

# Approche ostéométrique de la variabilité des métacarpes de bovins et recherche de modèles applicables pour l'archéozoologie : cas de races rustiques françaises, algériennes et espagnole

F. TEKKOUK<sup>1</sup>, C. GUINTARD<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Université Mentouri de Constantine, Laboratoire d'Anatomie, Département des Sciences Vétérinaires, BP 56 El Khroub, ALGERIE

<sup>2</sup> Unité d'Anatomie Comparée, Ecole Nationale Vétérinaire de Nantes, route de Gachet, BP 40706, 44307 Nantes Cedex 03, FRANCE

Auteur chargé de la correspondance : E-mail : [guintard@vet-nantes.fr](mailto:guintard@vet-nantes.fr)

## RÉSUMÉ

Cette étude menée sur les métacarpes de trois races algériennes (Cheurfa, Guelmoise et Sétifienne), deux races françaises (Camargue et Aurochs-reconstitué) et une race espagnole (Taureau de combat) constitue une première approche ostéomorphométrique de bovins rustiques à faible effectif. À partir d'un échantillon de 46 métacarpes de mâles et de femelles adultes, 7 mesures linéaires ont été réalisées pour chaque os. Quatre races apparaissent petites et graciles (Guelmoise, Sétifienne, Camargue et Taureau de Combat espagnol), alors que deux sont de taille moyenne (Cheurfa et Aurochs-reconstitué). Le positionnement des six races de l'étude par rapport à des races ou populations bornant la variabilité du *Bos taurus* et du *Bos primigenius* permet de faire ressortir la proximité de la morphologie osseuse des races Guelmoise et Camargue avec les bovins médiévaux, et souligne la différence entre l'Aurochs-reconstitué et *Bos primigenius*.

**Mots-clés :** Ostéométrie, métacarpe, bovins, archéozoologie, races rustiques.

## SUMMARY

**Osteometric approach of the variability of cattle's metacarpal bones and research of models applicable for archeozoology: cases of French, Algerian and Spanish rustic breeds**

The study on the metapodes of three algerian breeds (Cheurfa, Guelmoise and Setifienne), of two french breeds (Camargue, Heck-cattle) and one spanish breed (Spanish fighting bull) constitute a first osteomorphometric approach of rustic cattle rare breeds.

Through one sample of 46 metacarpal bones of adult males and females, seven linear measurements have been taken for each bone.

Four breeds appear small and gracile (Guelmoise, Setifienne, Camargue and Spanish fighting bull). Whereas, two are average size (Cheurfa and Heck-cattle). The positioning of the six breeds of the study in relation with breeds or populations limiting the variability of *Bos taurus* and *Bos primigenius* allows to arise the proximity of bone's morphology of breeds Guelmoise and Camargue with medieval cattle, and underline the difference between Heck-cattle and *Bos primigenius*.

**Keywords :** Osteometry, metacarpal bone, cattle, archeozoology, rustic breeds.

## Introduction

Le métapode, ou os canon, est un élément du squelette fréquemment retrouvé entier (ou peu altéré) lors des fouilles archéologiques. Son analyse ostéométrique donne des renseignements intéressants sur le type morphologique de l'animal [23, 16, 18, 19, 20], sur son sexe [5, 1, 28], sur sa hauteur au garrot [7, 38, 47, 28, 17], ou encore sur son poids vif [12, 27].

La fiabilité des extrapolations proposées à partir des modèles actuels est d'autant meilleure que les ossements issus des fouilles sont comparés à ceux de races bovines qui en sont proches morphologiquement. La recherche de modèles, les plus approchantes possibles des populations anciennes, a été depuis longtemps [48] un souci de l'archéozoologue. Cette étude, faisant suite à des travaux réalisés sur des races européennes sélectionnées vers des hypertypes [26] ou moins sélectionnées [30] s'attachera à analyser la variabilité morphologique de métapodes de races bovines rustiques peu ou pas améliorées en élargissant le champ de la recherche, non

seulement à la France (2 races retenues), mais aussi à l'Algérie (3 races bovines) et à l'Espagne (1 race).

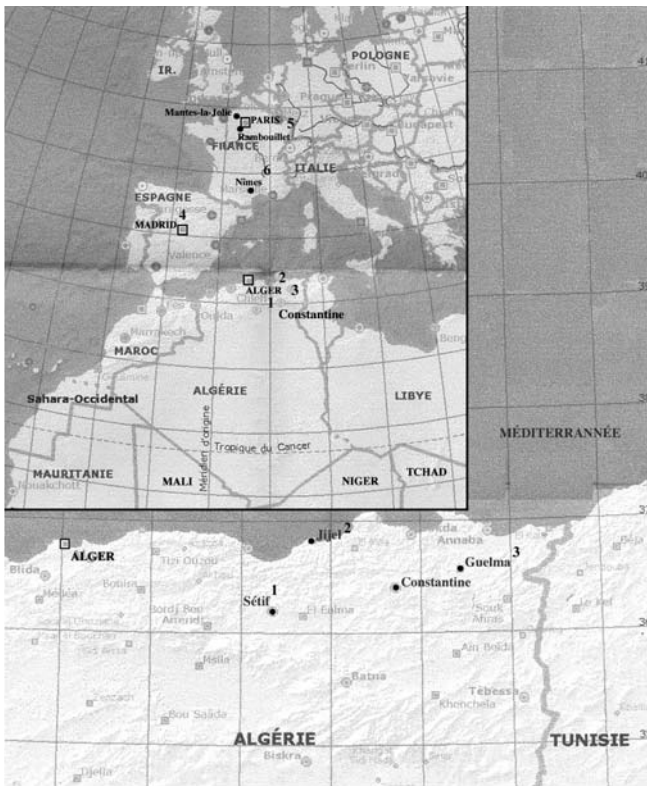
Les résultats seront discutés en abordant la notion de modèle pour les populations bovines des périodes historiques et tout particulièrement du Moyen Age. En effet, la petite taille du bétail à cette époque [2], notamment pour la période du VIII<sup>e</sup> au XII<sup>e</sup> s., oblige à trouver des modèles osseux plus pertinents et adaptés que les races actuelles sélectionnées.

## Matériel et Méthode

### MATÉRIEL

L'étude a porté sur trois races locales algériennes : la Sétifienne (hauts plateaux, près de Sétif), la Guelmoise (autour de Guelma) et la Cheurfa (Jijelienne: côtière) (Figure 1). Les os ont été récupérés dans trois abattoirs, proches de la localité de Constantine (BBA, Sétif et Elkroub). Les renseignements concernant les animaux ont été soigneusement notés au préa-

lable auprès de l'éleveur (race, âge), avant l'abattage. Pour chaque animal, un métacarpe et un métatarse d'un même côté ont été récupérés (indifféremment gauche ou droit) [9, 11]. Seuls les métacarpes font l'objet de cette étude. Le sexe a été noté au moment de l'abattage.



Légende :  
 (races bovines) 1 : Sétifienne 4 : Taureau de Combat espagnol  
 2 : Churfa 5 : Aurochs-reconstitué  
 3 : Guelmoise 6 : Camargue

FIGURE 1 : Localisation des races bovines de l'étude

A cet échantillon de bovins algériens, ont été adjoints des métacarpes de deux races rustiques françaises (Camargue et Aurochs-reconstitué) et de la race Taureau de Combat espagnol.

Les métacarpes des aurochs-reconstitués proviennent du troupeau de l'«Espace Rambouillet» (ONF de Rambouillet) et ont été récupérés à l'abattoir de Mantes-la-Jolie (octobre 2003). Ceux de la race de Taureau de Combat espagnol proviennent, pour les mâles, des arènes de Madrid (Las Ventas) et ont été récupérés à l'issue de la corrida (avril 1998). Les métacarpes des bovins de race Camargue et des femelles espagnoles, sont plus anciens puisqu'ils ont été récupérés à l'abattoir de Nîmes en 1996.

Pour l'ensemble de l'échantillon, des mâles et des femelles adultes ont été prélevés. Les femelles ont toutes plus de 5 ans, les mâles plus de 3 ans. L'âge a été vérifié par l'éruption des incisives adultes. Cette étude préliminaire ne prend en compte que des animaux de race pure (46 individus) ; pour chaque race, au moins deux individus adultes, un mâle et une femelle, représentant le standard, ont été prélevés, soit au total : 15 mâles et 31 femelles [Tableau I].

## Méthode

Les mains des bovins étudiés ont été récupérées dans les différents abattoirs et traitées de façon simple, afin d'isoler les métacarpes comme suit :

1°) disséquer les os en enlevant la peau et les parties molles environnantes puis sectionner les productions vasculaires et tendineuses.

2°) porter les os à ébullition dans une marmite pendant plusieurs heures puis les nettoyer de nouveau afin d'enlever tous les morceaux de chair restants.

Des mesures ont été effectuées sur chaque os ; il s'agit d'une série de 7 mesures notées comme suit selon la nomenclature de A. von den Driesch[13], complétée par C. Guintard [28].

GL : grande longueur de l'os,

Bp : largeur de l'extrémité proximale,

Dp : profondeur de l'extrémité proximale

d : largeur du corps, mesurée à la moitié de GL

e : profondeur du corps, mesurée à la moitié de GL

Bd : largeur distale du métapode

Dd : profondeur de l'épiphyse distale

## Résultats

### PARAMÈTRES MESURÉS ET INDICES CALCULÉS

L'ensemble des résultats chiffrés est regroupé dans les tableaux I et II. Pour chaque race bovine et chaque sexe, les valeurs moyennes des paramètres mesurés et des indices calculés sont données, ainsi que les valeurs extrêmes (minimale, maximale) et la dispersion de l'échantillon autour de la valeur moyenne grâce à l'écart type. Malgré un effectif relativement faible ( $n = 14$  pour la race la plus représentée), certains échantillons offrent une dispersion relativement importante autour de la moyenne (cas des mâles et des femelles de race Sétifienne, cas également des femelles Churfa et dans une moindre mesure des mâles et des femelles Camargue).

Etant donné que cette étude est une étape préliminaire, visant à objectiver des différences ostéomorphométriques dans des races peu ou pas étudiées de ce point de vue, et dans la mesure où certains échantillons ne sont représentés que par deux ou trois individus (mâles et femelles de race Sétifienne, femelles Guelmoises, mâles Churfa et Taureaux de combat espagnols), voire par un individu (cas des mâles aurochs-reconstitués et Camargue et de la femelle aurochs-reconstitué), aucun traitement statistique des données n'a été réalisé. Notamment, les différences observées entre les valeurs moyennes n'ont pas pu être testées afin de savoir si elles étaient significatives ou non.

Race	Sexe (n=)	Paramètres mesurés en mm						Indices en %		
		GL	Bp	Dp	d	e	Bd	Dd	Bp/GL	d/GL
Sétifienne (n = 6)	M (n=3)	<b>206,0</b> [185,0-243,0] 32,1	<b>69,3</b> [58,0-85,0] 14,0	<b>41,7</b> [36,0-52,0] 9,0	<b>36,7</b> [30,0-45,0] 7,6	<b>27,3</b> [20,0-35,0] 7,5	<b>65,0</b> [58,0-77,0] 10,4	<b>35,7</b> [30,0-42,0] 6,0	<b>35,5</b> [31,4-35,0] 1,9	<b>17,7</b> [16,2-18,5] 1,3
	F (n=3)	<b>197,2</b> [187,3-210,5] 12,0	<b>57,8</b> [52,8-65,6] 6,8	<b>37,8</b> [34,9-42,9] 4,4	<b>31,3</b> [28,6-34,9] 3,2	<b>22,6</b> [20,5-25,5] 2,6	<b>56,4</b> [51,3-62,9] 5,9	<b>32,2</b> [28,3-37,2] 4,6	<b>29,2</b> [28,2-31,2] 1,7	<b>15,9</b> [15,3-16,6] 0,7
Guelmoise (n = 8)	M (n=5)	<b>196,3</b> [192,0-207,3] 6,3	<b>64,8</b> [60,0-67,0] 2,8	<b>39,6</b> [37,0-42,0] 1,8	<b>31,9</b> [30,0-35,7] 2,3	<b>22,8</b> [20,0-25,0] 1,9	<b>60,6</b> [54,0-65,9] 4,4	<b>33,5</b> [30,0-35,7] 2,4	<b>33,0</b> [31,1-34,5] 1,4	<b>16,3</b> [15,4-17,2] 0,7
	F (n=3)	<b>185,1</b> [181,5-191,5] 5,6	<b>54,8</b> [52,8-56,3] 1,8	<b>33,9</b> [32,1-35,8] 1,9	<b>29,2</b> [28,1-30,4] 1,2	<b>21,8</b> [21,5-22,1] 0,3	<b>54,8</b> [52,7-55,9] 1,8	<b>29,1</b> [28,9-29,2] 0,2	<b>29,6</b> [29,0-30,4] 0,7	<b>15,8</b> [15,5-16,0] 0,3
Cheurfa (n = 6)	M (n=2)	<b>229,9</b> [227,4-232,4] 3,5	<b>72,7</b> [72,1-73,2] 0,8	<b>46,6</b> [45,9-47,2] 0,9	<b>40,7</b> [40,0-41,3] 0,9	<b>27,8</b> [27,6-28,0] 0,3	<b>68,6</b> [68,5-68,6] 0,1	<b>39,8</b> [39,6-39,9] 0,2	<b>31,6</b> [31,0-32,2] 0,8	<b>17,7</b> [17,2-18,2] 0,7
	F (n=4)	<b>214,1</b> [188,7-233,0] 18,9	<b>65,7</b> [53,2-75,0] 9,1	<b>45,8</b> [32,4-65,0] 13,7	<b>37,6</b> [29,6-45,0] 6,4	<b>26,8</b> [20,9-33,0] 5,0	<b>64,4</b> [54,9-68,6] 6,4	<b>36,9</b> [28,7-42,0] 5,7	<b>30,6</b> [28,2-32,2] 1,7	<b>17,5</b> [15,7-19,3] 1,7
Taureau de Combat (n = 14)	M (n=3)	<b>190,3</b> [180,4-196,5] 8,6	<b>64,4</b> [63,6-65,3] 0,8	<b>37,9</b> [36,7-38,9] 1,1	<b>36,7</b> [35,4-37,9] 1,2	<b>25,4</b> [24,8-26,4] 0,9	<b>62,9</b> [59,8-65,3] 2,8	<b>32,7</b> [31,5-33,7] 1,1	<b>33,9</b> [32,7-36,2] 2,0	<b>19,3</b> [18,7-19,6] 0,5
	F (n=11)	<b>193,4</b> [180,9-203,7] 6,1	<b>55,5</b> [51,9-57,4] 1,5	<b>34,7</b> [31,3-37,6] 1,5	<b>28,5</b> [26,3-30,4] 1,4	<b>21,9</b> [20,6-22,7] 0,7	<b>54,9</b> [51,9-56,6] 1,4	<b>30,9</b> [28,7-32,0] 0,9	<b>28,7</b> [27,3-30,2] 0,9	<b>14,7</b> [13,2-16,0] 0,9
Aurochs- reconstitué (n = 2)	M (n=1)	<b>198,8</b>	<b>70,5</b>	<b>41,7</b>	<b>39,6</b>	<b>26,3</b>	<b>67,6</b>	<b>37,9</b>	<b>35,5</b>	<b>19,9</b>
	F (n=1)	<b>203,3</b>	<b>62,5</b>	<b>34,5</b>	<b>35,8</b>	<b>22,1</b>	<b>61,2</b>	<b>33,1</b>	<b>30,8</b>	<b>17,6</b>
Camargue (n=10)	M (n=1)	<b>202,0</b>	<b>64,7</b>	<b>39,0</b>	<b>40,5</b>	<b>25,8</b>	<b>66,8</b>	<b>35,0</b>	<b>32,0</b>	<b>20,1</b>
	F (n=9)	<b>184,4</b> [172,6-197,4] 8,2	<b>51,1</b> [48,1-54,1] 2,1	<b>31,8</b> [29,2-35,8] 1,8	<b>28,2</b> [26,1-30,7] 1,7	<b>20,8</b> [20,2-22,4] 0,7	<b>53,8</b> [51,3-56,4] 2,3	<b>28,8</b> [27,2-30,0] 0,9	<b>27,7</b> [26,1-28,8] 0,9	<b>15,3</b> [14,8-16,2] 0,4

TABLEAU 1 : Métacarpes de bovins : valeurs moyennes et variabilité des paramètres mesurés et des indices pour les six races étudiées

Race	Sexe	Paramètres mesurés (mm)			Indices en %	
		GL	Bp	d	Bp/GL	d/GL
Sétifienne	M	206,0	69,3	36,7	35,5	17,7
	F	197,2	57,8	31,3	29,2	15,9
Guelmoise	M	196,3	64,8	31,9	33,0	16,3
	F	185,1	54,8	29,2	29,6	15,8
Cheurfa	M	229,9	72,7	40,7	31,6	17,7
	F	214,1	65,7	37,6	30,6	17,5
Taureau de Combat espagnol	M	190,3	64,6	36,7	33,9	19,3
	F	193,4	55,5	28,5	28,7	14,7
Aurochs-reconstitué	M	198,8	70,5	39,6	35,5	19,9
	F	203,3	62,5	35,8	30,8	17,6
Camargue	M	202,0	64,7	40,5	32,0	20,1
	F	184,4	51,1	28,2	27,7	15,3
Bovins île Amsterdam	M	205,4	60,9	34,8	29,7	17,0
	F	203,1	54,6	29,0	26,9	14,3
Charolais	M	225,7	91,5	53,3	40,5	23,6
	F	222,8	78,4	44,6	35,2	20,0
Aurochs ( <i>Bos primigenius</i> )	M	247,7	81,6	48,1	33,0	19,3
	F	234,7	69,0	37,2	29,4	15,8
Andone (X-XI <sup>e</sup> s)	M	180,2	56,0	32,1	31,1	17,8
	F	187,7	52,2	29,0	27,8	15,5

TABLEAU 2 : Métacarpes de bovins : valeurs moyennes de trois paramètres mesurés et des deux indices pour les mâles et les femelles des six races de l'étude et de quatre populations bovines de comparaison.

## DISPERSION DES VALEURS MOYENNES

### 1) Races algériennes

Pour l'ensemble des trois races, les mâles Cheurfa présentent toujours les valeurs moyennes des paramètres mesurés les plus grandes. Pour les indices de gracilité Bp/GL et d/GL, ils se situent parmi les valeurs importantes (respectivement 31,6% et 17,7%), mais sont dépassés, notamment pour Bp/GL par les mâles des deux autres races.

Si l'on réalise le graphe  $GL = f(Bp)$  (figure 2), la race Cheurfa se déporte logiquement vers les valeurs de largeur plus grande. Il est à noter que les trois races présentent les mêmes écarts entre les valeurs moyennes des mâles et des femelles et apparaissent de ce point de vue homogènes. Pour la grande longueur du métacarpe (GL), les moyennes des mâles sont systématiquement supérieures aux moyennes des femelles.

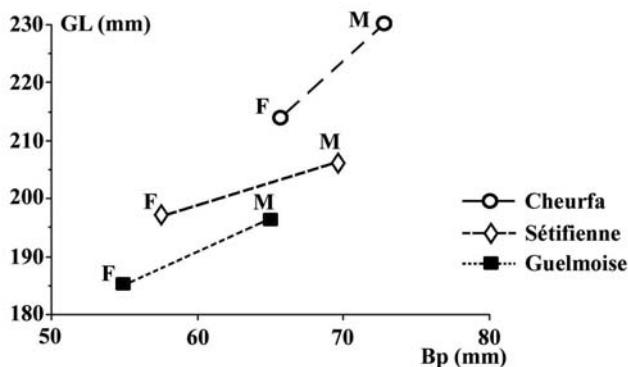


FIGURE 2 : Métacarpes de bovins :  $GL = f(Bp)$  (valeurs moyennes des mâles et des femelles pour les 3 races algériennes)

### 2) Analyse des six races étudiées

#### a. Dimensions des métacarpes

Si l'on reprend le graphe  $GL = f(Bp)$  et que l'on superpose les trois races supplémentaires aux races algériennes (figure 3), la race Cheurfa ressort clairement des autres races par des métacarpes plus longs et plus gros dans les deux sexes. La dispersion des valeurs moyennes des mâles et des femelles est du même ordre de grandeur dans les six races ; seule celle de la race Camargue apparaît plus étalée sur le graphique.

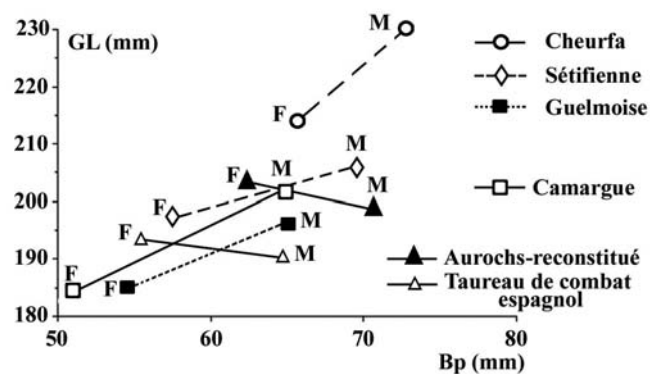


FIGURE 3 : Métacarpes de bovins :  $GL = f(Bp)$  (valeurs moyennes des mâles et des femelles pour les 6 races de l'étude)

Les données moyennes relatives à GL pour la race Camargue sont, comme pour les races algériennes, supérieures chez les mâles. En revanche, les valeurs moyennes des mâles et des femelles sont très proches pour l'aurochs-reconstitué et le Taureau de combat espagnol, avec des valeurs mâles très



largement inférieures à celles des femelles (mais pour des échantillons excessivement faibles).

## MORPHOLOGIE DES MÉTACARPES

Les indices de gracilité, tout particulièrement  $d/GL$ , traduisent des variations de forme des os. Si l'on trace le graphe  $d/GL = f(GL)$ , l'échantillon se distribue selon une abscisse  $GL$  qui traduit l'allongement de l'os et une ordonnée  $d/GL$  qui traduit la forme de la diaphyse, ce que l'on appelle encore la gracilité de l'os. Pour les femelles (figure 4), la race Cheurfa et la race Aurochs-reconstitué se démarquent des quatre autres races, par des métacarpes plus longs ( $GL > 200$  mm) et plus robustes ( $d/GL > 16\%$ ). La dispersion des mâles selon ces deux axes (figure 5) n'est pas superposable à ce que l'on vient de décrire. Si la race Cheurfa se démarque de nouveau selon  $GL$ , par des métacarpes longs ( $GL > 220$  mm), en revanche, les trois races algériennes offrent des os plus graciles que les races européennes ( $d/GL < 18\%$ ). Si l'on compare la position relative des trois races algériennes par rapport aux races Camargue et Taureau de combat espagnol, on note une inversion entre les mâles et les femelles. Les femelles des races algériennes sont plus robustes, alors que les mâles sont plus graciles. Cela traduit, pour notre échantillon, un dimorphisme sexuel peu marqué dans les races algériennes, en ce qui concerne la morphologie des métacarpes.

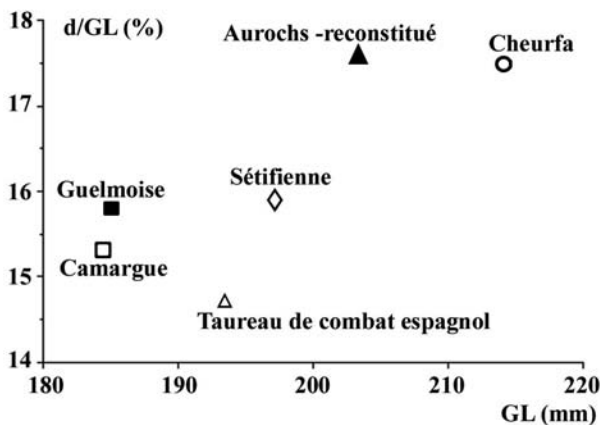


FIGURE 4 : Métacarpes de bovins :  $d/GL = f(GL)$   
(valeurs moyennes des femelles pour les 6 races de l'étude)

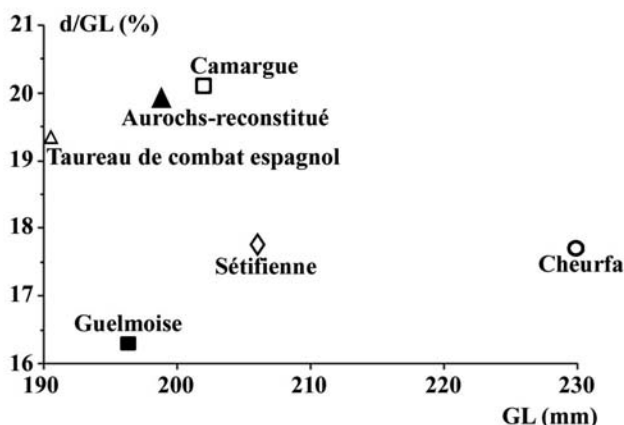


FIGURE 5 : Métacarpes de bovins :  $d/GL = f(GL)$   
(valeurs moyennes des mâles)

## Discussion

Les résultats présentés dans cette étude doivent être considérés comme des tendances qui devront être validées ultérieurement par une analyse statistique fondée sur des échantillons représentatifs. Toutefois, il semble intéressant de proposer des données métriques qui font d'autant plus défaut que l'on travaille dans des races à faible effectif ou difficiles à échantillonner.

### DIMORPHISME SEXUEL

De nombreux auteurs ont proposé des indices permettant de quantifier le dimorphisme sexuel [42, 36, 7, 48, 35, 31, 15, 40, 32, 38, 37, 45, 44].

Méniel (1984) [39] propose un facteur appelé D.S. (pour dimorphisme sexuel :  $D.S. = [(moyenne\ mâle - moyenne\ femelle) / moyenne\ femelle]$ ) très simple, que nous avons calculé pour notre échantillon (Tableau III) et qui permet de se faire une idée du dimorphisme sexuel pour  $GL$ ,  $Bp$  et  $d/GL$ . Ces trois paramètres à partir desquels nous avons calculé D.S. expriment respectivement l'allongement de l'os pour  $GL$ , la taille globale de l'os pour  $Bp$  et à la forme ou gracilité de l'os pour  $d/GL$ . Le dimorphisme sexuel (D.S.) est de l'ordre de 15 à 16% pour  $Bp$  et  $d/GL$ , alors qu'il est très faible et proche de 2% pour  $GL$ . Dans les races abordées dans cette étude, deux populations présentent des valeurs fortes de D.S. pour l'indice  $d/GL$ . Il s'agit des deux races de combat (Taureau de combat espagnol et Camargue) pour lesquels  $d/GL$  dépasse 30%. Pour le taureau de combat espagnol, une explication est possible : les trois mâles sont tous de très gros mâles prélevés dans une arène de premier rang mondial (Madrid) [43], alors que les onze femelles correspondent à des animaux "tout venant" issus de l'abattoir de Nîmes. Pour la race Camargue, on constate, même si cette fois il s'agit d'un aléas de collecte à l'abattoir, que le mâle récupéré correspond à un animal grand et de gros format, ce qui accentue les écarts entre les moyennes mâles et femelles. Ceci est confirmé par les données métriques du métacarpe (Tableau I). En ce qui concerne les trois races algériennes, le dimorphisme sexuel sur  $GL$  est assez fort (de 4 à 7%), alors que celui sur  $d/GL$  est beaucoup plus faible, notamment pour les races Cheurfa et Guelmoise (1 et 3% respectivement) (Tableau III). La petitesse de l'échantillon et l'aspect aléatoire des prélèvements constituent probablement l'explication majeure de ce phénomène. On ne peut toutefois pas exclure totalement l'idée d'une sélection en cours par la voie mâle, avec des reproducteurs sensiblement plus élancés dans ce sexe, ce qui expliquerait à la fois un D.S. sur  $GL$  plus fort et un D.S. sur  $d/GL$  plus faible. Ce phénomène a été noté en 1992 par E. Betti [6] lors du processus dit d'holsteinisation de la race Française Frisonne. Enfin, il est parfois difficile, à l'abattoir, d'exclure l'hypothèse d'animaux certifiés de race pure et qui ont pu être croisés ou avoir une ascendance croisée, ce qui dans un échantillon aussi faible peut rapidement modifier les valeurs calculées, même si le phénomène ne touche qu'un individu.

Race	Dimorphisme sexuel (%)			Auteurs
	GL	Bp	d/GL	
Sétifienne	4,5	19,9	11,3	Cette étude
Guelmoise	6,1	18,2	3,2	
Cheurfa	7,4	10,7	1,1	
Taureau de Combat espagnol	-1,6	16,0	31,3	
Aurochs-reconstitué	-2,2	12,8	13,1	
Camargue	9,5	26,6	31,4	Guintard, 1991 [22]
Bovins île Amsterdam	1,1	11,5	18,8	
Charolais	1,3	16,8	18,0	Guintard, 1996a [26]
Aurochs ( <i>Bos primigenius</i> )	env. 8	env. 20	env. 20	Degerbøl et Fredskild, 1970 [10]
Andone	-4,0	7,4	15,5	Guintard, 1998 [29]
Kalmouke	0,4	22,2	20,8	Zalkin, 1960 [48]
Schawrbunte	2,6	12,4	12,3	Fock, 1966 [15]
Angler	0,4	11,5	18,7	Fock, 1966 [15]
Deutsches Fleckvieh	-0,1	3,5	7,3	Fock, 1966 [15]
Ensemble des races précédentes	2,4	15,0	15,9	-

TABLEAU 3 : Métacarpes de bovins : dimorphisme sexuel au sein des six races étudiées et de populations bovines de référence

## POSITION RELATIVE DES RACES : RECHERCHE DE MODÈLES UTILISABLES PAR LES ARCHÉOZOLOGUES

Un certain nombre d'études ont déjà permis de se faire une idée de la proximité morphologique des populations bovines fossiles par rapport aux races européennes rustiques ou plus sélectionnées [23, 30, 19]. L'apport de races d'Afrique du Nord ou de races européennes peu étudiées permet de compléter l'analyse de la variabilité morphologique chez les bovins.

### 1) Dispersion des races étudiées au sein de l'espèce *Bos taurus*

Si l'on adjoint à notre échantillon quatre populations bovines connues pour "borner" la variabilité morphologique de l'espèce *Bos taurus/Bos primigenius* (race Charolaise, Aurochs, Bovins de l'île Amsterdam, population médiévale d'Andone [X-XI<sup>e</sup> s.]) [5, 10, 22, 23, 26, 28, 29], il est possible, en réalisant le graphe  $d/GL = f(GL)$  de positionner les races par rapport à des morphotypes très différents (figure 6). Aucune des races abordées dans cette étude ne peut être considérée comme de grande taille (ni par l'allongement des métapodes, ni par l'aspect trapu des os). Les deux races Aurochs-reconstitué et Cheurfa se positionnent dans le domaine de variabilité des populations de taille et gracilité moyenne. Concernant l'Aurochs-reconstitué, il est intéressant de constater que les métapodes de cette race bovine synthétique [24] s'éloignent morphologiquement de ceux du *Bos primigenius*, et ce avant tout par des valeurs trop faibles de GL [41]. La

seule étude publiée à ce jour faisant mention de mesures de métapodes d'Aurochs-reconstitués est celle de L.H. Van Wijn-gaarden-Bakker (1997) [46]. Les données sont relatives à un mâle adulte hollandais mort en 1987, dont les valeurs métriques sont plus fortes que celle du mâle de notre échantillon (GL = 210/210 mm, Bp = 71/72,5 mm, SD = 43,5/44 mm, Bd = 72/71,5 mm). Les conclusions de l'auteur, en comparaison des aurochs danois publiés par Degerbøl et Fredskild (1970) [10] sont les mêmes que les nôtres, puisque les mesures de ce mâle adulte n'atteignent pas celles des plus petits *Bos primigenius*. La hauteur au garrot estimée des mâles aurochs varierait de 153 à 176 cm alors que celle de l'aurochs-reconstitué serait estimée entre 137 et 143 cm. Si cette dernière fourchette peut certainement être augmentée (certains mâles adultes dépassent 150 cm [24, 30]), il est clair que l'aurochs-reconstitué actuel est plus proche des animaux décrits par Chaix (1994) [8] que des grands aurochs du Dryas tardif et du Subatlantique de Scandinavie décrits par Degerbøl et Fredskild (1970) [10]. Pour les tourbières d'Etival, Chaix (1994) [8] donne en effet une valeur au garrot estimée de 1,50 m pour un mâle de 5 ans de l'époque fin du Boréal/tout début de l'Atlantique.

Enfin, les quatre autres races étudiées se situent au sein des races petites et graciles, avec notamment une proximité des races Guelmoise et Camargue vis-à-vis des bovins médiévaux d'Andone (figure 7).

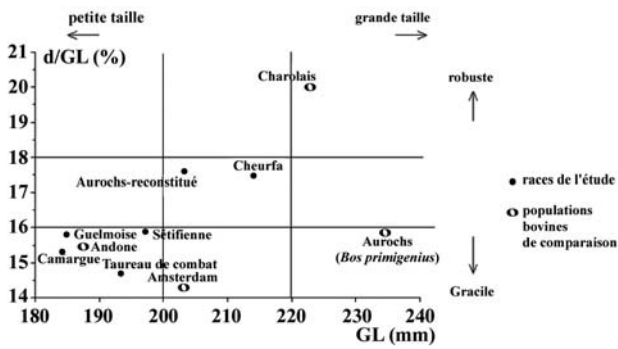


FIGURE 6 : Métacarpes de bovins :  $d/GL = f(GL)$   
(valeurs moyennes des femelles)  
(positionnement des 6 races de l'étude par rapport à  
des morphotypes extrêmes)



FIGURE 7 : Métacarpes droits de vaches  
(1 : Andone [950-1028], 2 : race Guelmoise, 3 : race  
de Camargue)

## 2) Cas des races Camargue et Guelmoise : modèles pour les bovins médiévaux

En archéozoologie, la proximité morphologique d'une race bovine actuelle avec une population bovine ancienne est du plus grand intérêt puisqu'elle permet, par la méthode dite d'inférence, de remonter à des paramètres inaccessibles directement sur les ossements "fossiles" (taille et poids des animaux sur pied, rendement de carcasse, croissance, ...).

En 1993, C. Guintard avait montré la proximité entre les ossements médiévaux d'Andone (X<sup>e</sup>-XI<sup>e</sup> s.) et les races bovines Corse, et également, dans une moindre mesure Bretonne Pie noir. Même si le Moyen Age ne peut pas être traité comme une entité unique sur le plan de la morphologie bovine [19], il est intéressant de noter qu'avec l'Age du Fer, le haut Moyen Age constitue la période de l'histoire au cours de laquelle la hauteur au garrot des bovins a été la plus petite [2]. Avec les races Guelmoise et Camargue, nous avons deux nouvelles races qui se rapprochent des bovins très petits et graciles de cette période. Grenouilloux (1989) [21] estime, sur la base de la grande longueur des métapodes (GL) la hauteur au garrot moyenne des bovins d'Andone à 112 cm pour les mâles et pour les femelles. Il est intéressant de noter que, sur la base des mesures réalisées, pour notre échantillon, en utilisant les

coefficients de Matolcsi (GL x 6,03 pour les femelles, et GL x 6,33 pour les mâles), on obtient respectivement les hauteurs au garrot de 112 cm pour les femelles Guelmoise et 124 cm pour les mâles, 111 cm pour les femelles Camargue et 128 cm pour les mâles.

Ces valeurs sont voisines de celles données dans la littérature pour les deux races. Les races Brunes de l'Atlas, à laquelle appartient la race Guelmoise, sont de petite taille [34]. La hauteur au garrot est voisine de 1,20 m et peut descendre à 1 m pour un poids vif de l'ordre de 250 kg pour les femelles et 300 kg pour les mâles. Felius (1995) [14] donne même des valeurs inférieures pour la forme naine de la race Guelma (type Kabyle), avec une hauteur au garrot de 80 à 115 cm, ce qui correspond aux fourchettes de variation des bovins du haut Moyen Age [4]. La race Camargue est légèrement plus grande, même si elle correspond à un modèle très proche des bovins précédents avec une hauteur au garrot de 120 cm pour les vaches et 130 pour les taureaux, et un poids vif de 275 à 334 kg pour les femelles et 400 à 475 kg pour les mâles.

La race Guelmoise attire donc tout spécialement notre attention puisque, non seulement elle est proche morphologiquement des bovins médiévaux (non seulement dans le cas d'Andone [20], mais aussi pour d'autres études de la période médiévale [2, 1, 4]), mais elle est élevée sur un mode allaitant hyper extensif, en zone de sous-bois et se rapproche d'un mode d'élevage largement décrit pour l'époque médiévale.

Enfin, il est à noter que l'ensemble des trois races qui pourrait servir de modèle pour les populations médiévales, sont des races bovines où la rusticité est importante et les animaux offrant la robe sauvage (fauve charbonnée) sont majoritaires. Loin de nous l'idée d'extrapoler la couleur de la robe à partir de mensurations des métapodes, mais si l'on essaie de se faire une idée des bovins de l'an Mil, il est probablement intéressant de garder ce point en mémoire. Il serait intéressant de reprendre les caractéristiques morphologiques des races Guelmoise, Corse et Camargue, et d'en dresser les points communs qui ont probablement été partagés par les populations médiévales qui leur sont morphologiquement proches.

## Conclusion

Cette première approche de l'ostéomorphométrie des métacarpes pour des races bovines rustiques de l'Ouest méditerranéen a permis de faire ressortir les principaux traits caractéristiques des six races étudiées. S'il demeure évident que ces résultats doivent être confirmés d'un point de vue statistique, ils donnent néanmoins des tendances et permettent d'envisager des pistes de recherche. Parmi les races algériennes abordées, deux races (Guelmoise et Sétifienne) ressortent par leur petite taille et la gracilité de leurs os. La race Chourfa est plus grosse et plus robuste et présente des os proches de ceux de l'Aurochs-reconstitué. Ce dernier est en revanche très éloigné de l'ancêtre sauvage (*Bos primigenius*) notamment par des grandes longueurs de métacarpe trop faibles.

Enfin, deux races semblent constituer des modèles morphologiques intéressants pour l'étude des bovins de petite taille du haut Moyen Age (races Guelmoise et Camargue).

## Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier bien sincèrement les responsables des différents abattoirs pour leur aide précieuse dans la récupération des pieds de bovins, ainsi que les responsables des arènes de Madrid. Des remerciements particuliers et chaleureux sont également adressés à M<sup>me</sup> Catherine PICARD pour sa participation à la mise en forme de cet article.

## Références

1. - ALBARELLA U.: Shape variation of cattle metapodials : age, sex or breed ? Some examples from mediaeval and postmediaeval sites. *Anthropozoologica.*, 1997, **25-26**, 37-47.
2. - AUDOIN-ROUZEAU F.: La taille du bœuf domestique en Europe de l'Antiquité aux temps modernes. *Fiches d'ostéologie animale pour l'archéologie, série B : mammifères*, 1991 CNRS, Juan-les-Pins.
3. - BARTOSIEWICZ L., van NEER W., LENTACKER A. : Metapodial Asymmetry in Draft Cattle. *International Journal of Osteoarchaeology*, 1993, **3**, 69-75.
4. - BERKE H.: Zur entwicklung der rinderhaltung und rinderzucht. Vom 1.-13. Jhrh. In: Köln. *Anthropozoologica*, 1997, **25-26**, 405-412.
5. - BERTEAUX D., GUINTARD C.: Osteometric study of the metapodials of Amsterdam Island feral cattle. *Acta Theriologica.*, 1995, **40** (1), 97-110.
6. - BETTI E.: Un exemple de croisement d'absorption : La race française Frisonne. Etude morphométrique. D.E.A., MNHN, Paris, inédit, 1992, 75 pages.
7. - BOESSNECK J.: Ein Beitrag zur Errechnung der Widerristhöhe nach Metapodienmassen bei Rindern. *Z. Tierzucht. ZüchtBiol.*, 1956, **68**, 75-90.
8. - CHAIX L.: L'aurochs d'Étival et les aurochs de Franche-Comté. In Aurochs, le retour. Aurochs, vaches et autres bovins de la préhistoire à nos jours. Centre Jurassien du Patrimoine, Lons-le-Saunier, 1994, 67-75.
9. - DAAS S., DJEBIR S. : 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.
10. - DEGERBØL M., FREDSKILD B.: The Urus (*Bos primigenius* Bojanus) and Neolithic domesticated cattle (*Bos taurus domesticus* Linné) in Denmark. *Det Kongelige Danske Videnskabermed Selskab Biologiske Skrifter.*, 1970, **17**, 1-234.
11. - DEGHFEL M.L., MERIR Y.: Ostéométrie des métapodes de bovins. Cas de métacarpes et de métatarses de trois races locales : Cheurfa, Guelmoise et Sétifiennne. Mémoire de Doctorat Vétérinaire, n°06-003, Département vétérinaire El-Khroub, Université de Constantine (Algérie), inédit, 2006, 70 pages.
12. - DIKEMAN M.E., ALBRECHT M.D., CROUSE J.D., DAYTON A.D.: Visual appraisal of bovine cannon bovin size related to performance, carcass traits and actual metacarpus measurements. *J. Anim. Sci.*, 1976, **42** (5), 1077-1088.
13. - DRIESCH A. von den: *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Peabody Museum of Archaeology and Ethnology (éd.): 1, Harward, 1976, 137 pages.
14. - FELIUS M.: *Cattle breed, an encyclopedia*, Misset édition, Doetinchem, 1995, 799 pages.
15. - FOCK J.: Metrische Untersuchungen an Metapodien einiger europäischer Rinderrassen. *Diss. Med. Vet.*, München, 1966, 1-81.
16. - FOREST V., RODET-BELARBI I.: Augmentation du format des bovins en Gaule romaine : Problèmes méthodologiques et innovation technique. In : "Le temps de l'innovation", actes du colloque Techniques et économies antiques et médiévales, Aix-en-Provence, 1996, 166-170.
17. - FOREST V.: De la hauteur au garrot chez les espèces domestiques. *Rev. Méd. Vét.*, 1998, **149**, 1, 55-60.
18. - FOREST V., RODET-BELARBI I.: Ostéométrie du métatarse des bovins en Gaule de la Conquête romaine à l'Antiquité Tardive. *Rev. Méd. Vét.*, 1998, **149**, 11, 1033-1056.
19. - FOREST V., RODET-BELARBI I.: 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, 4<sup>e</sup> journée d'études du Centre de Recherches Historiques sur les Sociétés Méditerranéennes, Presses Universitaires de Perpignan, 2000, 27-91.
20. - FOREST V., RODET-BELARBI I.: A propos de la corpulence des bovins en France durant les périodes historiques. *Gallia*, **59**, Paris, 2002, 273-306.
21. - GRENOUILLOUX A.: L'élevage bovin dans le haut Moyen Age occidental. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Nantes, 1989, 320 pages.
22. - GUINTARD C.: Les bovins de l'île Amsterdam. Etude ostéomorphométrique des métapodes, mémoire de DEA, Paris VII - MNHN, inédit, 1991, 73 pages.
23. - GUINTARD C.: Morphologie osseuse et sélection bovine, In : L'homme, l'animal domestique et l'environnement du Moyen Age au XVIII<sup>e</sup> siècle. *Enquêtes et documents*, C.R.H.M.A., Nantes, 1993, 129-140.
24. - GUINTARD C.: L'aurochs-reconstitué, un descendant du *Bos primigenius* ? In Aurochs, le retour. Aurochs, vaches et autres bovins de la préhistoire à nos jours. Centre Jurassien du Patrimoine, Lons-le-Saunier, 1994a, 201-202.
25. - GUINTARD C.: Le métapode, un bon marqueur génétique. In Aurochs, le retour. Aurochs, vaches et autres bovins de la préhistoire à nos jours. Centre Jurassien du Patrimoine, Lons-le-Saunier, 1994b, 179-196.
26. - GUINTARD C.: Etude ostéométrique des métapodes de bovins : La race Charolaise. Thèse de Doctorat du MNHN, Paris, inédit, 1996a, 391 pages.
27. - GUINTARD C.: Estimation du poids chez les bovins à partir du métapode, In II<sup>ème</sup> Congrès des étudiants du MNHN, 6 et 7 juin 1996, Biodiversité et Biologie des Organismes et des Populations, Zoologie, 1996b, 37-38.
28. - GUINTARD C.: Ostéométrie des métapodes de bovins. *Rev. Méd. Vét.*, 1998, **149**, 7, 751-770.
29. - GUINTARD C.: Identifier et mesurer l'évolution de l'élevage bovin: Un problème de méthode en archéozoologie. VI<sup>e</sup> Congrès International de la S.A.M., 1-5 octobre 1996, L'innovation technique au Moyen Age, Dijon, (éd.): Errance, 21-29.
30. - GUINTARD C.: On the size of the ure-ox or the aurochs (*Bos primigenius* Bojanus, 1827), In: G.C. WENIGER (éd.) Archäologie und Biologie des Aurochsen, Neanderthal, 1999, 7-21.
31. - HAIMOVICI S.: Observatiuni asupra metapodalelor de Bos taurus descoperite in Asezarile din epoca bronzului. *An. St. Univ. Iasi. N. S.*, 1963, **10**, 2, 183-192.
32. - HIGHAM C.F.W.: The metrical attributes of two sample of bovine limb bones. *J. Zool.*, 1969, **157**, 63-74.
33. - HOWARD M.M.: The early domestication of cattle and the determination of their remains. *Z. Tierzucht. ZüchtBiol.*, 1963, **76**, 252-264.
34. - I.T.E.B.O.: Connaissance de la race bovine algérienne, (éd.): Institut Technique de l'Élevage Bovin et Ovin, Blida, 1997, 4 pages.
35. - JEWELL P.A.: Cattle from British archaeological sites. *Man and cattle. Symposium on domestication (May 1960, London)*, 1963, 80-101.
36. - KÜRTEB B.: Sex dimorphism and size trends in the cave bear, *Ursus spelaeus* Rosenmüller and Heinroth, *Acta. Zool. Fenn.*, 1955, **90**, 252-264.
37. - LASOTA-MOSKALEWSKA A.: Morphotic changes of domestic cattle skeleton from the Neolithic age to the beginning of the Iron age. *Wiadom. Archeol.*, 1980, **XLV** (2), 119-169.
38. - MATOLCSI J.: Historische Erforschung der Körpergröße des Rindes auf Grund von ungarischen Knochenmaterial. *Zeitschrift für Tierzucht und Zuchtungsbiologie*, 1970, **87**, 89-137.



39. - MÉNIEL P.: 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.
40. - MENNERICH G.: Römerzeitliche Tierknochen aus drei Fundorten des Niederrheingebietes. Diss., München, 1968.
41. - MUZZOLINI A.: La variabilité de la taille chez l'Aurochs *Bos primigenius* d'Europe et d'Afrique. *Bulletin de la société Méridionale de Spéléologie et de Préhistoire*, 1985, **XXV**, 23-36.
42. - NOBIS G.: Zur Kenntnis der ur-und frühgeschichtlichen Rinder Nord-und Mitteldeutschlands. *Z. Tierzucht. ZüchtBiol.*, 1954, **63**, 155-194.
43. - RIBIERE J.C.: La corrida. Sime édition., Nîmes, 1990, 64 pages.
44. - THOMAS R.N.W.: A statistical evaluation of criteria used in sexing cattle metapodials. *Archaeozoologia.*, 1988, **II (1,2)**, 83-92.
45. - WIIG O.: Sexing of sub fossil cattle metacarpals. *Acta Theriol.*, 1985, **30**, 495-503.
46. - WIJNGAARDEN-BAKER L.H van: Aurochs and Heck cattle. *Anthropozoologica.*, 1997, **25, 26**, 193-199.
47. - WIJNGAARDEN-BAKER L.H. van, BERGSTRÖM P.L.: Estimation of the shoulder height of cattle. *Archaeozoologia.*, 1988, **II (1,2)**, 67-82.
48. - ZALKIN V.J.: Metapodial variation and its significance for the study of ancient Horned cattle. *Bull. Mosk. Ols. Isp. Prirody Otd. Biol.*, 1960, **65 (1)**, 109-126.