	0,096	0,328	0,456	0,431	0,500	0,501	0,473
P car T	0,548	0,821	0,699	1	0,790	0,704	0,507	0,578	0,622	0,682	0,729	0,596
P vif T	0,719	0,908	0,923	0,790	1	0,136	0,542	0,656	0,607	0,688	0,664	0,625
R T	0,037	0,283	0,096	0,704	0,136	1	0,178	0,168	0,285	0,289	0,383	0,241
GLt (cm)	0,722	0,552	0,328	0,507	0,542	0,178	1	0,956	0,709	0,732	0,699	0,607
GLTt (cm)	0,788	0,632	0,456	0,578	0,656	0,168	0,956	1	0,737	0,783	0,756	0,643
BPt (cm)	0,738	0,537	0,431	0,622	0,607	0,285	0,709	0,737	1	0,793	0,877	0,668
BPTt (cm)	0,765	0,651	0,500	0,682	0,688	0,289	0,732	0,783	0,793	1	0,840	0,725
DPt (cm)	0,729	0,620	0,501	0,729	0,664	0,383	0,699	0,756	0,877	0,840	1	0,602
DPTt (cm)	0,660	0,579	0,473	0,596	0,625	0,241	0,607	0,643	0,668	0,725	0,602	1
dt (cm)	0,673	0,567	0,297	0,601	0,528	0,316	0,644	0,680	0,722	0,684	0,703	0,529
dTt (cm)	0,705	0,567	0,323	0,538	0,550	0,203	0,645	0,686	0,693	0,704	0,621	0,637
et (cm)	0,671	0,656	0,511	0,595	0,679	0,181	0,505	0,582	0,600	0,725	0,632	0,724
eTt (cm)	0,693	0,684	0,466	0,621	0,668	0,217	0,576	0,635	0,722	0,697	0,694	0,736
Bdt (cm)	0,767	0,680	0,556	0,662	0,735	0,195	0,636	0,689	0,808	0,824	0,825	0,735
BdTt (cm)	0,779	0,692	0,551	0,643	0,737	0,158	0,699	0,764	0,724	0,867	0,797	0,699
Ddt (cm)	0,703	0,565	0,393	0,567	0,587	0,197	0,637	0,698	0,792	0,754	0,839	0,553
DdTt (cm)	0,745	0,610	0,439	0,555	0,643	0,139	0,605	0,653	0,716	0,772	0,723	0,691
PM Ct (kg)	0,801	0,769	0,504	0,723	0,741	0,310	0,749	0,793	0,725	0,818	0,730	0,743
PMTt (kg)	0,789	0,767	0,524	0,749	0,745	0,352	0,750	0,809	0,726	0,814	0,746	0,750

Tableau L : Matrice de corrélation (Pearson) population totale Targui (suite):

Variables	dt (cm)	dTt (cm)	et (cm)	eTt (cm)	Bdt (cm)	BdTt (cm)	Ddt (cm)	DdTt (cm)	PMCt (kg)	PMTt (kg)
HG T	0,673	0,705	0,671	0,693	0,767	0,779	0,703	0,745	0,801	0,789
CT T	0,567	0,567	0,656	0,684	0,680	0,692	0,565	0,610	0,769	0,767
CA T	0,297	0,323	0,511	0,466	0,556	0,551	0,393	0,439	0,504	0,524
P car T	0,601	0,538	0,595	0,621	0,662	0,643	0,567	0,555	0,723	0,749
P vif T	0,528	0,550	0,679	0,668	0,735	0,737	0,587	0,643	0,741	0,745
R T	0,316	0,203	0,181	0,217	0,195	0,158	0,197	0,139	0,310	0,352
GLt (cm)	0,644	0,645	0,505	0,576	0,636	0,699	0,637	0,605	0,749	0,750
GLTt (cm)	0,680	0,686	0,582	0,635	0,689	0,764	0,698	0,653	0,793	0,809
BPt (cm)	0,722	0,693	0,600	0,722	0,808	0,724	0,792	0,716	0,725	0,726
BPTt (cm)	0,684	0,704	0,725	0,697	0,824	0,867	0,754	0,772	0,818	0,814
DPt (cm)	0,703	0,621	0,632	0,694	0,825	0,797	0,839	0,723	0,730	0,746
DPTt (cm)	0,529	0,637	0,724	0,736	0,735	0,699	0,553	0,691	0,743	0,750
dt (cm)	1	0,836	0,518	0,625	0,656	0,659	0,763	0,657	0,779	0,764
dTt (cm)	0,836	1	0,674	0,741	0,599	0,641	0,632	0,663	0,787	0,809
et (cm)	0,518	0,674	1	0,864	0,763	0,735	0,569	0,750	0,799	0,789
eTt (cm)	0,625	0,741	0,864	1	0,764	0,706	0,647	0,702	0,771	0,781
Bdt (cm)	0,656	0,599	0,763	0,764	1	0,886	0,794	0,757	0,806	0,779
BdTt (cm)	0,659	0,641	0,735	0,706	0,886	1	0,750	0,784	0,795	0,787
Ddt (cm)	0,763	0,632	0,569	0,647	0,794	0,750	1	0,790	0,698	0,695
DdTt (cm)	0,657	0,663	0,750	0,702	0,757	0,784	0,790	1	0,767	0,757
PMCt (kg)	0,779	0,787	0,799	0,771	0,806	0,795	0,698	0,767	1	0,978
PMTt (kg)	0,764	0,809	0,789	0,781	0,779	0,787	0,695	0,757	0,978	1

I- 4- Dimorphisme sexuel

De nombreux auteurs ont proposé des indices permettant de quantifier le dimorphisme sexuel à partir des métapodes de ruminants (Boessnek, 1956 ; Zalkin, 1960 ; Haimovici, 1963 ; Fock, 1966 ; Higham, 1969; Lasota-Moskalewska, 1980; Wiig, 1985 ; Thomas, 1988; Lewis, 1997 ; Guintard, 1998 ; Lewis, 1999 ; Guintard., Betti, 1999 ; Guintard., Lallemand, 2003 et Guintard., Borvon, 2009).

Meniel, (1984) propose un facteur appelé D.S. très simple (**D.S. = [(moyenne mâle – moyenne femelle)/moyenne femelle]**), que nous avons calculé pour notre échantillon. Nous l'avons calculé afin de se faire une idée du dimorphisme sexuel pour les différents paramètres linéaires mesurés.

D'après le (Tableau LI), une idée du dimorphisme sexuel peut être déduite pour les différents paramètres linéaires mesurés. Il apparaît faible puisqu'il est en moyenne de 8,37 % pour les 14 paramètres linéaires des deux métapodes dans les deux populations. Pour la population Sahraoui, le dimorphisme sexuel moyen est légèrement inférieur 6,33% à celui de la population Targui 10,41%, mais dans les deux cas, la valeur reste assez faible. Selon le paramètre ostéométrique considéré, D.S. varie de 3,19% pour DdT à 9,09% pour eTs dans la population Sahraoui et de 5,36% pour GLTt à 15,68% pour eTt dans la population Targui.

Le dimorphisme sexuel moyen, sur la base des métapodes, est sensiblement identique dans les deux populations et aucun paramètre seul ne permet une séparation correcte des deux sexes, quelle que soit la 'race' ou population.

Néanmoins la grande longueur du métapode (GL ou GLT) est aussi dimorphique que les autres mensurations chez le dromadaire alors qu'elle ne l'est pas chez les bovins ou les ovins (Guintard 1996a, 1998 et Guintard, Borvon 2009).

Alors que chez les bovins ou les ovins, la grande longueur du métapode (GL ou GLT) n'est pas un paramètre dimorphique (Guintard, 1996a ; Guintard, 1998 ; Guintard et Betti, 1999 et Guintard et Borvon, 2009), ce paramètre est aussi dimorphique que les autres mensurations chez le dromadaire (Tableau LI).

I - Position relative des deux populations Saharoui et Targui par rapport aux données ostéométriques camelines disponibles dans la littérature ou aux collections ostéologiques de référence.

Afin de juger de la pertinence de nos résultats et de leur positionnement par rapport à la variabilité de l'espèce *Camelus dromedarius*, nous avons rassemblé un corpus de comparaison aussi varié que possible (annexe I).

De nombreux autres spécimens sont probablement disponibles dans les collections ostéologiques des Musées et Muséums sur Terre, mais ce premier corpus permet toutefois de se faire une idée de la tendance qui se dégage, en raison d'une provenance assez large des animaux (géographique : Afrique, Europe et Moyen-Orient ; type d'élevage : élevage traditionnel, zoo, cirque, etc.....).

Tableau LI : dimorphisme sexuel métapodes de deux populations Saharaoui et Targui

Paramètres ostemétriques	GL S	GL t	GLT S	GLT t	Bp S	Bp t	BpT S	BpT t	Dp S	Dp t	DpT S	DpT t	d S	d t	dT S	dT t
n	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
m ♂	37,48	39,42	38,79	40,82	7,41	7,45	6,35	6,44	4,96	5,09	5,03	5,09	3,76	3,80	3,26	3,35
m ♀	36,28	37,51	36,88	38,74	6,85	6,76	5,92	5,88	4,62	4,56	4,63	4,66	3,53	3,43	3,06	3,03
D.S. %	3,3	5,09	5,17	5,36	8,17	10,2	7,26	9,52	7,35	11,6	8,63	9,22	6,51	10,78	6,53	10,56
Paramètres ostemétriques	e S	e t	eT S	eT t	Bd S	Bd t	BdT S	BdT t	Dd S	Dd t	DdT S	DdT t	PMC S	PMC t	PMT S	PMT t
n	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
m ♂	3,38	3,54	3,60	3,74	9,63	9,77	8,14	8,31	4,55	4,56	3,88	3,96	0,69	0,73	0,59	0,63
m ♀	3,17	3,06	3,30	3,24	9,12	8,74	7,79	7,59	4,26	4,14	3,76	3,57	0,55	0,56	0,47	0,49
D.S. %	6,62	15,68	9,09	15,43	5,59	11,78	4,49	9,48	6,80	10,14	3,19	10,92	25,45	30,35	25,53	28,57

L'analyse réalisée à partir de quelques variables largement utilisées en archéozoologie et traduisant l'allongement, la taille et la gracilité du métacarpe a été menée.

Or dans un cas, nous avons travaillé au sein d'un échantillon très homogène, provenant tous d'animaux des deux populations Sahraoui et Targui abattus dans l'abattoir de Ouargla et dans l'autre la population de comparaison est très hétérogène et a été choisie pour être la plus représentative possible de l'ensemble de l'espèce cameline.

Il ne faut bien sûr pas tirer de conclusions trop hâtives, et cela demande à être précisé et vérifié avec une population de comparaison plus vaste, mais il semble à première vue, que d'un point de vue ostéométrique, le dromadaire soit très peu variable. Cela semblerait indiquer que les races sélectionnées sont avant tout des variants phénotypiques, mais que les divergences génétiques observées par BenAissa, (1989) et Ezzahiri, (1988), n'aient pas affecté énormément le squelette de l'animal. Il est clair que cela doit être certainement nuancé, puisque par exemple, les mâles d'origine moyen-orientale (Abu Dhabi ou Emirats Arabes Unis) semblent particulièrement graciles, avec des index d/GL qui avoisinent les 8 à 9%, comme chez la population Targui index d/GL qui est plus gracile avoisinent les 0,094% à 0,080 (Tableau XXXII). La sélection sur les aptitudes à la course est peut-être en train de modeler un animal grand ($GL > 37,5$ cm) identique pour la population Targui.

Alors que l'étude préliminaire de Babelhadj, (2012), réalisée en comparant la population Sahraoui à un corpus particulièrement vaste de métapodes de dromadaires semblait indiquer que les populations sélectionnées étaient avant tout des variantes phénotypiques, mais que les divergences génétiques observées par Beniwal, (2003), et Ezzahiri, (1988) n'avaient pas affecté énormément le squelette de l'animal. Il semble toutefois que si l'on pousse l'analyse assez finement, il soit possible, statistiquement de différencier les deux populations Sahraoui d'un côté et Targui de l'autre.

Les différences observées restent toutefois assez ténues puisque seuls les paramètres de longueur permettent de différencier les deux populations, contrairement à ce que l'on a noté chez les bovins (Guintard, 1996a et Guintard, 1998).

III- Structure osseuse

A ce jour, aucune étude comparative sur la structure osseuse des deux populations ou "races" camelines n'a été publiée.

Nous avons réalisé une étude préliminaire sur 12 os canons antérieurs (Os métacarpien) des deux populations et des deux sexes afin de voir s'il existait des différences de densité osseuse.

L'étude de la structure osseuse est réalisée grâce à l'analyse en tomodynamométrie (scanner 3D), la densité osseuse de l'os trabéculaire des épiphyses proximale et distale est mesurée, ainsi que la densité de l'os cortical, à mi-hauteur de la diaphyse. Une reconstruction 3D (d'un métacarpe d'un Mâle Sahraoui de 13 ans) est réalisée (Figure 28 et 29).

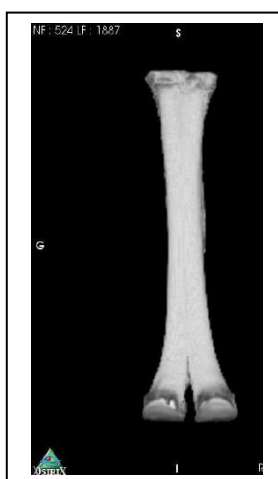


Figure 28 : Rendu surfacique

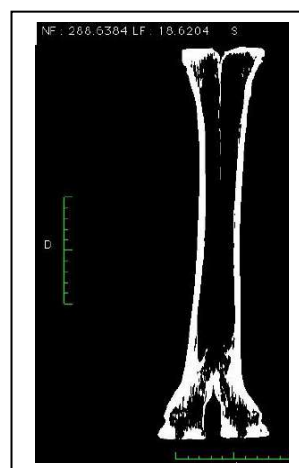


Figure 29: Rendu radiographique

Les calculs et les tests des coefficients de corrélation de Pearson pour les variables de la densité osseuse considérées successivement deux à deux rélévent des corrélations significatives (r significativement non nul) pour des couples de variables présentées dans le tableau ci-dessous.

L'analyse des corrélations entre variables a permis de mettre en évidence les couples de variables bien corrélées entre elles.

Tableau LII: Coefficients de corrélation de Pearson pour les variables de la densité osseuse

Ddia	Dedistmax Deproxmin	0,5953 -0,5962
Ddistmin	Dedistmax	0,5482
Deproxmax	Lcort1dia Lcort1edist Lcort2dia Lcort2edist	0,6751 0,5755 0,5438 0,6004
Deproxmin	Dedistmin	0,6574
Lcort1dia	Lcort2dia LmaxCortdia	0,7037 0,5458
Lcort1edist	Lcort2dia Lcort2edist	0,7285 0,9519
Lcort2dia	Lcort2edist Lmaxcortdia	0,7044 0,5552
Lmaxcort dia	Lmeddia	-0,5726

Legende : [**Dproxmax**]: densité osseuse la plus forte de la surface articulaire proximale, [**Dproxmin**]: densité osseuse la moins forte de la surface articulaire proximale, [**Deproxmax**]: densité osseuse la plus forte de l'os trabéculaire, [**Deproxmin**]: densité osseuse la moins forte de l'os trabéculaire, [**Lmeddia**]: taille de la zone médullaire, [**2 paramètres : Lcort1dia et Lcort2dia**]: taille de la corticale de part et d'autre de la médullaire, [**Ddia**] : densité osseuse maximale de la corticale, [**Lmax cortdia**]: taille maximale de la zone corticale, [**Dedistmax**]: densité osseuse maximale (corticale) juste au dessous de l'extrémité distale, [**Dedistmin**]: densité osseuse minimale (os trabéculaire) juste au dessous de l'extrémité distale [**Lcort1edist et Lcort2edist**]: taille des zones corticales de part et d'autre de l'os trabéculaire, [**Ddistmax**]: densité osseuse la plus forte de la surface articulaire distale, [**Ddistmin**]: densité osseuse la moins forte de la surface articulaire distale.

Les deux variables les mieux corrélées ($r=0,9519$) entre elles sont les tailles de la zone corticale mesurées au niveau de l'extrémité distale des métacarpes, en regard de l'endroit où les deux tenons se rejoignent

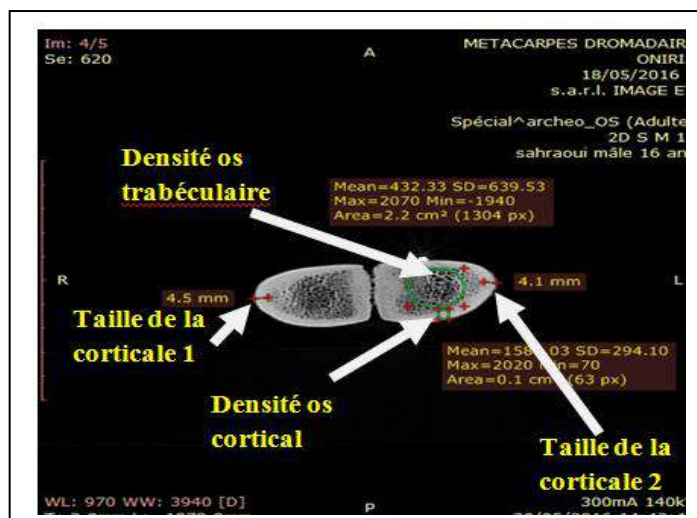


Figure 30: Dessous de la surface articulaire distale (correlations)

Les deux densités les mieux corrélées ($r=0,6574$) sont celle de de l'os trabéculaire de l'épiphyse proximale (Deproxmin) et celle de l'os trabéculaire de l'extrémité distale (De distmin).

Tenant compte de ces corrélations, une analyse en composantes principales a été utilisée pour explorer l'ensemble des données simultanément. Les variables Deproxmin, Ddia, LCort2edist, Lcort1dia, Dedistmin, Ddistmin, variables les moins corrélées aux autres, ont été retenues et intégrées comme variables actives ; le sexe et la race ont été considérés comme facteurs supplémentaires.

La figure 31, montre la répartition des individus sur le premier plan factoriel et trace les ellipses de confiance à 95 % pour les mâles et femelles. Ces deux ellipses se recoupent largement, les densités osseuses des femelles et des mâles ne semblent pas significativement différentes. De plus les points moyens de chacune des populations appartiennent à la fois à l'ellipse des mâles et celle des femelles, cette absence de différence est donc vraie dans les deux populations.

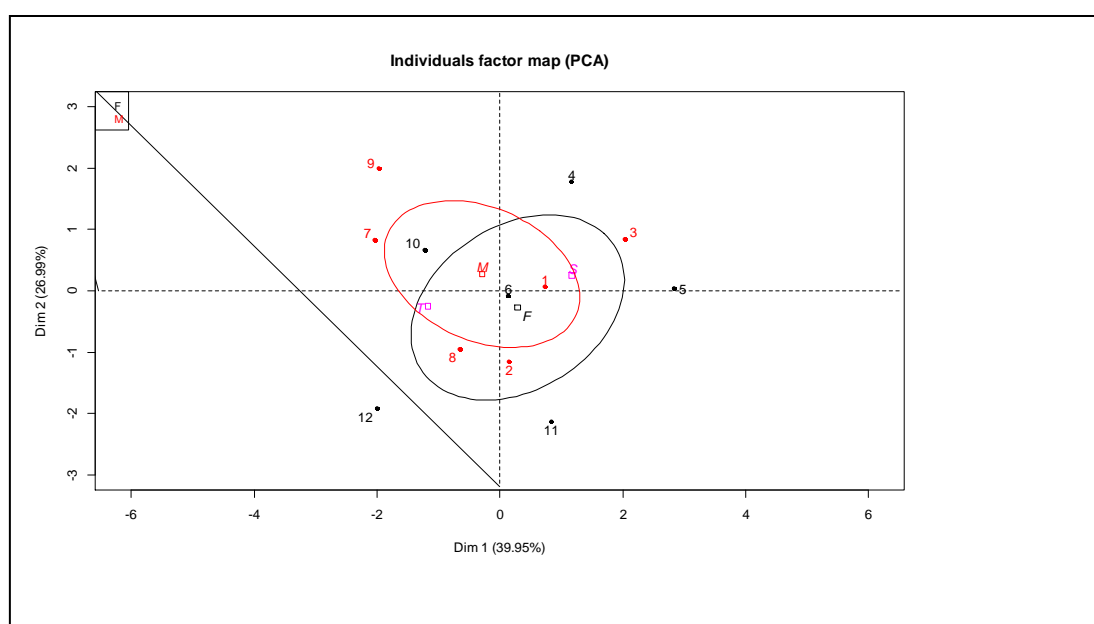


Figure 31 : Premier plan factoriel de l'ACP (Analyse en Composantes Principales ; 15 paramètres osseux par os, 12 individus) et ellipses de confiance pour les mâles et femelles.(F : Femelles (points 4, 5, 6, 10, 11, 12) ; M : Mâles (points 1, 2, 3, 7, 8, 9)).

En revanche, les ellipses de confiance dessinées selon les populations sont disjointes ce qui indique une possible différence significative entre les populations ou "races" (Figure 32) et en utilisant le cercle des corrélations des variables de densité avec les deux premiers axes principaux (Figure 33) on peut suspecter les dromadaires Sarhaoui de présenter des valeurs supérieures à celles des Targui pour les densités suivantes : Deproxmin

et Dedistmin. Les Targui présentent des valeurs supérieures aux Sarhaoui pour la densité Ddia.

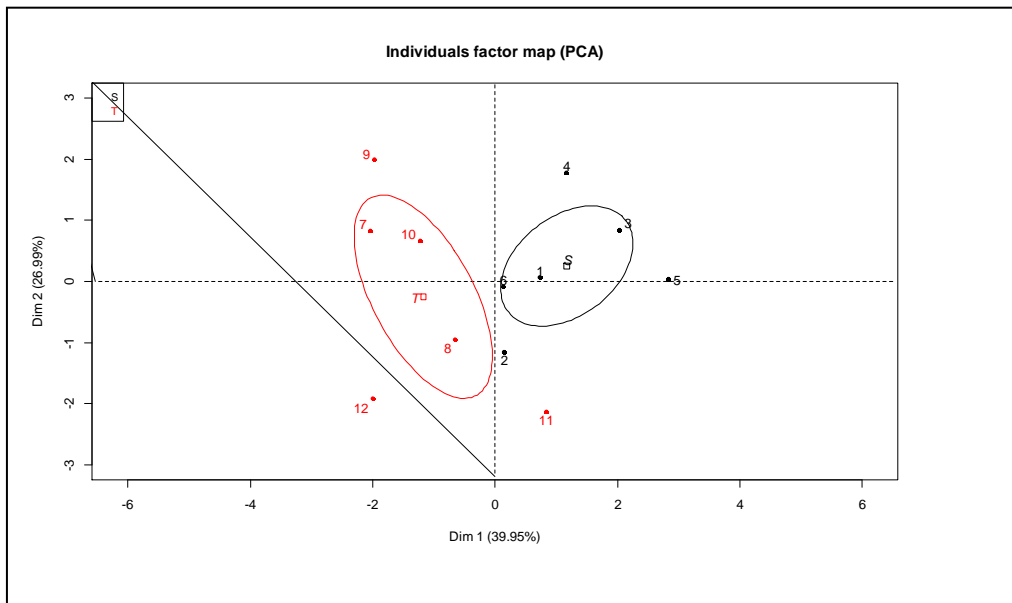


Figure 32 : Premier plan factoriel de l'ACP (Analyse en Composantes Principales ; 15 paramètres osseux par os, 12 individus) et ellipses de confiance pour les deux races. (S : Sahraoui (points 1, 2, 3, 4, 5, 6) ; T : Targui (points 7, 8, 9, 10, 11, 12)).

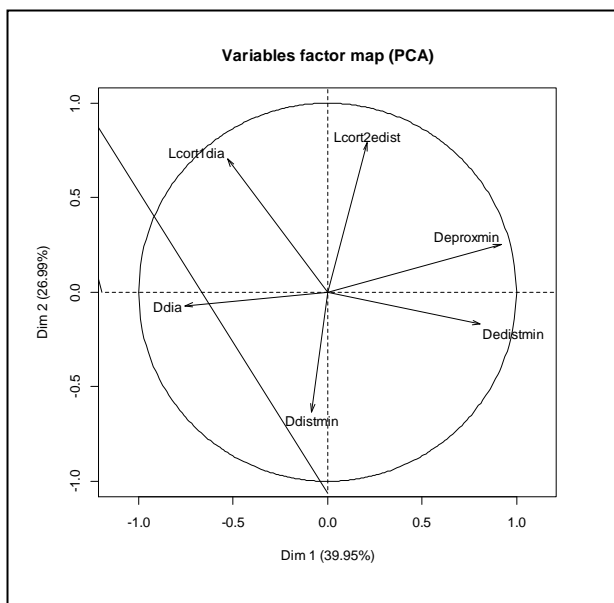


Figure 33 : Cercle des corrélations des variables actives de l'ACP et des deux premiers axes factoriels.

Si l'on s'en tient aux tests non paramétriques de Wilcoxon entre les deux races pour chaque variable, seule une variable est discriminante entre les deux races (Deproxmin) ; deux autres laissent apparaître une éventuelle discrimination (Ddia et Dproxmax), pour ces deux variables la p-value est inférieure à 0,1.

Pour les variables dont la p-value du test de Wilcoxon est inférieure à 0,2 des jeux de données plus importants devraient pouvoir mettre en évidence des différences significatives (il serait intéressant de rapprocher ces variables de celles utilisées dans l'ACP).

A partir de cette étude préliminaire, les dromadaires de population Targui semblent avoir des corticales de la diaphyse plus denses que celle de la population Saharoui, en revanche, cette dernière possède des zones d'os trabéculaires plus dense. Il apparaît donc que la structure osseuse des deux populations n'est pas organisée de la même manière et qu'au delà des différences morphologiques visibles macroscopiquement concernant la taille et la forme des os, il y ait une différence d'organisation structurale.

Une sélection sur une utilisation différente et donc sur des morphotypes qui s'éloignent finit par entraîner à plus ou moins long terme une différenciation profonde de l'anatomie des populations, même si celles-ci restent encore proches quand à leur zone d'élevage et leur biotope.

Le phénomène dit de racion est donc un processus qui modifie très profondément l'anatomie des populations considérées.

Le dromadaire est de ce point de vue un modèle particulièrement intéressant puisqu'il fournit des populations à la fois suffisamment différentes pour pouvoir être identifiées par les éleveurs comme autant de populations distinctes, mais des populations qui ne sont pas séparées géographiquement, et qui ne sont pas séparées depuis très longtemps.

Il est difficile d'estimer la divergence temporelle des deux populations étudiées, et de nombreux croisements ont lieux encore de nos jours, avec probablement des échanges géniques, même au sein des races pures. L'archéozoologue appréciera probablement ce type de recherche qui apporte des données sur des divergences en cours de mise en place.

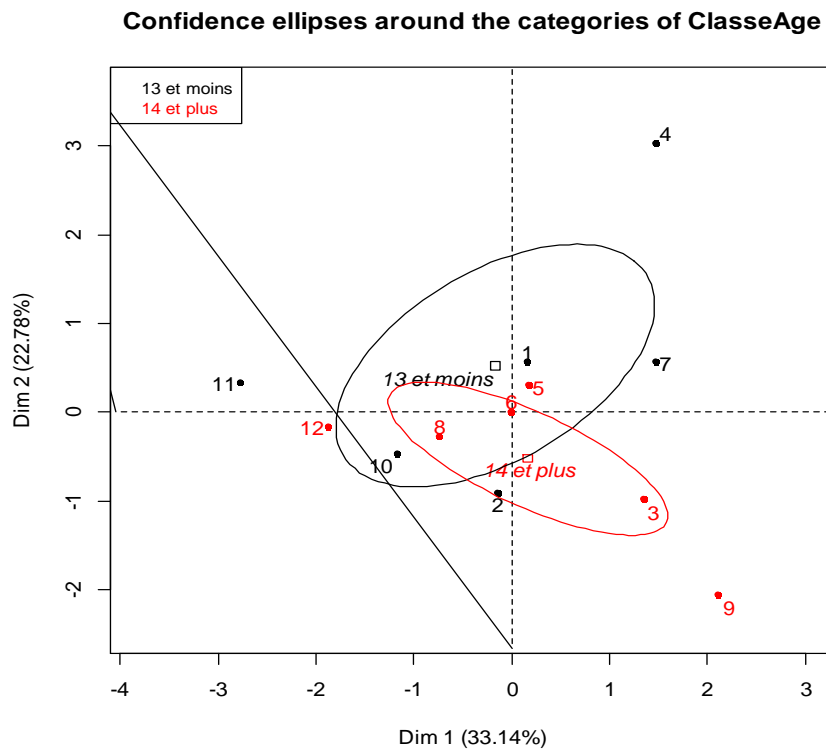


Figure 34 : Premier plan factoriel de l'ACP (Analyse en Composantes Principales ; 15 paramètres osseux par os, 12 individus) et ellipses de confiance pour les deux catégories d'âges. (13 et moins : (points 1, 2, 4, 7, 10, 11) ; 14 et plus: (points 3, 5, 6, 8, 9,12).

Pour l'âge. On 'a constitué deux classes d'âges : les 13ans et moins d'une part, les 14 ans et plus d'autre part car la médiane des âges était de 13,5.

Mais avec ce jeu de données les différences ne sont pas significatives : toutes les ellipses de confiance se chevauchent, de plus la variance portée par ce premier plan ne représente que 55% de la variance initiale, c'est un peu trop faible pour faire une exploitation performante.

Conclusion

Conclusion

Le présent travail vise à approfondir la connaissance des populations camelines algériennes en précisant leurs aires de répartition en Algérie et en recherchant une éventuelle différenciation géographique.

Les différences morphologiques s'accompagnent en effet de différences écologiques et comportementales importantes.

Cette étude est une contribution à la connaissance de la variabilité des paramètres biométriques et ostéométriques des deux principales populations de dromadaires abattues dans l'abattoir de la commune de Ouargla.

Les résultats des moyennes de poids vif et de la hauteur au garrot des deux populations totales des animaux de la population Saharoui (Sahraoui) et Targui, révèlent une légère différence du premier paramètre, avec la remarque que la plus haute valeur est enregistrée chez la population Targui. Sachant qu'en outre, ces deux populations sont significativement différentes pour la hauteur au garrot.

En ce qui concerne les moyennes des rendements à l'abattage, la population Saharaoui (Sahraoui) montre une valeur supérieure à celle enregistrée chez les animaux de la population Targui. Ceci laisse conclure que le dromadaire, notamment le Sahraoui, est d'un intérêt certain, car il valorise le mieux des fourrages ligno-cellulosiques des parcours sahariens.

Les résultats des nombreuses analyses biométriques réalisées nous permettent de définir quelques caractéristiques importantes de ces dromadaires. Cette première comparaison ostéomorphométrique de deux populations camelines (Sahraoui et Targui) a permis de mettre en évidence un certain nombre de résultats originaux.

Le premier d'entre eux est le fait que le dimorphisme sexuel, dans les deux populations, est très similaire et assez peu marqué en moyenne au niveau osseux.

Par ailleurs, une unité d'organisation des métacarpes et des métatarses particulièrement importante est observée, avec par exemple, entre les mesures homologues, des coefficients de corrélation supérieurs à 0,8 et ce dans les deux populations comparées.

Cela est probablement la résultante de contraintes fortes du milieu sur la locomotion de l'animal. Celui-ci doit impérativement s'adapter sur l'ensemble de son squelette appendiculaire.

Qu'il s'agisse de la population Sahraoui ou Targui, ces dromadaires sont soumis aux mêmes contraintes extrêmes du milieu désertique.

Enfin, même si ces premiers résultats doivent impérativement être confrontés à un corpus de comparaison plus étoffé, il semble que l'espèce *Camelus dromedarius* soit particulièrement homogène en terme de variabilité globale.

A partir de cette étude préliminaire de la structure osseuse, les dromadaires de population Targui semblent avoir des corticales de la diaphyse plus denses que celle de la population Saharoui, en revanche, cette dernière possède des zones d'os trabéculaire plus dense.

Il apparaît donc que la structure osseuse des deux populations n'est pas organisée de la même manière et qu'au delà des différences morphologiques visibles macroscopiquement concernant la taille et la forme des os, il y a une différence d'organisation structurale.

L'archéozoologue appréciera probablement ce type de recherche qui apporte des données sur des divergences en cours de mise en place, lors du phénomène dit de raiation.

*Références
bibliographiques*

Références bibliographiques

A.....

1. **A. ADAMOUCHE, F. TEKKOUK-ZEMMOUCHI, C. THORIN., E.H. BRERHI., A. BORVON., B. BABELHADJ., C. GUINTARD., (2013).** Étude ostéo-biométrique de la « race » cameline algérienne Sahraoui (*Camelus dromedarius* L., 1758). *Revue Médecine. Vétérinaire.*, 2013, **164**, 5, 230-244.
2. **ACHOU A., (1979).** Les procédés d'abattage du dromadaire en Algérie Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de docteur vétérinaire I.S.V de Constantine 46 p.
3. **ACOINE A., (1985).** Le dromadaire au Maroc, Thèse de docteur vétérinaire, Ecole nationale de vétérinaire d'Al Fort, 42, 50 P.
4. **ADAMOUCHE A., (2008).** L'élevage camelin en Algérie : Système à rotation lente et problème de reproduction, profils hormonaux chez la chamelle Chaabi. Thèse de Doctorat université Badji Mokhtar- ANNABA 247 p.
5. **ADAMOUCHE A., (1993).** L'exploitation du dromadaire dans le Sahara Algérien (El-oued).Renouveau ou déclin ? Thèse D.H.E. du C.I.H.E.M.,Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier. France 207 p.
6. **AUDOIN-ROUZEAU F., (1991),** La taille du mouton domestique en Europe de l'Antiquité aux temps modernes. *Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, série B :mammifères*, 3. C.R.A. du C.N.R.S., A.P.C.D.A ., Juan-les-Pins,1991a, 30p.

B.....

7. **BABELHADJ B., A. ADAMOUCHE, C. THORIN., F. TEKKOUK-ZEMMOUCHI , A. BENAÏSSA., C. GUINTARD., (2016).** “ Étude ostéo-biométrique comparée des « races » camelines algériennes Sahraoui et Targui (*Camelus dromedarius* L., 1758) ” *Revue Médecine. Vétérinaire.*, 2016, 167, 3-4, 77-92.
8. **BALAS D., et PHILIP P., (2001).** Cours Histologie générale ; 2001
9. **BARONE R., (1980).** Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 1: Ostéologie Vigot Éditions 1980.
10. **BARONE R., (1980).** Anatomie compare des mammifères domestiques. Tome 2 : Arthrologie et myologie Vigot Editions 1980.
11. **BARTOSIEWICZ L., (1995).** Camel remains from Hungary *in* Buitenhuis H. & Uerpmann H.-P. (eds.): Archaeozoology of the Near East II. Proceedings of the second international symposium on the archaeozoology of southwestern Asia and adjacent areas, 119-125, Backhuys publishers, Leiden.
12. **BENAÏSSA R., (1989).** Le dromadaire en Algérie, Option Méditerranéennes – Série n°2. P : 19, 20 et 25.
13. **BENAÏSSA R., (1989).** Le dromadaire en Algérie, *In* Tisserand J.-L. (ed.). Séminaire sur la digestion, la nutrition et l'alimentation du dromadaire. Zaragoza, CIHEAM - Options Méditerranéennes, Série A Séminaires Méditerranéens n°2, 2, 19-28. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/a02/CI000422.pdf>.
14. **BENIWAL G., SINGH K., JOSHI S., MATHUR R., (2003).** Differential Points of Various Bones of Different Animals. *Veterinary Practitioner*, 4, n° 1, 37-42.
15. **BENYOUCEF M. T., et BOUZEGAG B., (2006).** Résultats d'étude de la qualité de la viande de deux races camelines (Targui et Sahraoui) à Ouargla et Tamanrasset (Algérie), *Annales de l'Institut national agronomique El Harrach*, 2006, **27** (1-2), 37-53.
16. **BERNUS E., (1984).** Nouvel interet suscité par le ‘ ‘ chameau’ ’ après les récentes sécheresses in *Swissair Gazette* N°11.p.38-40.

17. **BERTEAUX D., et GUINTARD C., (1995).** Osteometric study of the metapodials of Amsterdam Island feral cattle. *Acta Theriologica.*, 1995, **40** (1), 97-110.
18. **BOBADILLA BARRIOS C., (1981).** Contribution à l'étude de la mécano-structure des os du member pelvien du Cheval. Travail de recherche effectué au service d'anatomie de l'École Nationale Vétérinaire de Lyon, 1981.
19. **BOESSNECK J., (1956).** Ein Beitrag zur Errechnung der Widerristhöhe nach Metapodienmassen bei Rindern. *Z. Tierzucht. ZüchtBiol.*, 1956, **68**, 75-90.
20. **BOESSNECK J., et al., (1971).** Die Tierknochenfunde aus dem Oppidum von Manching. Wiesbaden: Franz Steiner Verlag GMBH, 1971, 280-281.
21. **BÖKÖNYI S., (1974).** History of domestic mammal in central and eastern Europe. *Akadémiai Kiadó, Budapest*, 1974, 597 pages.
22. **BÖKÖNYI S., (1984).** Animal Husbandry and Hunting in Tac-Gorsium. The Vertebrate Fauna of a Roman Town in Pannonia. Budapest: Akadémiai Kiado, 1984, 165-173.
23. **BOUE A., (1949).** Essai de barymétrie chez le dromadaire Nord-africain *Revue d'élevage et Médecine vétérinaire des Pays tropicaux* : p 3.
24. **BOUZEGAG B. (2002).** Contribution à la caractérisation de la production de viande de deux races camelins (sahraoui et targui) par enquêtes dans deux wilaya du sud (Ouargla et Tamanrasset). Thèse de Magistère INA. Alger. Pp.47-66
25. **BRADLEY D., G., D., E., MACHUGH P., CUNNINGHAM and R., T., LOFTUS., (1996).** Mitochondrial DNA diversity and the origins of African and European cattle. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 93(10): 5131–5135. In the state of the world's animal genetic resources for food and agriculture FAO Rome, 2007.

C.....

26. **CAMEL NEW SLETTER., (1998).** N°14 avril 1998. Ed : ACSAD, Damas (Syrie). Pp. 4-29.
27. **CHAIBOU M., (2005).** La productivité pastorale et zootechnique du désert. Le cas du bassin laitier d'Agadez. Thèse Univ ; Montpellier II (France), 250p.
28. **CHAIX L., ET DESSE J., (1994).** L'os et sa mesure, *Archéozoologie et archéométrie. Histoire et Mesure IX*, 3/4 : 339-363.
29. **CHAPPARD D., GUGGENBUHL P., LEGRAND E., BASLÉ M.F. et AUDRAN M. (2005).** Texture analysis of X-ray radiographs is correlated with bone histomorphometry. *Journal of Bone and Mineral Metabolism*, 23, 1, p. 24-29.
30. **CHATELAIN E., (1993).** Régions et Ostéologie du membre thoracique. Polycopié Laboratoire d'Anatomie, ENVL, 1993.
31. **CHATELAIN E., (1993).** Régions et Ostéologie du membre pelvien .Polycopié Laboratoire d'Anatomie, ENVL, 1993.
32. **CLEMENT D J., et al., (1981).** Larousse agricole. Edit. Larousse , France, pp. 1-231.
33. **CLUTTON-BROCK J., (1999).** A Natural History of Domesticated Mammals. second edition ed, Cambridge University Press. *The Natural History Museum*, Cambridge, 1999, 238 pp.
34. **CREVIER N., (1991).** Images radiographiques normales des membres chez le Poulain de 0 à 6 mois. Thèse Doctorat Vétérinaire ENV Alfort 1991.

D.....

35. **DAAS S., DJEBIR S., (2005).** Etude comparative des métapodes des bovins. Cas de métacarpes et de métatarses provenant de l'abattoir de Ferdjioua et d'El-Khroub, Mémoire de Doctorat Vétérinaire, n° 05-003, Département vétérinaire El-Khroub, Université de Constantine (Algérie), inédit, 2005, 67 pages.

36. **DAGG A., I., (1974).** The locomotion of the camel (*Camelus dromedarius*). *J. Zool. Lond.*, 1974, **174**, 67-78.
37. **DAVIS S., (1996).** Measurements of a Group of Adult Female Shetland Sheep, Skeletons from a Single Flock: a Baseline for Zooarchaeologists. *Journal of Archaeological Science*, 1996, 23, 593-612.
38. **DAVIS S., J., M., SVENSSON E., M., ALBARELLA U., DETRY C., GÖTHERSTRÖM A., PIRES A., E., and GINJA C., (2012).** Molecular and osteometric sexing of cattle metacarpals: a case study from 15th century AD Beja, Portugal, *Journal of Archaeological Science*, (2012, in press), 1-10.
39. **DEHANE C., (2010).** Evaluation de la production de viande cameline et estimation des poids dans la commune de Ouargla. Mémoire d'ing en sciences Agro UKM Ouargla. 86 p.
40. **DEGHFEL M.L., MERIR Y., (2006).** Ostéométrie des métapodes de bovins. Cas de métacarpes et de métatarses de trois races locales: Cheurfa, Guelmoise et Sétifienne. Mémoire de Doctorat Vétérinaire, n°06-003, Département vétérinaire El-Khroub, Université de Constantine (Algérie), inédit, 2006, 70 pages.
41. **DE GROSSI MAZZORIN J., (2006).** Cammelli nell'antichità: le presenze in Italia in Tecchiati U. & Sala B. (eds.): *Archaeozoological Studies in Honour of Alfredo Riedel*, 2006, 231-242, Beni culturali. Province of Bolzano, Bolzano.
42. **DESSE J., (1986).** CHAIX L., DESSE-BERSET N. : « OSTEO », Base-réseau de données ostéométriques pour l'archéozoologie. Procédures, codages, exploitation des données, organisation du réseau. Paris : Ed. C.N.R.S, 1986, 146-147.
43. **DIGARD J., P., (1990).** L'homme et les animaux domestiques, Paris : Fayard, 1990, 325p.
44. **DIKEMAN M.E., ALBRECHT M.D., CROUSE J.D., DAYTON A.D., (1976).** Visual appraisal of bovine cannon bone size related to performance, carcass traits and actual metacarpus measurements. *J. Anim. Sci.*, **42** (5), 1077-1088.
45. **DOMINIQUE L, ISABELLE P ET ALAIN F, (2012).** La biologie moderne, l'imagerie et la médecine légale : apports et limites dans l'étude des ossements, *Bull. Acad. Natle Méd.*, 2012, 196, no 6, 1103-1116, séance du 5 juin 2012.
46. **DRIESCH A., VON DEN., (1976).** A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology (éd.): Harvard, 1976, 1, 1-137.
47. **DRIESCH A., VON DEN & BOESSNECK J., (1974).** Kritische Anmerkungen zur widerristhohenberechnung aus Langenmassen vor-und frugeschichtlicher Tierknochen. *Saugetierkd. Mitt.*, 1974, 22, 325-348.

E.....

48. **EZZAHIRI A., (1988).** Les races de dromadaires élevées dans la zone de Ouarzazate, 1988, <http://www.tarbiatlaksiba.com/elevagecamelin/les-races-des-dromadaires-lev-es-dans-la-zone-de-ouarzazate.pdf>

F.....

49. **FAO., (2013).** food and agriculture organization of the united nations (fao) faostat online statistical service . Division de la Statistique.
50. **FAYE B., (1997).** Guide de l'élevage du dromadaire. CIRAD-EMVT, Montpellier, première édition, 126 p.
51. **FAYE et Al., BONNET P., CHARBONNIER G., MARTI., (1999).** Bilan des activités de recherche sur le dromadaire par analyse bibliométrique de la littérature scientifique. Cas particuliers des travaux sur le chamelon. Atelier International sur le

- chamelon. "le chameleon, futur de l'élevage camelin". Ouarzazate, 24-26 oct. 1999, Maroc.Rev. Elev. Med. Vet. Pays trop., 53, 125-131.
52. **FAYE B. & KONUSPAYEVA G., (2011).** Valorisation des produits camelins dans les zones désertiques: un atout essentiel pour la sécurité alimentaire, *in* « L'effet du Changement Climatique sur l'élevage et la gestion durable des parcours dans les zones arides et semi-arides du Maghreb », Université KASDI MERBAH - Ouargla- Algérie, du 21 au 24 Novembre 2011, 55-65.
53. **FLORIN. A., (2012).** Le tissu osseux, faculté de médecine, Université Joseph Fourier de Grenoble.
54. **FOCK J., (1966).** Metrische Untersuchungen an Metapodien einiger europäischer Rinderrassen. *Diss. Med. Vet.*, München, 1966, 1-81.
55. **FOREST V., RODET-BELARBI I., (2000).** Ostéométrie et morphologie des bovins médiévaux et modernes en France méridionale. *In* : M.C. Marandet (dir.): L'homme et l'animal dans les sociétés méditerranéennes, 4e journée d'études du Centre de Recherches Historiques sur les Sociétés Méditerranéennes, Presses Universitaires de Perpignan, 2000, 27-91.
- G.....**
56. **GAUTIER A., (1977).** Les restes de vertébrés de la maison aux consoles. *Fouilles d'Apamée de Syrie, Miscellanea*, 1977, 12, 5-25.
57. **GAUTIER A., (1984).** La faune de quelques maisons d'Apamée. *Fouilles d'Apamée de Syrie, Miscellanea*, 1984, 13, 316-358.
58. **GRABER M., (1966).** Etude dans certaines conditions africaines de l'action antiparasitaire du Thiabendazole sur divers helminthes des animaux domestiques .II.Dromadaire.Rev.Elev.Méd.Vét.Pays trop : p19.
59. **GRIFFITH J.F. et GENANT H.K. (2011).** Bone mass and architecture determination: state of the art. *Best Practice and Research Clinical Endocrinology and Metabolism*, 22, 5, p. 737- 764.
60. **GRIFFITH J.F. et GENANT H.K. (2011).** New imaging modalities in bone. *Cun Rheumatol Rep* 13: 241-250.
61. **GUGGENBUHL P., CHAPPARD D., GARREAU M., BANSARD J.Y., CHALES G., et ROLLAND Y., (2008).** Reproducibility of CT-based bone texture parameters of cancellous calf bone samples: influence of slice thickness. *European Journal of Radiology*, 67, p. 514-520.
62. **GUINTARD C., (1991).** Les bovins de l'île Amsterdam. Etude ostéomorphométrique des métapodes, mémoire de DEA, Paris VII - MNHN, inédit, 1991, 73 pages.
63. **GUINTARD C., (1993).** Morphologie osseuse et sélection bovine, *In* : L'homme, l'animal domestique et l'environnement du Moyen Age au XVIII^e siècle. *Enquêtes et documents*, C.R.H.M.A., Nantes, 1993, 129-140.
64. **GUINTARD C., (1996a).** Etude ostéométrique des métapodes de bovins : La race Charolaise. Thèse de Doctorat du MNHN, Paris, inédit, 1996a, 391 pages.
65. **GUINTARD C., (1996a).** Etude ostéométrique des métapodes de bovins : La race Charolaise. Th. Sci., Muséum National d'Histoire Naturelle : Paris : 1996a, 5-21.
66. **GUINTARD C., (1996b).** Estimation du poids chez les bovins à partir du métapode, *In* IIème Congrès des étudiants du MNHN, 6 et 7 juin 1996, Biodiversité et Biologie des Organismes et des Populations, Zoologie, 1996b, 37-38
67. **GUINTARD C., (1997).** Identifier et mesurer l'évolution de l'élevage bovin: Un problème de méthode en archéozoologie. VI^e Congrès International de la S.A.M., 1-5 octobre 1996, "L'innovation technique au Moyen Age, Dijon, (éd.): Errance, 1997, 21-29.

68. **GUINTARD C., (1998).** Ostéométrie des métapodes de bovins. *Rev. Méd. Vét.*, 1998, **149**, 7, 751-770.
69. **GUINTARD C., BETTI E., (1999).** Ostéométrie des métapodes des ruminants domestiques (*Bos taurus et Ovis aries*) : typologie et sexage, Mondial Vet Lyon 99, 23-26 septembre 1999, Lyon (F), Proceedings, WVA Conferences, *26ème Congrès mondial WVA* ; Recherche/search, CDRom Mac/PC, Conception ACM, 1999.
70. **GUINTARD C., BORVON A., (2009).** Sexer les métapodes de bovins : proposition de méthodologie appliquée aux métacarpes. Exemple des sites archéologiques médiévaux d'Andone (Charente, X-XI^e siècles) et de Montsoreau (Maine-et-Loire, XI^e siècle). *Bull. Soc. Sc. Nat. Ouest de la France, nouvelle série*, 2009, 31 (3), 123-137.
71. **GUINTARD C., LALLEMAND M., (2003).** Osteometric study of metapodial bones in sheep (*Ovis aries*, L. 1758). *Annals of Anatomy - Anatomischer Anzeiger*, 2003, **185**, 573-583.
72. **GUINTARD C., TEKKOUK-ZEMMOUCHI., (2010).** Aperçu osteo-biometrique de la race ovine (*Ovis aries*, L.) Ouled Djellal (Algerie). *Revue Med.Vet.* 2010, **161**, 11, 521,531.

H.....

73. **HAAK D., (1965).** Metrische Untersuchungen an Rohrenknochen bei deutschen Merinoslandschafen und Heidschunuken. Th. Méd. Vét: Munchen: 1965, 90p.
74. **HAIMOVICI S., (1963).** Observatiuni asupra metapodalelor de *Bos taurus* descoperite in Asezarile din epoca bronzului. *An. St. Univ. Iasi. N. S.*, 1963, **10**, 2, 183-192.
75. **HENCHI B., (1994).** Le dromadaire en Tunisie, Importance actuelle et perspective d'avenir. *Revue Méd. Vét.*, 1994, **145**, 8-9, 629-632.
76. **HIGHAM C.F.W., (1969).** The metrical attributes of two sample of bovine limb bones. *J. Zool.*, 1969, **157**, 63-74.
77. **HOUNSFIELD. G. N., (1973),** Computerized transverse axial scanning (tomography): Part I. Description of system 1973, *British Journal of Radiology*, **46**, 1016-1022.

I.....

78. **Institut régional de médecine du sport., (2011).**
79. **ISSAM T., K., and M., OSMAN., (2004).** Camelid Genetic Ressources: reports on three Arabian Gulf coountries. FAO-ICAR Seminar on camelid, Sousse, Tunisia May 30th, 2004.

J.....

80. **JAMDAR M.N., (1960).** Comparative anatomy of the bone system of the camel (*Camelus Dromedarius*, a preliminary communication). *The Indian Veterinary Journal*, 1960, 225-239.
81. **JAMDAR M.N., (1960).** Comparative anatomy of the bone system of the camel (*Camelus Dromedarius*). Part II: Bones of the Hind limb of Camel. *The Indian Veterinary Journal*, 1960, 279-291.
82. **JAMDAR M.N., (1960).** Comparative anatomy of the bone system of the camel (*Camelus Dromedarius*). Part III : Axial Skeleton (Vertebral Column). *The Indian Veterinary Journal*, 1960, 53-64.
83. **JIANLIN H., J., QUAU Z., MEN, Y., ZHANG and W., WANG., (1999).** Three unique restriction fragment length polymorphisms of *EcoR* I, *Pvu* II and *Sca* I digested mitochondrial DNA of wild Bactrian camel (*Camelus bactrianus ferus*) in China. *Journal of Animal Science*. **77**: 2315–2316.

84. JAIN R.K., DHINGRA L.D. & NAGPAL S.K., (1998). Contrast radiography of the veins draining the fore foot of camel (*Camelus dromaderius*). *Journal of Camel Practice and Research*, 1998, **5**, 19-21.

K.....

85. KOHLER-ROLLEFSON., (1991), *Camelus dromedarius*. In: Mammalian Species. No. 375.

86. KONUSPAYEVA G., (2007). Variabilité physico-chimique et biochimique du lait des grands camélidés (*Camelus bactrianus*, *Camelus dromedarius* et hybrides) au Kazakhstan.

L

87. LALLEMAND M., (2002). Etude ostéométrique des métapodes de moutons (*Ovis aries* L.). Th.Diplôme d'état de Docteur Vétérinaire. Faculté de Médecine de Nantes, 2002.

88. LASNAMI K., (1986). Le dromadaire en Algérie. Perspective de développement. Thèse. Magis. Agro. I.N.A. El Harrach. Algérie. 185P.

89. LASOTA-MOSKALEWSKA A., (1980). Morphotic changes of domestic cattle skeleton from the Neolithic age to the beginning of the Iron age. *Wiadom. Archeol.*, 1980, **XLV** (2), 119-169.

90. LAUNOIS M., LAVEISSIERE G., FAYE B., AOUTCHIKI KRISKA M., (2002). Le Dromadaire pédagogique. Collection Les Savoirs Partagés. CIRAD, 2002, 26 pages.

91. LEICHTER I., NEEMAN V., LEIBERGALL M. et OSTROVSKY B. (1996). Quantitative analysis of trabecular microstructure by optical processing of bone radiographs. In: (ed.)^(eds.), *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*. p. 65-71.

92. LEPETZ S. & YVINEC J.-H., (2000-2002). Présence d'espèces animales d'origine méditerranéenne en France du nord aux périodes romaine et médiévale : actions anthropiques et mouvements naturels in Gardeisen A. (éd.) : Mouvements ou déplacements de populations animales en Méditerranée au cours de l'Holocène. Séminaire de recherche du thème 15 Archéologie de l'animal, Lattes-Montpellier (France), 29 septembre 2000, 2002, 33-42, BAR International Series, Oxford.

93. LESBRE, M.F.X., (1906). Recherches anatomiques sur les camélidés. Arch. Mus. Nat. VIII.

94. LESOURD J., (1963), Le dromadaire au Sahara. In : revue du service biologique et vétérinaire de l'armée. Pp. 50-55.

95. LESPESSAILLES E., CHAPPARD C., BONNET N. et BENHAMOU C.-L. (2006). Imaging techniques for evaluating bone microarchitecture. *Joint Bone Spine*, 73, p. 254-261.

96. LEUPOLD J., (1968). Le chameau, important animal domestique des pays subtropicaux. in: les cahiers bleus vétérinaire, N° 15. pp 1 -6.

97. LEUPOLD J., (1968). Le chameau, important animal domestique des pays subtropicaux. in: les cahiers bleus vétérinaire, N° 15. pp 1 -6.

98. LEWIN PK, HARWOOD-NASH DC., (1977a), X-ray Computed axial tomography of an ancient Egyptian brain, *ICRS Med Sci* 5:78.

99. LEWIS S., (1997). A simple procedure for investigating differences in sexual dimorphism between populations. Computing and Statistics in Osteoarchaeology. Proceedings of the second meeting of the Osteoarchaeological Research Group held in London on 8th April 1995. Edited by Sue Anderson and Katherine Boyle, 1997, 35-37.

100. LEWIS S., (1999). Further notes on a statistical method for use when investigating differences in sexual dimorphism : a discussion paper. Current and

Recent Research in Osteoarchaeology 2. Proceedings of the fourth, fifth and sixth meetings of the Osteoarchaeological Research Group held in York on 27th April 1996, Cardiff on 16th November 1996 and Durham on 7th 1997. Edited by Sue Anderson, 1999, 56-57.

101. **LOFTUS R., T., D., E., MACHUGH D., G., BRADLEY P., M., SHARP P., CUNNINGHAM., (1994).** Evidence for two independent domestication of cattle. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA*, 91: 2757–2761. In the state of the world's animal genetic.

M.....

102. **Manlius N., (2014).** CHAMEAU ET DROMADAIRE EN EGYPTE. www.researchgate.net/publication/283499217_CHAMEAU_ET_DROMADAIRE_EN_EGYPTE

103. **MASSEAU I., BISAILLON A., BEAURGAROL G., DESROCHERS A., HARERY D., (2004).** Textinfo [Montréal, Canada], 24/08/2004. Elaboration de l'atlas bovin d'anatomie et d'imagerie médicale pour le LITIEM.

104. **MENIEL P., (1984).** Contribution à l'histoire de l'élevage en Picardie , du Néolithique à la fin de l'Âge du fer, *Société de Préhistoire du Nord et de Picardie*, n° spécial, 1984, 56 p.

105. **MES**

SAOUDI B., (1999). Point de situation sur l'élevage camelin en Algérie. Premières journées sur la recherche Cameline Ouargla 1999 :p15.

106. **MINISTERE D'AGRICULTURE ET DEVELOPPEMENT RURAL., (2011).** Rapport Work Shop Ouargla , Nov 2011.

107. **MONCHOT H., (2014),** Camels in Saudi oasis during the last two millennia; the examples of Dûmat al-Jandal (Al-Jawf Province) and al-Yamâma (Riyadh province). *Anthropozoologica*, 2014, **49** (2), 195-206.

108. **MUSA B., E., MERKT H., HAGO B., HOPPEN H., O., and SIEME H., (1990).** The femel camel (*Camelus dromedarius*) and the artificial inseminals. In: Actes de l'atelier " peut-on améliorer les performances de reproduction des camelins ?" Paris 10-12 Sep. 1990. Etudes et Synthèses de l'IEMVT.

N.....

109. **NICKEL R., SCHUMMER A., SEIFERLE E., (1961).** Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band I, Bewegungsapparat. 2. Berlin und Hamburg, 1961.

O.....

110. **OULAD BELKIR A., CHEHMA A., FAYE B., (2013).** Phenotypic variability of two principal Algerian camel's populations (Targui and Sahraoui). *Emir. J. Food Agric.*, 2013, **25** (3), 231-237.

111. **OULD AHMED M., (2009).** Caractérisation de la population des dromadaires (*Camelus dromedarius*) en Tunisie ; 169 p.

P.....

112. **PELLEGRINI P., (1999).** De l'idée de race animale et de son évolution dans le milieu de l'élevage. Association des ruralistes français.5. Ruralia n° 1999-05, Varia.

113. **PETERS J., D., HELMER, A. VON DEN DRIESCH and S. SEGUI., (1999).** Animal husbandry in the northern Levant. *Paléorient*, 25: 27–48. . In the state of the world's animal genetic resources for food and agriculture FAO Rome, 2007.

114. **PIGIÈRE F., HENROTAY D., (2012).** Camels in the northern provinces of the Roman Empire. *Journal of Archaeological Science*, 2012 in press.
115. **PORTER V., (2002).** Masson's World dictionary of Livestock Breeds Types and Varieties, 5th ed., Cabi publishing, Oxon, New-York, 2002, 380 p.
116. **PRUMMEL W., FRISCH H.J., (1986).** A Guide for the distinction of Species, Sex and Body in Bones of Sheep and Goat, *Journal of Archaeological Science*, 1986, **13**, 567-577.

R.....

117. **RÖNTGEN W.C. (1896).** On a new kind of rays. *Science*, 3, 59, p. 227-231.
118. **RAPPORT ALGERIE** (République Algérienne démocratique et populaire, Ministère de l'Agriculture et du développement rural, Direction du Développement Agricole dans les Zones Arides) : Etat des lieux de l'élevage des camelins dans les zones arides et semi-arides, in « L'effet du Changement Climatique sur l'élevage et la gestion durable des parcours dans les zones arides et semi-arides du Maghreb », Université KASDI MERBAH - Ouargla- Algérie, du 21 au 24 Novembre 2011, 122-131.

S.....

119. **SABER A.S., (1998).** Historical sketch and anatomical comment. *Journal of Camel Practice and Research*, 1998, **5**, 1-2.
120. **SABER A.S., KHATTAB H.A., (1998).** Identification of parts of a camel skeleton (3200 B.C.) kept in the agricultural museum in Egypt. *Journal of Camel Practice and Research*, 1998, **5**, 3-6.
121. **SAIFI Djillali., (2007).** Inspection des viandes de dromadaires la région de Ouargla (Abattoir communal).Mémoire de docteur vétérinaire. Université EL-HADJ LAKHDAR - BATNA.
122. **SAMMAN M.A., A.A. Al-Saleh and K. Sheth., (1993).** The Karyotype of the Arabian Camel, *Camelus dromedarius*. J. King Saud Univ., Science. 5 : 57-64.
123. **SAPIR-HEN L. and BEN-YOSEF E., (2013).** The Introduction of domestic camels to the Southern Levant: evidence from the Aravah Valley. *Tel Aviv*, 2013, **40**, 277-285.
124. **SCHMIDT-PAULY I., (1980).** Römerzeitliche und mittelalterliche Tierknochenfunde aus Breisach im Breisgau. Ludwig-Maximilians-Universität München, Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, 1980, 188 pp.
125. **SCHWARTZ, et DIOLI M., (1992).** the one-humped camel in Eastern-Africa. Ed: Verlag. Welkersheim, Allemagne. 282p.
126. **Serge, N., (2009).** Le Tissu osseux, Université de Lyon/Hospices civils de Lyon.
127. **SIBOUKEUR O., (2011).** Potentiel nutritif du lait collecté localement à partir de chamelle "Population Sahraoui" : un atout pour la sécurité alimentaire de la population locale, in « L'effet du Changement Climatique sur l'élevage et la gestion durable des parcours dans les zones arides et semi-arides du Maghreb », Université KASDI MERBAH - Ouargla- Algérie, du 21 au 24 Novembre 2011, 66-74.
128. **SILVER I.E., (1969).** The ageing of domestic animals in Brothwell D. R. & Higgs E. S. (eds.): Science and Archaeology. A survey of progress and research, 1969, 250-268, Thames and Hudson, London.
129. **SMUTS M.M.S., BEZUIDENHOUT A.J., (1987).** Anatomy of the Dromedary. Clarendon press, Oxford, 1987, 227 pp.

- 130. STEIGER C., (1990).** Vergleichend Morphologische Untersuchungen an Einzelknochen des Postkranialen Skeletts der Altweltkamele. Ludwig-Maximilians-Universität München, Inaugural-Dissertation zur Erlangung der tiermedizinischen Doktorwürde der Tierärztlichen Fakultät der Ludwig-Maximilians-Universität München, 1990, 105 pp.
- 131. STUDER, J., SCHNEIDER, A., (2008).** Camel use in the Petra Region, Jordan: 1st century BC to 4th century AD. *Archaeozoology of the Near East VIII*, Proceedings of the eight international symposium on the archaeozoology of southwestern Asia and adjacent areas, Maison de l'Orient et de la Méditerranée, Lyon, 2008, 581 - 596.
- T.....**
- 132. T. Lebret, A. Méjean, N. Houédé., (2011).** Physiopathologie et nouvelles stratégies thérapeutiques dans la prise en charge des métastases osseuses du cancer de la prostate. Association française d'urologie.
- 133. TEKKOUK F. , GUINTARD C., (2007).** Approche ostéométrique de la variabilité des métacarpes de bovins et recherche de modèles applicables à l'Archéozoologie : cas de races rustiques françaises, algériennes et espagnole ». *Rev.Méd.Vét*, 2007, 158, 7, 388-396.
- 134. TEKKOUK NEE ZEMMOUCHI FAIZA., (2010).** Osteometrie des métapodes des Bovins. Thèse de Doctorat université Mentouri de Constantine 178 p.
- 135. THOMAS R.N.W., (1988).** A statistical evaluation of criteria used in sexing cattle metapodials. *Archaeozoologia*, 1988, **II** (1, 2), 83-92.
- 136. TOPETTS et Al., (2004).** Morphologie, croissance et remaniement du tissu osseux ; Formation continue-article de synthèse, *Ann.Méd.Vét.*, 2004,148,1-13.
- U.....**
- 137. UERPMANN H.-P. and UERPMANN M., (2002).** The appearance of the domestic camel in South-east Asia. *Journal of Oman Studies*, 2002, **12**, 235-260.
- V.....**
- 138. VERMANDEL M. et MARCHANDISE X. (2009).** D'une "nouvelle sorte de rayonnement" à la tomodensitométrie: une histoire du scanner. *IRBM*, 30, p. 33-39.
- W.....**
- 139. WAPNISH P., (1984).** The Dromedary and Bactrian Camel in Levantine Historical Settings: The Evidence from Tell Jemmeh. BAR International Series 202, *Animals and Archaeology: 3. early Herders and their Flocks*, Oxford, 1984, 171-200.
- 140. WENDORF and F. R. SCHILD., (1994).** Are the early Holocene cattle in the Eastern Sahara domestic or wild? *Evolutionary Anthropology*. 3: 118-128.
- 141. WIIG O., (1985).** Sexing of sub fossil cattle metacarpals. *Acta Theriol.*, 1985, **30**, 495-503.
- 142. WIJNGAARDEN-BAKER L.H. (van), BERGSTRÖM P.L., (1988).** Estimation of the shoulder height of cattle. *Archaeozoologia*, 1988, **II** (1, 2), 67-82.
- 143. WILIAMSON G., and PAYNE W., (1978).** Introduction to animal husbandry in the tropics. Edition London Longmans, 755p.
- 144. WILSON R.T., (1978).** Studies on the livestock of Southern Darfur, Sudan 5. Notes on camels. *Trop. Anim. Health Prod.* Pp 10-19.
- 145. WILSON R.T., (1984).** The camel. Edit Longman. NEW YORK. 223
- 146. WILSON R.T., (1989).** The one-humped camel in the word. *Options Méditerranéennes –Série Séminaires*. 2 :15-17.

147. WILSON R.T., (1998). The Tropical Agriculturalist: Camels. Macmilan Education Ltd. London and Basingstoke.

Y.....

148. YABLOKOV, A. V., (1974). Variability of mammals (Translated from Russian by Dr Jayant Hommode). Washington, D.C: Smithsonian institution and National Science Foundation, 1974.

149. YVINEC, MICHEL COUTUREAU, CARINE CARPENTIER., (2009). Corpus de squelette de mammifères.

Z.....

150. ZALKIN V. J., (1960). Metapodial variation and its significance for the study of ancient Horned cattle. *Bull. Mosk. Olsc. Isp. Prirody Otd. Biol.*, 1960, **65** (1), 109-126.

151. ZALKIN V. J., (1961). The variability of Metapodialia in Sheep (Russe).Bul. Mosk. Obsc. Isp. Prirody Otd. Biol., 1961, 66 (5), 115-132.

152. ZEDER M. A., and B., HESSE., (2000). The initial domestication of goats (*Capra hircus*) in the Zagros mountains 10,000 years ago. *Science*, 287(5461): 2254–2257. . In the state of the world’s animal genetic resources for food and agriculture FAO Rome, 2007.

153. ZEUNER F.E., (1963). A History of Domesticated Animals. Hutchinson of London Publishers, 1963, 537 pages.

Annexes

Annexe I

Corpus de métacarpes de dromadaires de comparaison

N°	sexe	GL (mm)	BP (mm)	d (mm)	d/GL (%)	Collection – provenance - référence
1	F	348,5	74,0	37,0	10,6	Cirque (C. Steiger ; 1990), n° IPM1
2	F	379,0	68,0	31,0	8,2	Batinah, Oman (C. Steiger, 1990), n° IUT CA1
3	F	376,0	68,0	32,0	8,5	Batinah, Oman (C. Steiger, 1990), n° IUT CA2
4	F	347,0	62,0	35,0	10,1	(C. Steiger), n° NMB 1022
5	F	382,0	66,0	36,5	9,6	Somalie (Zoo de Munich, C. Steiger, 1990), n° ZSM 1953, 159
6	F	373,5	67,0	35,0	9,4	Caucase (Zoo de Munich, C. Steiger, 1990), n° ZSM, 1959, 231
7	M	344,0	66,5	32,0	9,3	Zoo de Munich (C. Steiger, 1990), n° IMP6
8	M	388,0	74,0	36,0	9,3	Emirats arabes unis (C. Steiger, 1990), n° IMP13
9	M	379,0	68,0	31,0	8,2	Abu Dhabi (C. Steiger, 1990), n° IUT CA4
10	?	349,0	72,0	33,0	9,5	Soudan (C. Steiger, 1990), n° LPG P2140
11	?	335,5	67,0	31,5	9,4	Turquie (C. Steiger, 1990), n° IMP 4
12	?	406,0	72,0	38,0	9,4	Iraq (C. Steiger, 1990), n° IMP 12
13	F ?	320,0	63,5	34,2	10,7	Muséum d'Histoire Naturelle, Nantes, n° MHNN - Z - 003404
14	M	336,0	64,5	33,0	9,8	ONIRIS – A.C., don F.T.(Constantine), 2005, n° 2
15	M ?	328,0	71,7	33,3	10,1	ONIRIS – A.C., Cirque, autopsie 2004, n° 4
16	M	343,5	73,1	35,3	10,3	ONIRIS – A.C., Zoo, mâle 13 ans, 2006, n° 5
17	M	365,0	84,0	42,8	11,7	ONIRIS – A.C., don F.T.(Constantine), 2007, n° 6
18	F ?	334,0	61,7	32,8	9,8	ONIRIS – A.C., don F.T.(Constantine), nov. 2008, n° 7
19	M*	331,0	62,0	32,1	9,7	Musée de l'Unité d'Anatomie, Constantine (Algérie), origine : Oued Souf

F : femelle ; M : mâle ; ? : sexe non précisé ; A.C. : Unité d'Anatomie Comparée - Nantes ; F.T. : Faiza Tekkouk, * jeune animal.

Annexe II

Reportage photographique

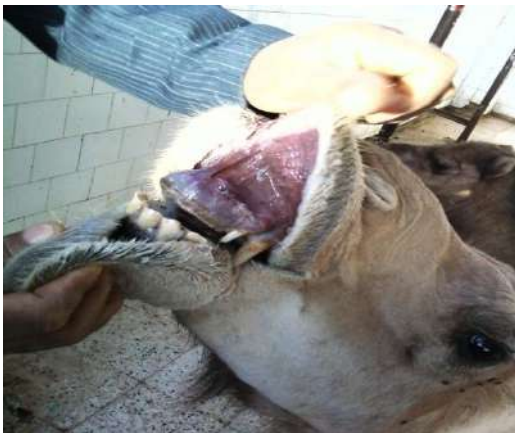
Matériel et méthodes



**Photo 1 : Dromadaire population
Sahraoui**



**Photo 2 : Dromadaire population
Targui**



**Photo 3 : Mâle dromadaire âgé de
13 à 14 ans**



**Photo 4 : Femelle dromadaire âgée de
6 à 7 ans**



Photo 5 : La toise de 2.5 m pour mesurer la HG de l'animal.



Photo 6 : Mesure de la HG.



Photo 7 : Mesure de CA



Photo 8 : Mesure de CT



Photo 9 : Marquage des pieds avant l'abattage



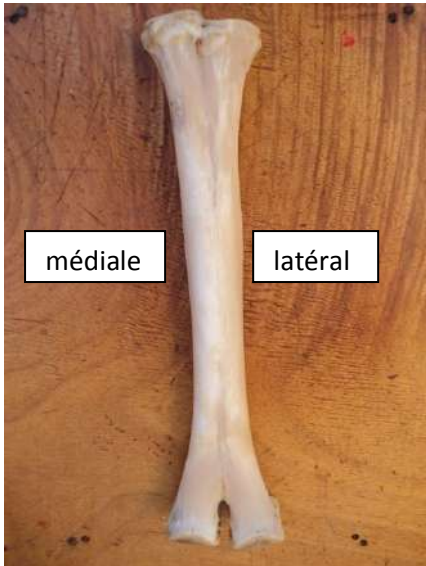
Photo 10: Dépouillement de métapode



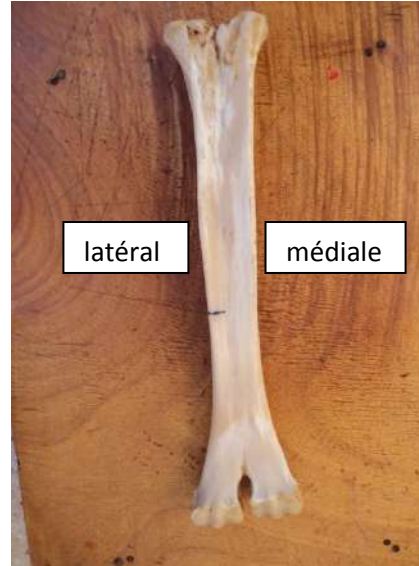
Photo 11 : Les pièces de la carcasse



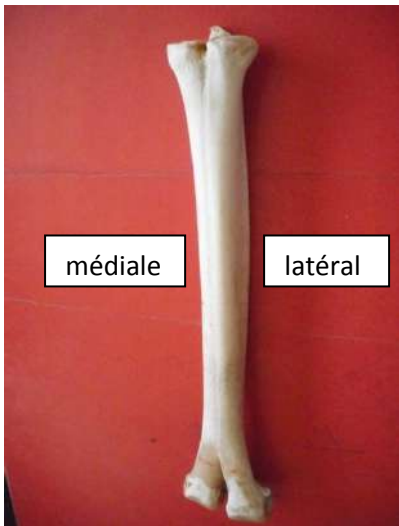
Photo 12 : La cuisson



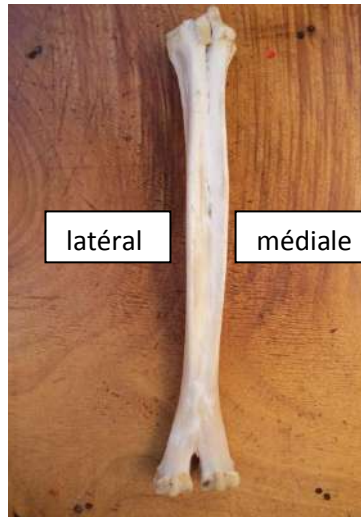
**Photo 13 : Métacarpe gauche
vue dorsale.**



**Photo 14 : Métacarpe gauche
vue palmaire**



**Photo 15 : Métatarse gauche
vue dorsale.**



**Photo 16 : Métatarse gauche
vue palmaire**



Photo 17 : Extrémité proximale de métacarpe vue dorsale.



Photo 18 : Surface articulaire proximale de métacarpe.



**Photo 19 : Extrémité distale
Vue palmaire**



Photo 20 : Surface articulaire distale



**Photo 21 : Extrémité distale
vue palmaire.**



**Photo 22 : Extrémité proximale
vue palmaire.**



Photo 23 : Métacarpe, extrémité proximale, vue médiale.



Photo 24 : Métacarpe, extrémité distale, vue latérale.



Photo 25 : Métacarpe, extrémité proximale vue dorsale.



Photo 26 : Métacarpe, extrémité distale vue dorsale.



Photo 27 : Balance alimentaire électronique pour réaliser les mesures pondérales des os (précision le g).

Les mesures effectuées



Photo 28 : Pied à coulisse



Photo 29 : GL / GLT



Photo 30 : Bp / BpT



Photo 31 : Dp / DpT



Photo 32 : d / dT



Photo 33 : e / eT



Photo 34 : Bd / BdT



Photo 35 : Dd / DdT

Annexe III

(Valeurs brutes des paramètres mesurés)

Population Sahraoui**Mensurations sur l'animal****1 – Males jeunes adultes (Saharaoui)**

N°	Age	HGs (cm)	CTs (cm)	CAs (cm)	Pds de carcasse s kg	Poids vif s kg
1	08 ans	183	214	245	223	508,52
2	07 ans	172	205	245	280	457,85
3	10 ans	178	217	239	260	489,28
4	08 ans	174	194	227	226	406,12
5	06 ans	181	199	220	180	419,98
6	10 ans	175	195	208	183	376,19
7	08 ans	182	197	206	195	391,45
8	10 ans	196	213	242	265	535,46
9	09 ans	182	199	235	220	451,10
10	09 ans	179	192	210	210	382,52
11	08 ans	187	206	233	225	475,71
12	07 ans	185	198	218	220	423,22
13	07 ans	177	202	226	250	428,26
14	10 ans	185	202	215	220	425,83
15	10 ans	185	204	223	230	446,10

Les mesures sur l'Oes (Males jeunes adultes) (Saharoui)

N°	GLs (cm)	GLTs (cm)	BPs (cm)	BPTs (cm)	DPs (cm)	DPTs (cm)	ds (cm)	dTs (cm)	es (cm)	eTs (cm)	Bds (cm)	BdTs (cm)	Dds (cm)	DdTs (cm)	PMCs (kg)	PMTs (kg)
1	35,5	37,5	7,15	6,24	5,09	5,17	3,86	3,39	3,42	3,84	9,60	8	4,77	4,40	0,745	0,630
2	36,3	37,2	7,07	5,92	4,63	4,57	3,57	2,91	3,05	3,33	8,52	7,36	4,13	3,42	0,610	0,495
3	40	40,5	7,91	6,69	5,26	5,64	3,89	3,62	3,38	3,72	9,97	8,51	4,99	4,28	0,780	0,675
4	36	36,9	6,72	6,02	4,52	4,67	3,43	2,91	3,32	3,43	8,59	7,30	4,16	3,43	0,610	0,505
5	36,8	38,1	6,82	6,02	4,81	4,86	3,48	2,94	3,05	3,27	9,39	8,14	4,26	3,76	0,510	0,455
6	34,6	36,2	6,87	5,92	4,64	4,70	3,60	3,06	2,98	3,29	9,36	8,04	4,31	3,61	0,520	0,460
7	37,1	38,4	7,38	6,27	4,91	4,71	3,71	3,20	3,12	3,40	9,57	7,96	4,64	3,87	0,595	0,520
8	40	40,9	7,96	6,46	5,09	5,04	3,88	3,28	3,44	3,50	9,55	8,05	4,54	3,82	0,760	0,635
9	38,1	39,9	6,99	5,97	4,72	5,10	3,43	3,03	3,33	3,68	9,01	7,79	4,24	3,73	0,625	0,545
10	38,3	39,8	7,27	6,63	4,69	4,89	3,83	3,17	3,46	3,50	9,54	8,19	4,60	3,99	0,750	0,650
11	38,5	39,8	7,62	6,37	4,93	4,93	3,75	3,36	3,34	3,47	9,75	8,20	4,88	4,01	0,755	0,650
12	38,2	39,4	7,34	6,30	4,65	4,98	3,73	3,22	3,40	3,29	9,47	7,84	4,51	3,69	0,735	0,585
13	35,9	37,5	7,34	6,24	4,98	4,99	3,70	3,22	3,17	3,48	9,55	8,50	4,52	3,58	0,670	0,585
14	36,5	38,2	6,86	5,96	4,88	4,93	3,52	3,03	3,24	3,55	9,31	8,24	4,55	3,90	0,655	0,550
15	38,9	40	7,20	6,27	4,85	5,11	3,55	2,97	3,32	3,57	9,41	8,01	4,54	3,72	0,680	0,600

Mensurations sur l'animal
2 - Males adultes (Saharoui)

N°	Age	HGs (cm)	CTs (cm)	CAs (cm)	Pds carc s(kg)	Poids vif s(kg)
1	12 ans	205	207	259	358	582,505245
2	15 ans	185	211	247	319	511,007185
3	11 ans	178	200	243	244	458,4924
4	17 ans	189	231	271	278	627,074217
5	19 ans	191	224	293	378	664,392736
6	16 ans	188	224	255	256	569,14368
7	17 ans	206	236	260	400	669,92848
8	13 ans	188	202	224	228	450,851072
9	15 ans	183	227	270	346	594,45171
10	13 ans	183	214	238	270	493,989468
11	13 ans	184	211	258	315	530,879376
12	16 ans	186	230	270	370	612,1818
13	15 ans	181	230	283	350	624,40837
14	12 ans	181	203	232	235	451,791928
15	15 ans	185	217	246	305	523,41051

Les mesures sur l'os (Males-adultes) (Saharoui)

N°	GL s (cm)	GLTs (cm)	BPs (cm)	BPTs (cm)	DPs (cm)	DPTs (cm)	ds (cm)	dTs (cm)	es(cm)	eTs (cm)	Bds (cm)	BdTs (cm)	Dds (cm)	DdTs (cm)	PMCs (kg)	PMTs (kg)
1	41	42	8,215	7,152	5,821	6,236	4,551	4,113	4,151	4,513	11,476	9,206	4,691	4,505	0,886	0,716
2	37,4	38,7	7,54	6,27	4,774	3,09	3,685	3,086	3,132	3,437	9,278	7,547	4,584	3,927	0,630	0,545
3	36,6	37,8	6,746	5,926	4,578	4,749	3,587	2,921	2,946	3,256	9,247	7,806	4,195	3,576	0,615	0,520
4	37,1	38,1	7,933	6,65	5,146	5,025	3,701	3,298	3,432	3,662	10,441	8,33	4,63	3,946	0,695	0,595
5	38,8	40	7,857	6,45	5,155	5,964	4,088	3,57	3,536	3,702	9,823	8,185	4,583	3,902	0,860	0,700
6	38,9	40,5	7,482	6,499	5,278	5,151	3,669	3,353	3,776	3,871	9,847	8,223	4,787	4,146	0,720	0,615
7	38,5	40,2	7,735	6,607	5,286	5,106	3,92	3,618	3,506	3,881	10,142	8,914	4,714	4,135	0,795	0,725
8	37,9	38,6	7,17	6,17	4,732	4,781	3,649	3,07	3,171	3,227	9,028	7,81	4,343	3,686	0,655	0,550
9	38,5	39,6	7,301	6,123	4,913	5,164	3,922	3,495	3,43	3,794	10,067	8,214	4,886	3,99	0,800	0,680
10	34,8	36,2	7,366	6,405	5,011	4,963	3,868	3,256	3,453	3,546	9,626	8,329	4,622	3,825	0,665	0,580
11	37,9	39,4	7,64	6,905	5,221	5,457	3,51	3,096	3,418	3,562	9,844	8,32	4,761	4,173	0,685	0,595
12	38,8	39,8	7,41	6,129	4,881	4,939	3,715	3,322	3,575	3,649	9,712	7,829	4,673	3,814	0,800	0,675
13	35	37	7,377	6,223	5,057	4,985	3,811	3,314	3,377	3,571	9,587	8,006	4,411	3,747	0,710	0,610
14	35,5	37	8,094	7,142	5,313	5,49	4,412	3,823	3,693	4,058	10,064	8,738	4,427	3,968	0,655	0,575
15	37	38,5	7,934	6,593	5,218	5,515	3,978	3,406	3,845	4,068	10,371	8,809	4,674	4,133	0,715	0,645

Mensurations sur l'animal**3 - Femelles jeunes adultes Saharaoui**

N°	Age	HGs (cm)	CT s(cm)	CAs (cm)	Pds carcass (kg)	Poids vifs (kg)
1	10 ans	183	201	239	175	465,930261
2	06 ans	170	193	263	280	457,33859
3	08 ans	167	193	210	180	358,73103
4	06 ans	180	189	211	200	380,44566
5	06 ans	173	166	170	130	258,74918
6	08 ans	185	214	240	225	503,5848
7	08 ans	188	217	235	215	508,11418
8	10 ans	184	188	211	142	386,842336
9	09 ans	184	207	240	240	484,47936
10	07 ans	186	189	214	163	398,716668
11	06 ans	182	200	210	190	405,132
12	09 ans	175	214	239	245	474,37915
13	10 ans	176	182	190	132	322,56224
14	10 ans	180	216	240	205	494,5536
15	09 ans	177	198	219	190	406,778922

Les mesures sur l'os (Femelles jeunes adultes)(Saharoui)

N°	GLs (cm)	GLTs (cm)	BPs (cm)	BPTs (cm)	DPs (cm)	DPTs (cm)	ds (cm)	dTs (cm)	es (cm)	eTs (cm)	Bds (cm)	BdTs (cm)	Dds (cm)	DdTs (cm)	PMCs (kg)	PMTs (kg)
1	37,8	38,7	6,912	5,927	4,585	4,833	3,783	3,156	3,703	3,665	10,544	8,211	4,503	4,165	0,575	0,500
2	34,5	35,5	6,773	5,91	4,565	4,682	3,461	2,967	2,846	3,15	8,668	7,618	4,069	3,723	0,605	0,525
3	35	36,5	7,037	5,749	4,691	4,579	3,349	2,999	2,85	3,173	8,794	7,476	4,211	3,491	0,500	0,445
4	35,5	36,6	6,619	5,894	4,737	4,729	3,622	3,115	3,094	3,614	8,583	7,399	4,244	3,791	0,560	0,510
5	35,5	36,5	6,67	5,853	5,63	4,481	3,445	3,064	2,964	3,132	8,588	7,502	4,21	4,033	0,545	0,480
6	38,8	39,5	7,404	6,079	4,715	4,589	3,719	3,102	3,384	3,51	9,504	8,133	4,8	3,898	0,670	0,510
7	36,1	37,8	7,114	6,244	4,922	4,911	3,688	3,296	3,23	3,415	9,546	8,062	4,288	3,79	0,620	0,570
8	35,9	37	6,212	5,617	4,411	4,461	3,311	2,957	2,89	2,999	8,885	7,829	4,041	3,527	0,430	0,375
9	37,5	37,9	6,936	6,264	4,684	4,702	3,573	3,164	3,397	3,408	9,13	7,736	4,337	3,793	0,675	0,570
10	37	38,3	6,718	5,744	4,501	4,461	3,264	2,979	2,891	3,059	9,014	7,385	3,953	3,55	0,450	0,405
11	36	37,9	6,521	5,597	4,432	4,444	3,81	3,25	3,1	3,112	9,222	7,626	4,196	3,641	0,560	0,480
12	34,5	36	7,281	6,054	4,961	4,685	3,762	3,303	3,479	3,445	9,242	8,07	4,569	4,041	0,650	0,525
13	35,3	35,9	6,965	5,928	4,555	4,655	3,522	3,088	2,972	3,092	8,892	7,728	4,242	3,625	0,545	0,435
14	35	36,5	6,659	5,853	4,343	4,659	3,453	2,999	3,274	3,35	9,471	8,01	4,323	3,909	0,595	0,490
15	53,3	36,7	7,104	6,166	4,814	4,765	3,288	2,85	2,996	3,328	8,971	7,673	4,299	3,875	0,545	0,425

Mensurations sur l'animal
4 - Femelles adultes (Saharaoui)

N°	Age	HGs (cm)	CTs (cm)	CAs (cm)	Pds carcass (kg)	Poids vifs (kg)
1	12 ans	185	192	204	144	384,04224
2	14 ans	172	183	186	140	310,290408
3	13 ans	186	191	247	225	465,070866
4	14 ans	195	176	242	142	440,18832
5	20 ans	176	195	238	190	432,91248
6	11 ans	191	201	221	170	449,673783
7	19 ans	156	197	240	230	390,91104
8	14 ans	174	196	272	167	491,643264
9	20 ans	163	205	230	200	407,32885
10	18 ans	167	192	225	180	382,3632
11	22 ans	171	202	216	175	395,436816
12	16 ans	193	216	255	260	563,41332
13	15 ans	184	211	237	267	487,668264
14	17 ans	170	207	259	260	483,05313
15	11 ans	185	190	205	170	381,90475

Les mesures sur l'Os Femelles adultes (Saharoui)

N°	GLs (cm)	GLTs (cm)	BPs (cm)	BPTs (cm)	DPs (cm)	DPTs (cm)	ds (cm)	dTs (cm)	es (cm)	eTs (cm)	Bds (cm)	BdTs (cm)	Dds (cm)	DdTs (cm)	PMCs (kg)	PMTs (kg)
1	35,3	37,1	6,98	5,874	4,532	4,397	3,61	3,079	3,45	3,33	9,13	7,965	4,392	3,888	0,475	0,410
2	36,2	37,5	6,9	5,928	4,23	4,94	3,371	3,066	3,254	3,124	9,259	7,918	4,247	3,846	0,510	0,445
3	38,4	39,4	7,189	6,039	4,809	4,768	3,841	3,275	3,39	3,35	9,772	8,12	4,301	3,823	0,615	0,520
4	36,5	36,8	7,484	6,373	4,824	4,717	3,843	3,306	3,608	3,634	10,483	8,261	4,515	3,966	0,575	0,475
5	36,1	37	7,209	6,371	4,693	4,567	3,589	3,16	3,371	3,554	9,26	7,933	4,332	4,002	0,645	0,505
6	36,5	38	6,784	5,98	4,527	4,541	3,425	2,995	3,178	3,506	9,171	7,961	4,16	3,688	0,560	0,485
7	31,7	33,5	6,326	5,301	4,178	4,433	3,191	2,728	2,951	2,972	8,305	7,309	3,778	3,297	0,435	0,375
8	34,5	36,4	6,754	5,844	4,709	4,659	3,689	3,175	3,167	3,201	8,968	7,764	4,204	3,581	0,525	0,445
9	32,1	33,4	6,94	6,149	4,531	4,646	3,487	2,878	3,166	3,182	8,589	7,552	4,06	3,615	0,535	0,465
10	35,8	36,7	6,729	5,875	4,461	4,701	3,393	2,852	3,009	3,205	8,671	7,513	4,312	3,905	0,550	0,470
11	35	36	7,117	6,184	4,745	4,678	3,576	3,112	3,154	3,475	9,201	7,938	4,411	3,936	0,545	0,470
12	37,1	38,2	6,785	5,809	4,512	4,685	3,622	3,144	3,246	3,381	9,092	7,856	4,526	3,924	0,650	0,560
13	35,6	37	6,592	5,94	4,563	4,576	3,517	3,143	3,128	3,287	9,185	7,882	4,298	3,629	0,525	0,465
14	35,4	36,5	6,198	5,222	4,093	4,381	3,265	2,706	2,852	3,09	8,324	7,44	3,965	3,334	0,490	0,415
15	34,5	35,8	6,747	5,865	4,702	4,702	3,54	3,017	3,222	3,309	9,4	7,834	4,241	3,76	0,520	0,440

Population Targui.**Mensurations sur l'animal****Males jeunes adultes (Targui)**

N°	Age	HGt (cm)	CTt (cm)	CAt (cm)	Pds carcasset (kg)	Poids vif t(kg)
T 01	07 ans	201	218	300	243	696,71
T 02	08 ans	192	214	264	298	574,90
T 03	10 ans	194	215	245	262	541,60
T 04	09 ans	198	198	203	212	421,80
T 05	09 ans	195	220	243	260	552,51
T 06	09 ans	192	214	240	240	522,64
T 07	08 ans	199	223	243	262	571,53
T 08	08 ans	189	212	219	250	465,07
T 09	10 ans	190	200	234	230	471,28
T 10	10 ans	185	197	217	244	419,15
T 11	10 ans	197	212	237	270	524,60
T 12	09 ans	192	214	264	298	574,90
T 13	09 ans	184	202	222	250	437,32
T 14	09 ans	190	213	224	250	480,46
T 15	07 ans	198	207	234	280	508,31

Les mesures sur l'os (Males jeunes adultes Targui)

N°	GLt (cm)	GLTt (cm)	BPt (cm)	BPTt (cm)	DPt (cm)	DPTt (cm)	dt (cm)	dTt (cm)	et (cm)	eTt (cm)	Bdt (cm)	BdTt (cm)	Ddt (cm)	DdTt (cm)	PMCt (kg)	PMTt (kg)
T01	37	39,8	7,516	6,301	5,014	5,116	3,399	3,072	3,713	3,753	9,994	8,253	4,516	4,134	0,686	0,591
T02	38,4	39,8	7,549	6,623	5,211	4,978	3,845	3,286	3,508	3,626	9,876	8,537	4,595	3,921	0,685	0,585
T03	39	40,6	7,595	6,361	4,907	5,219	3,813	3,394	3,406	3,980	9,746	8,166	4,564	3,976	0,720	0,620
T04	39,8	41,3	7,441	6,418	4,948	5,111	3,906	3,500	3,450	3,748	8,974	7,841	4,740	4,016	0,725	0,625
T05	39,6	41	7,451	6,763	5,359	4,824	3,912	3,415	3,783	3,774	9,929	8,287	4,820	4,246	0,770	0,620
T06	38,5	41	7,540	6,619	5,037	5,585	4,007	3,881	4,083	4,499	9,890	8,311	4,747	3,915	0,765	0,685
T07	40,6	41,5	7,526	6,413	5,002	5,130	4,229	3,705	3,225	3,682	9,679	8,249	4,808	4,002	0,805	0,670
T08	38,7	39,7	7,018	6,062	4,839	4,970	3,80	3,423	3,313	3,425	8,988	7,821	4,436	3,769	0,715	0,610
T09	40,1	41,2	8,015	6,216	5,137	5,101	3,544	3,241	3,702	3,751	9,909	8,182	4,568	3,840	0,725	0,620
T10	38,4	39,5	6,736	6,417	4,926	4,747	3,426	2,927	3,502	3,386	9,086	7,841	4,325	3,766	0,645	0,540
T11	39,5	41	7,471	6,361	5,344	4,828	3,802	3,482	3,653	3,840	9,631	8,025	4,416	3,861	0,800	0,725
T12	38,4	39,8	7,549	6,623	5,211	4,978	3,845	3,286	3,508	3,626	9,876	8,537	4,595	3,921	0,685	0,585
T13	38,1	39,2	7,469	6,160	4,888	4,783	3,620	3,160	3,169	3,385	9,145	7,750	4,246	3,731	0,620	0,515
T14	39,9	41,1	7,427	6,320	5,165	4,806	3,731	3,201	3,475	3,684	9,596	8,325	4,589	4,012	0,665	0,585
T15	39,8	40,7	7,742	6,397	5,235	5,108	4,083	3,488	3,272	3,725	9,421	8,163	4,568	3,938	0,775	0,665
m	390,5	404,8	74,7	64	50,8	5,9	37,9	33,6	35,2	37,3	95,8	8,5	45,7	39,4	719,1	616,1
σ	9,51	7,60	2,97	1,99	1,78	2,17	2,29	2,41	2,43	2,71	3,67	2,49	1,67	1,38	55,76	54,52
CV%	2,43	1,98	3,85	2,97	3,30	4,33	6,05	7,15	6,84	7,26	3,83	3,060	3,66	3,51	7,75	8,85

Mensurations sur l'animal (Targui)

Males adultes

N°	Age	HGt (cm)	CTt (cm)	CAt (cm)	Pds carcasse t (kg)	Poids vif t(kg)
T 01	13 ans	199	222	244	225	571,31
T 02	12 ans	195	206	238	215	506,70
T 03	16 ans	197	204	227	220	483,50
T 04	11 ans	193	213	230	332	501,19
T 05	17 ans	201	220	247	307	578,88
T 06	14 ans	199	218	230	266	528,83
T 07	13 ans	201	210	237	267	530,20
T 08	11 ans	202	222	225	243	534,76
T 09	18 ans	198	205	235	230	505,55
T 10	16 ans	190	210	220	260	465,23
T 11	14 ans	195	214	237	260	524,17
T 12	12 ans	200	222	241	294	567,12
T 13	15 ans	194	207	228	248	485,27
T 14	13 ans	190	203	230	240	470,17
T 15	16 ans	191	192	223	226	433,43

Les mesures sur l'os (Males adultes Targui)

N°	GLt (cm)	GLTt (cm)	BPt (cm)	BPTt (cm)	DPt (cm)	DPTt (cm)	dt (cm)	dTt (cm)	et (cm)	eTt (cm)	Bdt (cm)	BdTt (cm)	Ddt (cm)	DdTt (cm)	PMCt (kg)	PMTt (kg)
T01	40,4	41	6,720	6,441	4,230	5,583	3,320	3,434	4,195	3,938	9,475	8,466	3,720	4,032	0,845	0,705
T02	40	42	7,127	6,368	5,054	5,072	3,818	3,175	3,547	3,503	9,747	8,767	4,874	4,295	0,720	0,635
T03	40,4	41,1	7,222	6,434	5,141	4,982	3,767	3,120	3,115	3,353	10,13	8,623	4,581	3,807	0,660	0,560
T04	38,4	39,5	7,655	6,382	5,300	5,603	3,942	3,433	3,953	4,198	9,806	8,167	4,612	4,354	0,745	0,650
T05	40,3	41,9	7,449	6,757	5,303	5,168	3,888	3,565	3,804	3,978	10,16	8,841	4,962	4,188	0,850	0,750
T06	40	41,5	7,626	6,562	5,129	5,215	3,887	3,291	3,696	4,118	10,57	8,634	4,748	4,074	0,895	0,725
T07	42,5	43,5	7,676	6,944	5,378	5,577	4,018	3,368	3,525	3,735	10,37	8,816	4,588	3,942	0,860	0,720
T08	39,5	40,9	7,689	6,533	5,216	4,997	4,059	3,401	3,643	4,295	10,21	8,603	4,649	3,989	0,770	0,650
T09	41,5	42,9	7,752	6,223	5,333	4,913	3,888	3,541	3,602	3,955	9,764	8,215	4,605	3,832	0,690	0,605
T10	38,2	40,1	7,392	6,412	5,016	5,061	3,781	3,317	3,329	3,432	9,689	8,458	4,596	3,998	0,740	0,640
T11	40,3	41	7,742	6,256	5,282	5,081	3,750	3,296	3,414	3,739	9,827	8,238	4,391	3,729	0,705	0,585
T12	41	43	7,608	6,740	5,418	5,053	3,872	3,284	3,560	3,675	10,32	8,783	4,796	4,005	0,760	0,660
T13	39,8	41,2	7,628	6,704	5,181	5,211	3,989	3,496	3,429	3,754	9,907	8,367	4,712	4,171	0,785	0,700
T14	37	39	6,947	6,116	4,783	4,911	3,622	3,293	3,376	3,478	9,460	8,266	4,317	3,768	0,620	0,540
T15	37,7	38,8	7,215	6,292	4,835	5,116	3,574	3,185	3,523	3,413	10,20	7,900	4,374	3,658	0,685	0,600
m	398	387	74,3	64,776	51,066	51,7	38,1	33,5	35,8	37,7	99,8	84,8	45,68	39,9	755,3	648,3
σ	14,58	96,74	3,17	2,29	3,05	2,35	1,92	1,33	2,62	3,01	3,31	2,80	2,95	2,06	79,88	62,90
CV%	3,66	24,99	4,27	3,53	5,98	4,54	5,03	3,97	7,33	7,98	3,32	3,31	6,45	5,18	10,57	9,70

Mensurations sur l'animal (Targui)
Femelles jeunes adultes

N°	Age	HGt (cm)	CTt (cm)	CAt (cm)	Pds carcass t (kg)	Poids vif t (kg)
T 01	09 ans	183	197	220	166	420,35
T 02	08 ans	188	183	197	113	359,21
T 03	10 ans	187	170	195	103	328,55
T 04	09 ans	196	204	236	250	500,12
T 05	10 ans	199	195	215	190	442,18
T 06	09 ans	181	212	252	260	512,47
T 07	07 ans	172	179	193	130	314,93
T 08	09 ans	177	190	206	157	367,17
T 09	08 ans	182	188	205	170	371,76
T 10	08 ans	182	207	220	230	439,28
T 11	06 ans	181	199	230	200	439,07
T 12	05 ans	185	182	196	165	349,76
T 13	09 ans	188	211	244	240	512,99
T 14	10 ans	182	200	213	196	410,92
T 15	10 ans	182	187	203	190	366,17

Les mesures sur l'os (Femelles jeunes adultes)

N°	GLt (cm)	GLTt (cm)	BPt (cm)	BPTt (cm)	DPt (cm)	DPTt (cm)	dt (cm)	dTt (cm)	et (cm)	eTt (cm)	Bdt (cm)	BdTt (cm)	Ddt (cm)	DdTt (cm)	PMCt (kg)	PMTt (kg)
T01	38	39,0	6,699	5,873	4,605	4,333	3,915	3,256	3,367	3,259	8,833	7,976	4,322	3,765	0,705	0,580
T02	37,5	38,4	7,129	5,968	4,621	4,660	3,450	3,161	3,022	3,333	9,010	7,60	4,344	3,782	0,500	0,440
T03	36,0	37,4	6,448	5,686	4,325	4,467	3,244	2,947	3,016	3,198	8,590	7,572	4,070	3,473	0,410	0,315
T04	38,0	39,4	7,049	6,391	4,846	4,811	3,539	3,303	3,173	3,282	8,821	7,840	4,198	3,841	0,670	0,600
T05	39,1	40,5	6,862	5,887	4,584	4,595	3,461	3,013	2,965	3,121	8,566	7,484	4,324	3,611	0,590	0,530
T06	37,7	39,5	6,698	5,973	4,678	4,648	3,378	2,891	2,964	3,156	8,789	7,574	4,227	3,006	0,575	0,505
T07	33,0	34,0	6,150	5,022	3,840	4,313	3,324	2,685	2,708	2,791	8,302	6,962	3,874	3,227	0,405	0,335
T08	37,3	38,4	7,008	6,104	4,687	4,855	3,412	3,032	3,078	3,161	8,916	7,579	4,158	3,638	0,560	0,485
T09	36,3	38,1	6,534	5,715	4,372	4,809	3,343	2,823	3,009	3,159	8,675	7,337	4,059	3,499	0,545	0,465
T10	36,3	38,1	6,613	5,855	4,303	4,484	3,542	3,024	3,056	3,223	8,599	7,490	3,864	3,352	0,600	0,505
T11	37,9	39,0	6,909	5,860	4,546	4,904	3,291	2,929	3	3,274	9,010	7,938	4,209	3,685	0,580	0,495
T12	39,4	40,4	7,037	5,802	4,361	4,519	3,794	3,286	2,808	2,926	8,283	7,288	3,927	3,446	0,595	0,505
T13	38,7	40,5	6,849	5,668	4,736	4,881	3,631	3,180	3,014	3,404	8,658	7,588	4,251	3,688	0,635	0,585
T14	36,2	37,6	6,634	5,897	4,586	4,419	3,518	3,104	3,188	3,216	8,984	7,612	4,193	3,518	0,605	0,515
T15	38,5	38,8	6,936	5,840	4,453	4,607	3,325	3,010	3,014	3,459	8,630	7,328	4,146	3,334	0,540	0,470
m	373,3	386,1	67,7	58,4	45	46,2	34,8	30,4	30,3	31,9	87,1	75,4	41,4	35,2	567,7	488,7
σ	16,03	16,14	2,66	2,871	2,43	1,98	1,88	1,76	1,52	1,68	2,30	2,59	1,57	2,28	82,37	80,32
CV%	4,29	4,18	3,93	4,92	5,40	4,28	5,40	5,78	5,04	5,26	2,64	3,44	3,78	6,48	14,51	16,44

Mensurations sur l'animal (Targui)**Femelles adultes**

N°	Age	HGt (cm)	CTt (cm)	CAt (cm)	Pds carcas t (kg)	Poids vif t (kg)
T 01	11 ans	180	198	222	220	419,34
T 02	19 ans	184	199	216	178	419,18
T 03	12 ans	179	198	203	183	381,32
T 04	19 ans	179	197	230	206	429,86
T 05	14 ans	189	204	225	180	459,78
T 06	13 ans	182	194	218	184	407,95
T 07	13 ans	184	194	207	160	391,62
T 08	17 ans	177	218	248	250	507,17
T 09	13 ans	185	201	227	214	447,37
T 10	16 ans	181	200	238	218	456,63
T 11	12 ans	188	196	220	245	429,65
T 12	14 ans	180	195	214	194	398,11
T 13	14 ans	180	204	230	220	447,62
T 14	11 ans	178	196	229	210	423,44
T 15	13 ans	183	181	208	193	365,15

Les mesures sur l'os (Femelles adultes)

N°	GLt (cm)	GLTt (cm)	BPt (cm)	BPTt (cm)	DPt (cm)	DPTt (cm)	dt	dTt (cm)	et (cm)	eTt (cm)	Bdt (cm)	BdTt (cm)	Ddt (cm)	DdTt (cm)	PMCt (kg)	PMTt (kg)
T01	37,7	38,6	6,547	5,707	4,60	4,651	3,380	3,003	3,278	3,857	8,779	7,618	3,976	3,471	0,575	0,530
T02	39,1	39,6	7,267	6,136	4,699	4,622	3,404	2,901	3,014	3,287	9,059	7,550	4,583	3,922	0,570	0,470
T03	37,0	37,8	6,584	5,904	4,518	4,578	3,532	3,171	3,292	3,364	8,675	7,497	4,280	3,662	0,610	0,525
T04	35,4	37,0	6,758	5,803	4,703	4,576	3,134	2,894	3,035	3,250	8,697	7,356	3,903	3,456	0,495	0,440
T05	38,0	39,5	6,799	6,044	4,739	4,844	3,305	3,078	3,353	3,392	9,047	7,861	4,195	3,722	0,660	0,555
T06	39,0	39,5	6,765	5,980	4,684	5,093	3,346	2,973	2,936	3,140	8,861	7,610	4,160	3,526	0,570	0,480
T07	36,8	37,9	6,417	5,716	4,478	4,644	3,274	2,972	3,054	3,137	8,549	7,744	4,085	3,570	0,460	0,405
T08	37,9	38,8	6,556	5,819	4,445	4,754	3,460	2,947	3,007	3,254	8,939	7,570	4,158	3,640	0,560	0,485
T09	38,9	40,5	6,822	6,194	4,554	4,585	3,643	3,475	3,102	3,316	8,676	7,963	4,095	3,613	0,595	0,540
T10	38,8	39,8	6,880	6,070	4,549	4,959	3,615	3,218	3,147	3,283	8,958	7,659	4,259	3,738	0,590	0,540
T11	37,7	38,8	6,880	5,820	4,735	4,676	3,484	3,106	3,161	3,222	9,207	7,740	4,351	3,790	0,625	0,540
T12	38,3	39,3	7,075	6,194	4,829	4,630	3,173	2,958	3,021	3,310	8,726	8,098	4,186	3,582	0,510	0,490
T13	37,4	39,1	6,591	5,697	4,555	4,669	3,290	2,838	3,172	3,296	8,753	7,485	4,112	3,567	0,570	0,495
T14	36,5	38,5	6,310	5,818	4,425	4,499	3,360	2,835	3,049	3,047	8,285	7,346	3,884	3,40	0,535	0,450
T15	36,9	38,4	7,060	6,127	4,732	4,889	3,488	3,010	2,988	3,073	8,504	7,697	4,059	3,573	0,530	0,470
m	376,9	388,7	67,5	59,4	46,2	47,1	33,9	30,3	31,1	32,8	87,8	76,5	41,5	36,2	563,7	494,3
σ	10,54	8,91	2,60	1,81	1,24	1,65	1,47	1,67	1,24	1,88	2,39	2,1	1,77	1,37	51,70	43,54
CV%	2,80	2,29	3,85	3,05	2,68	3,50	4,35	5,52	3,97	5,74	2,73	2,73	4,26	3,78	9,17	8,81

Mesures densité osseuse

Dromadaire	Dprox max	Dprox min	Deprox max	Deprox min	Ddia	Lmed dia	Lcort1 dia	Lcort2 dia	Lmax cortdia	Dedist max	Dedist min	Lcort1 edist	Lcort2 edist	Ddist max	Ddist min
SM11	1263	646	1524	-109	1830	23.5	4.03	3.85	9.49	1868	-358	3.01	2.81	1286	-53.5
SM13	1295.5	239	1579	-286	1860	23.7	4.53	4.66	8.79	1952	-126.5	3.05	3.58	1320.5	222
SM16	1460	190.5	1722	-79.5	1827	27	5.66	6.41	11.7	1826.5	202	4.04	4.33	1238.5	25.5
SF11	1403.5	530.5	1799	0	1902	23	5.26	6.19	9.78	1909.5	-113.5	5.92	7.13	1154.5	99.2
SF14	1319.5	84.5	1607.5	-20	1796	19	3.36	5.55	13.4	1705	37.5	3.78	4.05	1235	-30.2
SF17	1149.5	135.5	1621.1	-272.5	1875	21.6	4.24	5.54	8.86	1927	-205.5	4.94	4.85	1055	103.7
TM11	1443.5	285.6	1793.6	-419.1	1884	17.9	6.87	5.8	14.7	1983	-400.7	4.27	3.89	1266.5	93.4
TM14	1518.5	-28	1638.5	-342.8	1871	25.2	4.63	4.65	8.98	1726.6	-264.5	1.68	2.37	1272	85.6
TM16	1374	140	1666	-335.5	1936	21.6	6.43	6.93	13.3	1883	-449.2	4.45	4.62	1285	-97
TF11	1347	262	1621	-363	1874.5	21.8	5.58	6.84	12.8	1818	-408	4.77	5.09	1350.7	119
TF13	1610	-39	1633	-200	1849	23.6	3.51	3.9	10.9	2088	-118.4	2.61	2.58	1124.6	245.6
TF16	1281	-65.2	1575	-414.2	2013.5	22.6	4.13	5.02	8.22	2132	-214.7	2.24	1.87	1291.8	125.5

Légende: (Dromadaire: population, sexe et l'âge).S: Saharaoui, T: Targui, M: mâle, F: femelle, **[Dproxmax]**: densité osseuse la plus forte de la surface articulaire proximale, **[Dproxmin]**: densité osseuse la moins forte de la surface articulaire proximale, **[Deproxmax]**: densité osseuse la plus forte de l'os trabéculaire, **[Deproxmin]**: densité osseuse la moins forte de l'os trabéculaire, **[Lmeddia]**: taille de la zone médullaire, **[2 paramètres : Lcort1dia et Lcort2dia]**: taille de la corticale de part et d'autre de la médullaire, **[Ddia]** : densité osseuse maximale de la corticale, **[Lmax cortdia]**: taille maximale de la zone corticale, **[Dedistmax]**: densité osseuse maximale (corticale) juste au dessous de l'extrémité distale, **[Dedistmin]**: densité osseuse minimale (os trabéculaire) juste au dessous de l'extrémité distale **[Lcort1edist et Lcort2edist]**: taille des zones corticales de part et d'autre de l'os trabéculaire, **[Ddistmax]**: densité osseuse la plus forte de la surface articulaire distale, **[Ddistmin]**: densité osseuse la moins forte de la surface articulaire distale.

Résumés

Ostéo-biometrie et structure osseuse des métapodes de dromadaire (*Camelus dromedarius*, L, 1758) : étude comparée de deux populations, Sahraoui et Targui.

Résumé

L'objectif de notre travail est de mesurer les paramètres biométriques, ostéométriques, ainsi que la densité osseuse, des métapodes de dromadaire, d'une façon non destructive entre deux populations camelines. Aucune étude comparative sur la structure osseuse des deux populations n'a été publiée à ce jour. Ce travail a été réalisé sur un échantillon de 120 dromadaires Sahraoui et Targui. Les animaux (30 mâles et 30 femelles) pour chaque population sont des adultes de plus de 6 ans destinés à la boucherie. Avant l'abattage (à l'abattoir de Ouargla) il a été réalisé des prises de mensurations de leur vivant (3 paramètres), et le poids de carcasse a été récupéré à l'abattoir. Les os canons (métapodes) ont été prélevés (un métacarpe et un métatarse gauche de chaque animal), puis pesés et mesurés après cuisson et séchage (16 variables par animal sont déterminées).

La structure osseuse de 12 métacarpes (3 mâles et 3 femelles), pour chacune des deux populations étudiées, pour des animaux plus de 10 ans, a été mesurée à l'aide d'un scanner 3D (TDM). Des indices de gracilité des os (6 indices par animal) ont été ensuite calculés. L'analyse des variabilités et les corrélations entre variables a permis, dans le cadre de réalisation de référentiels pour l'archéozoologie, de pouvoir appréhender certains paramètres de l'animal sur pied, à partir des mesures d'os et de faire une comparaison entre ces deux populations. Des équations de régression linéaire sont proposées afin d'estimer, notamment le poids vif de l'animal et sa hauteur au garrot, à partir des mensurations les mieux corrélées à ces deux paramètres. A partir des sept paramètres linéaires de chacun des métapodes (un métacarpe d'un côté, un métatarse de l'autre), le sexage d'un os isolé a été proposé.

Le dimorphisme sexuel au niveau du métapode, pour les deux populations, ainsi que les densités osseuses des femelles et des mâles ne semblent pas significativement différents, au sein d'une population. En revanche, les deux populations étudiées sont disjointes ce qui indique une possible différence significative entre les "races" camelines. L'archéozoologue appréciera probablement ce type de recherche qui apporte des données sur des divergences en cours de mise en place entre deux populations proches morphologiquement.

Mots-clefs : Ostéométrie, biométrie, métapode, structure osseuse, Sahraoui, Targui, *Camelus dromedarius*.

Osteo-biometry and bone structure of dromedary metapods (Camelus dromedarius, L. 1758) : comparative study of two populations, Sahraoui and Targui.

Abstract

The objective of our work is to measure the biometric, osteometric and bone density parameters of dromedary metapods in a non-destructive way between two camel populations. No comparative study on the bone structure of the two populations has been published to date. This work was carried out on a sample of 120 Sahraoui and Targui dromedaries. The animals (30 males and 30 females) for each population are adults over 6 years old for slaughter. Before slaughter (at the Ouargla slaughterhouse) measurements must be taken during their lifetime (3 parameters), the carcass weight must be recovered at the slaughterhouse. The canon bones or metapodials were taken (one left metacarpus and metatarsus of each animal), were weighed and measured after cooking and drying (16 variables per animal). The bone structure of 12 metacarpals (3 males and 3 females) for each of the two populations studied, animals over 10 years, through the CT scanner. Gracility index of bones were calculated (6 indexes per animal). The variability and correlations between variables were analyzed and allow while realizing a referential of archeozoology, to consider the ability to grasp certain parameters of live animal from bone measurements. The comparison of two populations dromedaries. Linear regression equations were proposed in order to estimate the animal's live weight, and its height at the withers from the best correlated measurements. From the seven linear parameters of each metapod (a metacarpus on one side, a metatarsus on the other), the sexage of an isolated bone has been proposed. Sexual dimorphism at the metapodal level for both populations, as well as bone densities of females and males do not appear to be significantly different within a population. On the other hand, the two populations studied are disjoint, indicating a possible significant difference between populations or "breed". The archaeozoologist will probably appreciate this type of research which provides data on divergences being established between two morphologically close populations.

Keywords: Osteometry, biometry, metapod bone, Bone structure, Sahraoui, Targui, Camelus dromedarius.

قياسات حيوية عظمية و بنية العظام لعظم مشط، دراسة مقارنة بين مجموعات من الإبل الصحراوي و الترقى

(*Camelus dromedarius*, L, 1758)

ملخص:

الهدف من عملنا القياس معايير حيوية ، عظمية، و كثافة العظام ، للعظام المشط الإبل ، بدون تدمير هذا الأخير بين مجموعتين من الإبل ، لم تنشر أية دراسات مقارنة عن بنية العظام من مجموعتين حتى الآن. أنجزه هذا العمل على عينة من 120 ابل الصحراوي و الترقى.

هذه الحيوانات (30 ذكور و 30 إناث) بالغين يزيد عمرهم عن 6 سنوات موجهة للذبح . قبل عملية الذبح (بالمذبح البلدي ورقلة) تم أخذ قياسات على الحيوانات حية (3 معايير). وزن هيكل الذبيحة يتم تحديده بعد عملية الذبح . و جمع كذلك عظام المشط . عظمة مشط قائمة أمامية ، عظمة مشط قائمة خلفية للجانب الأيسر لكل حيوان يتم وزنها و أخذ قياساتها بعد عملية طهيها و تجفيفها (16 متغيرات لكل حيوان) . بنية العظم لـ 12 عظمة مشط قائمة أمامية (3 ذكور و 3 إناث) لكل من المجموعتين المدروسة للحيوانات أكثر من 10 سنوات، من خلال الماسح الضوئي (CT).

وسيتم احتساب مؤشرات النحول العظام (6 مؤشرات لكل حيوان). وتحليل المتغيرات والارتباط بين المتغيرات في إطار تنفيذ مرجعية لعلم الآثار الحيوان، والنظر إلى الحيوان على الأقدام لإلقاء القبض على بعض المعايير من خلال قياسات العظام والقيام بالمقارنة بين هتتين المجموعتين، لمعرفة معادلات الانحدار الخطي لتقدير الوزن الحيوان الحي وارتفاعه في الحارك، من القياسات الأكثر ارتباطا. من خلال 7 معايير خطية لكل من المشط (عظمة المشط القائمة الأمامية من جهة و عظمة المشط القائمة الخلفية من جهة أخرى) بواسطتها يمكن أن نتصور جنس العظم المعزول، تعيين ازدواج الشكل الجنسي على مستوى عظمة المشط لمجموعتين و وكثافة العظام من الإناث والذكور لا تبدو مختلفة إلى حد كبير. ومع ذلك، مجموعات تشير إلى فروق كبيرة محتملة بين المجموعات أو "السلالات". و ربما علماء علم الآثار الحيوان تقدر هذا النوع من الأبحاث التي جمع المعطيات عن اختلافات التي وضعت في المكان بين مجموعتين متشابهة شكليا.

الكلمات الدالة: قياس العظام ، قياسات حيوية ، مشط ، بنية العظم، صحراوية، ترقى،

Camelus dromedarius.