Comparaison de deux « populations » de la deuxième moitié du Ve millénaire avant notre ère : approche anthropométrique

*Comparison of two “populations” from the Fifth millenium BC: an
anthropometric approach*

**Aude Civetta, Aurore Schmitt, Bérangère Saliba-serre, Jean-Luc Gisclon et
Gilles Loison**

Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/bmsap/6543>

DOI : 10.4000/bmsap.6543

ISSN : 1777-5469

Éditeur

Société d'Anthropologie de Paris

Édition imprimée

Date de publication : 1 décembre 2009

Pagination : 141-158

ISSN : 0037-8984

Référence électronique

Aude Civetta, Aurore Schmitt, Bérangère Saliba-serre, Jean-Luc Gisclon et Gilles Loison,
« Comparaison de deux « populations » de la deuxième moitié du Ve millénaire avant notre ère :
approche anthropométrique », *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* [En ligne], 21
(3-4) | 2009, mis en ligne le 09 juin 2010, consulté le 01 juin 2021. URL : <http://journals.openedition.org/bmsap/6543> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/bmsap.6543>

Les contenus des *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* sont mis à disposition
selon les termes de la licence Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0
International License.

COMPARAISON DE DEUX « POPULATIONS » DE LA DEUXIÈME MOITIÉ DU V^e MILLÉNAIRE AVANT NOTRE ÈRE : APPROCHE ANTHROPOMÉTRIQUE

COMPARISON OF TWO “POPULATIONS” FROM THE FIFTH MILLENIUM BC: AN ANTHROPOMETRIC APPROACH

Aude CIVETTA¹, Aurore SCHMITT¹, Bérengère SALIBA-SERRE¹, Jean-Luc GISCLON², Gilles LOISON³

RÉSUMÉ

Certains caractères phénotypiques des populations du Néolithique moyen, définis à partir de l'analyse de collections ostéologiques issues de fouilles anciennes, ont été récemment remis en question. Afin de mieux cerner la variabilité de forme et de format du squelette des individus du Néolithique Moyen, nous avons étudié la série de la nécropole auvergnate de Pontcharaud 2, datant de la deuxième moitié du V^e millénaire.

Les différences entre sexes, du format crânien sont limitées. En revanche, les valeurs des indices de la tête osseuse sont plus homogènes chez les hommes que chez les femmes. Le dimorphisme sexuel du format du squelette infra-crânien est prononcé et la majorité des individus masculins est robuste. Cette série a été comparée à celle du Crès, gisement contemporain, du Languedoc, sur lequel a été observé le même type de dimorphisme sexuel.

Les deux groupes se distinguent plus par le format des os longs, en particulier chez les femmes, que par leur forme. Les écarts de conformation, s'exprimant par les indices pilastrique et platycnémique, sont probablement liés au mode de vie, impliquant des modalités de mobilité et d'activités physiques différentes.

Cette étude précise et contredit certaines caractéristiques des populations du Néolithique moyen : dimorphisme sexuel du squelette infra-crânien prononcé, robustesse des individus masculins et statures variables selon la série. Compléter cette approche par l'analyse des variations anatomiques non-métriques et par l'étude de l'alimentation par les isotopes stables permettra de préciser et d'interpréter les différences entre les populations.

Mots-clés : biométrie, Néolithique moyen, dimorphisme sexuel, forme, format.

ABSTRACT

Recently, some phenotypic features of Middle Neolithic populations, observed on series from old archaeological excavations, have been challenged. In order to characterize skeleton size and shape variability of Middle Neolithic individuals, we studied the osteological series from the necropolis of Pontcharaud 2; this site is dated from the second half of the 5th millenium and located in the “Massif central”.

1. UMR 6578, Laboratoire d'Anthropologie Bioculturelle, Faculté de Médecine Secteur Nord, Université de la Méditerranée, boulevard Pierre Dramard, 13344 Marseille CEDEX 15, e-mail : audecivetta@yahoo.fr.
2. INRAP, Rhône Alpes-Auvergne, 11 rue d'Annonay, 69675 Bron CEDEX.
3. INRAP, Languedoc-Roussillon, 52 avenue du Pont Juvénal, 34000 Montpellier.

Concerning the skull dimensions, differences between sexes are weak. The values of indexes are more homogeneous in males than in females. Concerning the long bones dimensions, sexual dimorphism is rather pronounced and most of males are robust.

This series was compared to the collection of one from Le Crès, a contemporary settlement in south of France. Sexual dimorphism of this group follows the same trend than the one of Pontcharaud 2. The format of the long bones best distinguishes the two series, especially in females. Differences in shape, expressed by pilastric and platycnemic indexes, are probably related to the way of life that induces different type of mobility and physical activities.

The present study showed unexpected metric features for Middle Neolithic populations: pronounced post-cranial sexual dimorphism, males' robustness and high variability of statures. However, it is necessary to complete this research by studying non metric anatomical variation on the one hand and diet by stable isotopic analysis on the other hand; this will allow us to precise and interpret the differences between both series.

Keywords: *biometry, middle Neolithic, sexual dimorphism, shape, size.*

INTRODUCTION

Les populations du Néolithique moyen, d'après l'étude de séries découvertes avant les années 1980 en France et en Suisse, se caractérisent par leur gracilité, leur petite taille, des reliefs osseux et des insertions musculaires atténués (Masset 2005) ainsi qu'une tendance à la pédomorphie et à un faible dimorphisme sexuel (Dastugue *et al.* 1974 ; Kramar 1982 ; Valentin-Dupré 1991). Une publication sur deux séries du Chasséen récent de la Drôme décrit, en revanche, un dimorphisme sexuel marqué et une faible fréquence de caractères pédomorphes (Bresson, Crubézy 1999). Ces auteurs remettent également en question l'association de la gracilité avec la faiblesse des reliefs musculaires dont l'origine semble plus fonctionnelle que génétique. Récemment, des travaux menés sur la série du Crès, datant du début du Néolithique moyen du Languedoc a également montré que si les dimensions des os longs sont faibles, la gracilité de ce groupe s'observe uniquement sur les membres inférieurs (Schmitt 2008). Mieux cerner la variabilité phénotypique des populations du début du Néolithique moyen s'avère donc nécessaire. De nombreux sites archéologiques ont livré des individus contemporains de la série du Crès, notamment dans la sphère du Chasséen méridional, culture matérielle associée à cette population (Amiel 1996 ; Duday, Vaquer 2003 ; Tcheremissinoff *et al.* 2005 ; Marlière *et al.* 2008), mais l'effectif des séries est trop faible pour envisager des comparaisons. En revanche, la série issue du site de Pontcharaud 2 (Puy-de-Dôme), si elle est distante de 300 km du Crès, date également

de la deuxième moitié du V^e millénaire et le nombre d'individus est suffisamment élevé pour permettre une comparaison. De plus, la nécropole est installée sur une plaine alluviale comme le gisement du Crès (Loison 1998 ; Loison *et al.* 2003) et la culture matérielle qui traduit un carrefour d'influence, est « issue avant tout d'un substrat méridional ancien » (Georgeon, Jallet 2008).

L'analyse des variables métriques permet de caractériser les populations anciennes d'un point de vue phénotypique et est largement usitée depuis le développement de la discipline sur les populations néolithiques comme dans les études de Riquet (1970) ou Menk (1981) et plus récemment celles de Cerny (1996) et Valentin (1997), Kozintsev (2008), Varela *et al.* (2008) et Gallagher *et al.* (2009).

Dans un premier temps, nous caractériserons la série de Pontcharaud 2 en fonction de la forme et du format de l'ensemble du squelette et du sexe. Cette étude ayant déjà été menée sur le groupe du Crès, nous ferons référence à la publication (Schmitt 2008) lorsque nous l'aborderons. Nous procéderons ensuite à la comparaison des deux séries, sexes séparés.

MATÉRIEL

Le site de Pontcharaud 2, situé sur la commune de Clermont-Ferrand (Puy-de-Dôme) est implanté sur la plaine de la grande Limagne à proximité de deux affluents de l'Allier. Les datations C¹⁴ effectuées sur trois ossements humains provenant de trois sépultures individuelles

permettent de situer l'utilisation de la nécropole entre 4330 et 4060 av. J.-C. (Loison 1998). Si 94 individus ont été décomptés lors des études préliminaires (Loison, Gislou 1991), 23 sont hors stratigraphie. Par souci de rigueur, nous avons privilégié ceux pour lesquels nous possédions les informations archéologiques (plan et stratigraphie), soit 71 individus dont 44 adultes.

La période la plus densément représentée sur le site du Crès, situé à 4 km au nord-ouest de Béziers, correspond à la phase ancienne du Chasséen méridional

(Loison *et al.* 2003). Douze datations C¹⁴ ont donné une fourchette probabiliste maximale d'occupation comprise entre de 4350 à 4000 av. J.-C. (Loison, Schmitt 2009). L'occupation chasséenne a livré les restes de 49 individus dont 24 sujets adultes suffisamment bien conservés ont été pris en compte dans la présente étude. Les caractéristiques métriques et anatomiques sont publiées (Schmitt 2008). Au final, notre corpus est constitué de 68 individus adultes.

Fig. 1 - Situation géographique des sites archéologiques du Crès et de Pontcharaud 2.

Fig. 1—Geographical location of Le Crès and Pontcharaud 2 archaeological sites.

MÉTHODES

Le sexe des individus de la série de Pontcharaud 2 a été déterminé par la diagnose sexuelle probabiliste (DSP) (Murail *et al.* 2005) et la méthode visuelle développée par Brůžek (2002) lorsque les quatre variables requises pour appliquer la DSP n'étaient pas mesurables.

Les mesures et indices sélectionnés ainsi que les codes associés (*tabl. I*) sont issus des travaux de Dutour (1989). Ils sont couramment utilisés dans les travaux traitant des populations néolithiques, comme ceux de Martin et Saller (1959) et Kramar (1982) et Valentin-Dupré (1991). La stature a été estimée à partir des équations de Trotter et Gleser (1958) revues par Cleuvenot et Houët (1993). L'étude statistique a été effectuée avec le logiciel SPSS-16©. Nous avons

utilisé des tests non paramétriques pour les analyses univariées portant sur le dimorphisme sexuel de la série de Pontcharaud 2 et la comparaison des deux groupes, sexes séparés. Des analyses en composantes principales normées (ACP) ont également été réalisées. L'ACP permet d'obtenir une description graphique simplifiée des relations liant plusieurs variables en les considérant simultanément (Falissard 2005). Pour répondre à des exigences d'effectif, seules les variables suffisamment représentées ont été étudiées. Par conséquent, les ACP n'ont pas été entreprises sur la tête osseuse mais sur les os longs en excluant les longueurs maximales rarement mesurables sur les individus de la série du Crès. Le test de Greene (1989) a été appliqué pour comparer le dimorphisme sexuel de la stature entre les deux séries.

Codes	Mesures	Codes	Mesures
Bloc cranio-facial			
LNO	Longueur nasion-opisthocranien, Martin n° 1d	BORM	Largeur de l'orbite (Dutour 1989)
LGO	Longueur glabell-opisthocranien, Martin n° 1	BZY	Largeur bizygomatique (Dutour 1989)
LBN	Longueur basion-nasion, Martin n° 5	BFX	Largeur frontale maximale Martin n° 10
HBB	Hauteur basion-bregma, Martin n° 17	BFW	Largeur frontale minimale, Martin n° 9
BPX	Largeur bipariétale maximum, Martin n° 8	BIOd	Largeur intraorbitaire Martin n° 49a
AFR	Arc frontal, Martin n° 26	BIOm	Largeur intraorbitaire (Dutour 1989)
APA	Arc pariétal, Martin n° 27	ICR	I. crânien (BPX/LGO), Martin I1
AOC	Arc occipital, Martin n° 28	IHLb	I. hauteur longueur basion (HBB/LGO)
CFR	Corde frontale, Martin n° 29	IHBb	I. hauteur largeur basion (HBB/BPX)
CPA	Corde pariétale, Martin n° 30	IHMb	I. moyen hauteur basion (HBB/½)
COC	Corde occipitale, Martin n° 31	IHLp	I. hauteur longueur porion (HPB/LGO)
BAS	Largeur biastérion, Martin n° 12	IHBp	I. hauteur largeur porion (HPB/BPX)
BSM	Largeur bistylomastoidienne (Petit-Maire 1961)	IHMp	I. moyen hauteur porion (HPB/½)
BAU	Largeur biauriculaire, Martin n° 11	IFP	I. fronto-pariétal (BFW/BPX), Martin I3
LTO	Longueur du trou occipital, Martin n° 7	IFT	I. fronto-transverse (BFW/BFX)
BTO	Largeur du trou occipital, Martin n° 16	ICF	I. fronto-transverse (BFW/BFX), Martin I12
LPLp	Longueur du palais (Petit-Maire 1961)	ICP	I. courbure pariétale (CPA/APA), Martin I24
BPLp	Largeur du palais (Petit-Maire 1961)	ICO	I. courbure occipitale (COC/AOC), Martin I25
BMT	Largeur mastoïde (Howells 1973)	IFS	I. facial supérieur (HNP/BZY)
HMT	Hauteur mastoïde (Gilles Elliot 1963)	ICT	I. craniofacial transverse (BZY/BPX)
LBP	Longueur basion-prosthion (Dutour 1989)	IOR	I. orbitaire (HOR/BOR)
HNP	Hauteur nasion-prosthion (Dutour 1989)	INZ	I. nasal (BNZ/HNZ)
HNZ	Hauteur du nez (Dutour 1989)	IPL	I. palatin (BPL/LPL)
BNZ	Largeur du nez (Dutour 1989)	ITO	I. trou occipital (BTO/LTO)
HOR	Hauteur de l'orbite (Dutour 1989)	IGF	I. gnathique (LBP/LBN)
BORD	Largeur de l'orbite (Dutour 1989)		
Mandibule			
LTM	Longueur totale, Martin n° 68	EIM	Épaisseur réelle à M1-M2 (Dutour 1989)
BBC	Largeur bicondylienne, Martin n° 65	LCO	Longueur du condyle (Dutour 1989)
BBG	Largeur bigoniaque, Martin n° 66	BCO	Largeur du condyle (Dutour 1989)
HBM	Hauteur de la branche montante, Martin n° 70	BBT	Largeur bimentale, Martin n° 67
BBM	Largeur de la branche montante, Martin n° 71	ASY	Angle symphysaire, Martin n° 79-1
HSY	Hauteur à la symphyse, Martin n° 69	AGO	Angle goniale, Martin n° 79
HTM	Hauteur au trou mentonnier, Martin n° 69-1	IBM	I. branche montante, (BBM/HBM)
HIM	Hauteur à M1-M2 (Dutour 1989)	IM D	I. mandibulaire (LTM *100/LBC)
ESY	Épaisseur de la symphyse (Dutour 1989)	ICG	I. largeurs (BBG/BBC)
ETM	Épaisseur réelle au trou mentonnier (Dutour 1989)		
Squelette infra-crânien			
CLX	Longueur maximum de la clavicule, Martin n° 1	RPW	Périmètre minimum du radius
CPM	Périmètre au milieu de la clavicule, Martin, n° 6	RDX	Diamètre transverse du radius, Martin n° 4
OLX	Largeur de la scapula	RDW	Diamètre antéropostérieur du radius, Martin n° 5
OHG	Hauteur de la cavité glénoïde, Martin n° 12	ULP	Longueur physiologique de l'ulna, Martin n° 2
OBG	Largeur de la cavité glénoïde, Martin n° 13	UPW	Périmètre minimum de l'ulna, Martin n° 3
HLX	Longueur maximum de l'humérus, Martin n° 1	FLX	Longueur maximum du fémur, Martin n° 1
HPW	Périmètre minimum de l'humérus, Martin n° 7	FPM	Périmètre au milieu du fémur, Martin n° 8
HDX	Diamètre maximum au milieu de l'humérus, Martin n° 5	FTM	Diamètre transverse au milieu du fémur, Martin n° 7
HDW	Diamètre minimum au milieu de l'humérus, Martin n° 6	FSM	Diamètre antéropostérieur au milieu, Martin n° 6
HBE	Largeur de l'épiphyse distale de l'humérus	FTS	Diamètre transverse sous trochantérien, Martin n° 9
RLX	Longueur maximum du radius, Martin n° 1	FSS	Diamètre antéropostérieur sous trochantérien, Martin n° 10
RLP	Longueur physiologique du radius, Martin n° 2		

Tabl. I - (voir légende page suivante).

FBE	Largeur maximum de l'épiphyse distale	IGO	I. glénoïdien (OBG/OHG)
TLX	Longueur maximum du tibia, Martin n° 1	IRH	I. de robustesse de l'humérus (HPW/HLX)
TPW	Périmètre minimum du tibia, Martin n° 10b	IPB	I. de platybrachie (HDW/HDX)
TS N	Diamètre antéropostérieur au trou nourricier, Martin n° 8a	IRD	I. diaphysaire du radius
TTN	Diamètre transverse au trou nourricier, Martin n° 9a	IRR	I. de robustesse du radius (RPW/RLX)
PLX	Longueur maximum, Martin n° 1	IPL	I. de platolénie (UTS/USS)
PPW	Périmètre minimum de la fibula, Martin n° 4a	IRU	I. de robustesse de l'ulna (UPW/ULX)
PDX	Diamètre maximum au milieu, Martin n° 2	IPI	I. pilastrique du fémur (FSM/FTM)
PDW	Diamètre minimum au milieu, Martin n° 3	IRDF	I. de robustesse du fémur (FSM + FTM/2)
IRC	I. robustesse de la clavicule (CPM/CLX)	IRP	I. de robustesse du fémur (FPM/FLX)
		IPM	I. de platymérie du fémur (FSS/FTS)
		IRT	I. de robustesse du tibia (TPW/TLX)
		IPC	I. de platycnémie du tibia (TTN/TSN)

Tabl. I - Codes, description des mesures et indices crâniens et infra crâniens sélectionnés pour l'étude anthropométrique. Les mesures utilisées pour la comparaison des deux séries sont en gras.

Table I—Codes, description of cranial and infra cranial measures and indexes, selected for the anthropometric study. Measurements used for the comparison of both series are in bold.

RÉSULTATS

Étude du dimorphisme sexuel

Le dimorphisme sexuel de la tête osseuse de la série Pontcharaud 2 est faible. En effet, neuf mesures crâniennes sur 32 et six mesures mandibulaires sur 17 présentent une différence statistiquement significative entre les sexes (*tabl. II*). La forme du crâne des individus masculins de Pontcharaud est homogène (effectif compris entre cinq et 16 selon l'indice, *tabl. III*) : la majorité est dolichocrâne, hypsicrâne et acrocrâne. La forme des crânes féminins est plus variable en fonction de ces trois indices (*tabl. II*) : ICR (n = 14), IHLb (n = 14) et IHBb (n = 13). Seuls les tests appliqués à l'indice de la courbe pariétale (ICP, 12 hommes, 15 femmes) et à la branche montante de la mandibule (IBM, six hommes, 11 femmes) indiquent une différence statistiquement significative entre les sexes (*tabl. II*).

Le dimorphisme sexuel est surtout marqué sur le squelette infra-crânien tant pour le format que pour la forme (*tabl. IV*). Les tests statistiques sont significatifs pour toutes les mesures des os longs (sauf TSN), les indices de robustesse de la clavicule, de l'humérus, du fémur et du tibia, et d'aplatissement de l'humérus. La stature moyenne des femmes (156 cm, n = 19) est plus basse que celle des hommes (166 cm, n = 15) (*tabl. V*)

et cette différence est statistiquement significative. Dans la série du Crès (Schmitt 2008), le format des os longs indique également un dimorphisme sexuel marqué et les tests statistiques démontrent une différence de stature entre les sexes, même lorsque l'individu S34 qui s'éloigne de la variabilité masculine intrinsèque à la série (Schmitt *ibid.*, p. 110) n'est pas pris en compte (test U Mann-Whitney : p = 0.005).

La comparaison des dimorphismes sexuels de la stature des deux séries par le test de Greene (p = 0,379) montre que leur ampleur est similaire.

Comparaisons morphométriques des deux séries, sexes séparés

Les hommes

L'état de conservation de l'échantillon du Crès a limité les tests statistiques sur les variables crâniennes, surtout pour les hommes (*tabl. VI*). Les deux variables exploitables (BAU et HBB) ne présentent pas de différence statistiquement significative. Par contre, l'analyse univariée indique que les deux échantillons masculins se différencient par le format de l'ulna (UPW et USS) et du fémur (FSM et FTS) (*tabl. VI*). Les ACP (*fig. 2*), quant à elles, montrent que la variabilité de format des humérus masculins des deux séries est similaire.

Fig. 2 - Nuages de points des individus du Crès et de Pontcharaud 2 à partir des deux premières composantes principales des ACP issues des mesures infra-crâniennes masculines.

Fig. 2—Plots of Crès and Pontcharaud 2 individuals from the two first main components of ACP realized with males' post-cranial measurements.

Variables	Hommes			Femmes			Mann-Whitney
	N	Moyenne	Écart-type	N	Moyenne	Écart-type	p valeur
LNO	11	182,2	7,0	15	174,4	6,2	0,015*
LGO	11	182,4	6,5	15	173,6	5,9	0,020*
LBN	9	103,7	6,3	14	98,6	5,9	0,053
HBB	9	138,0	6,0	14	131,6	5,5	0,023*
BPX	11	136,8	3,5	14	132,7	4,5	0,033*
AFR	12	127,8	6,8	15	126,5	2,8	0,236
APA	12	126,3	10,9	15	127,6	6,2	0,548
AOC	8	125,3	7,2	14	115,4	41,0	0,059
CFR	12	111,5	5,4	15	109,1	2,2	0,114
CPA	12	113,7	7,2	15	110,8	4,9	0,300
COC	8	102,1	5,9	14	98,0	6,2	0,110
BAS	10	105,5	5,4	12	103,9	4,8	0,381
BSM	9	89,4	2,7	11	91,9	6,9	0,552
BAU	7	118,3	2,2	11	112,2	3,7	0,002*
LTO	8	37,5	3,2	11	34,7	2,5	0,075
BTO	8	31,4	1,2	10	29,8	2,0	0,083
LPLp	8	50,0	7,1	10	47,9	2,8	0,055
BPLp	8	37,4	4,8	12	34,7	3,0	0,157
BMT	11	13,2	1,7	15	10,7	1,8	0,002*
HMT	12	27,6	6,4	14	24,8	3,2	0,118
LBP	7	97,1	3,4	12	94,9	6,0	0,536
HNP	8	67,6	2,7	14	63,6	3,2	0,013*
HNZ	8	49,1	1,4	14	46,3	3,8	0,016*
BNZ	8	23,8	1,7	15	23,4	1,5	0,776
HOR	8	34,3	2,4	12	35,5	2,3	0,305
BORd	8	29,5	20,5	13	43,2	5,0	0,104
BORm	8	38,8	4,2	13	39,4	2,8	0,595
BZY	5	127,6	3,4	10	117,7	5,4	0,003*
BFX	10	118,2	3,9	14	116,2	3,1	0,472
BFW	9	93,8	2,8	15	93,7	2,5	0,953
BIOd	11	13,7	4,2	13	12,2	2,5	0,424
BIOm	10	22,2	5,0	12	23,4	1,8	0,872
LTM	11	103,9	6,5	15	100,4	4,8	0,384
BBC	6	122,0	7,3	9	113,0	6,9	0,043*
BBG	10	99,6	8,7	10	89,7	8,6	0,044*
HBM	10	56,5	7,4	14	51,2	5,9	0,108
BBM	10	33,6	2,8	16	32,7	2,9	0,484
HSY	11	32,5	3,6	13	31,3	2,3	0,167
HTM	10	32,1	3,1	13	29,9	2,0	0,003*
HIM	8	28,9	2,9	12	26,8	3,0	0,157
ESY	11	15,4	1,2	17	14,2	1,4	0,017*
ETM	8	12,0	1,1	15	11,3	1,2	0,213
EIM	8	14,0	1,1	17	13,4	1,7	0,475
LCO	10	19,9	1,6	14	18,4	1,7	0,026*
BCO	9	9,6	1,2	14	8,5	0,8	0,039*
BBT	11	44,0	2,3	15	43,4	2,8	0,646
ASY	11	74,9	4,5	16	76,8	6,2	0,342
AGO	10	122,0	8,5	15	122,5	6,9	0,643
ICR	10	75,0	3,5	14	76,8	4,1	0,371
IHLb	8	76,1	0,9	14	76,1	3,9	0,973
IHBb	9	100,7	5,9	13	99,4	5,3	0,999
IHMb	8	21,8	0,6	13	21,6	0,9	0,916
IHLp	9	72,7	4,5	15	71,5	4,8	0,726
IBM	6	56,1	3,64	11	63,63	7,68	0,048*
IHMp	8	20,8	1,0	14	20,3	0,9	0,402

Tabl. II - (voir légende page suivante).

IFP	9	68,6	2,5	14	70,7	2,7	0,096
IFT	9	79,9	3,5	14	80,9	2,1	0,336
ICF	12	87,4	3,0	15	86,3	1,7	0,227
ICP	12	90,2	4,0	15	86,9	3,1	0,041*
ICO	8	81,5	1,0	14	82,0	12,5	0,267
IFS	5	52,8	1,1	10	53,5	2,9	0,513
ICT	5	92,4	3,4	9	88,7	5,9	0,190
IOR	8	89,5	12,3	12	90,4	9,8	0,427
INZ	8	48,4	4,1	14	50,7	4,2	0,212
IPAL	8	77,8	26,1	10	73,8	7,5	0,408
ITO	8	84,1	6,2	10	84,9	4,0	0,897
IGF	7	96,0	6,5	12	97,4	6,4	0,227
IMD	6	84,1	7,3	9	87,7	6,6	0,388
ICG	6	80,3	1,8	9	79,0	5,3	0,955

Tabl. II - Statistiques descriptives des dimensions crâniennes des sujets masculins et féminins du site de Pontcharaud 2 et résultats des différences entre sexes (test U Mann-Whitney).

Table II—Cranial descriptive statistics in males and females subjects from Pontcharaud 2 and results of the test U Mann-Whitney for sex comparison.

En revanche, les radius de la série du Crès se distinguent de ceux de Pontcharaud 2. Le périmètre minimum est plus élevé (RPW) alors que les diamètres RDX et RDW sont plus faibles. La même tendance s'observe pour l'ulna, même si la distinction entre les deux séries est moins nette. L'ACP menée sur le fémur confirme l'analyse univariée : les variables de format de la série du Crès sont plus faibles que celle de Pontcharaud 2. Les tibias du Crès se caractérisent pas un diamètre antéro-postérieur (FSM)

élevé et ceux de l'autre série par une forte variabilité du périmètre minimum (TPW). Enfin, aucune différence significative entre les statures des individus masculins des deux sites n'a été relevée.

La forme des os longs est similaire dans les deux séries à l'exclusion de l'aplatissement de l'ulna (IPL, n = 15 et 4) et du développement du pilastre sur le fémur (IPI, n = 15 et 4) (tabl. VI).

Indices	Modalité	Individus féminins (n)		Individus masculins (n)	
<hr/>					
	Bloc cranio-facial	Le Crès	Pontcharaud	Le Crès	Pontcharaud
ICR	Hyperdolichocrâne	0	0	1	1
	Dolichocrâne	2	5	0	5
	Mésocrâne	1	6	1	3
	Brachycrâne	0	3	0	1
	Ultrabrachycrâne	2	0	1	0
IHLb	Chamaecrâne	4	1	0	0
	Hypsicrâne	0	9	1	8
	Orthocrâne	1	4	2	0
IHBb	Tapeïnocrâne	5	2	3	0
	Métriocrâne	0	1	0	3
	Acrocrâne	0	10	0	6
IFP	Sténométope	1	0	0	1
	Métriométope	1	15	1	10
	Eurymétope	1	1	1	5
ICF	Plat	2	0	1	1
	Moyennement bombé	2	5	2	4

Tabl. III - (voir légende page suivante).

ICP	Plat	3	9	1	4
	Moyennement bombé	2	12	2	7
	Bombé	0	1	0	0
ICO	Forte courbure	2	6	2	6
	Coubure marquée	0	3	0	2
	Courbure modérée	1	1	1	0
	Courbure légère	0	4	0	0
Os longs					
IRH	Très robuste	0	5	1	7
	Robuste	1	0	2	4
	Peu robuste	0	1	0	3
	Gracile	1	3	2	0
	Très gracile	0	7	0	1
IPB	Platybrachie	4	10	0	2
	Eurybrachie	3	8	5	13
IRD	Très aplatie	1	3	2	2
	Aplatie	2	6	2	3
	Arrondie	2	5	1	4
	Très arrondie	0	5	0	6
IRR	Très robuste	0	2	0	5
	Robuste	0	5	1	2
	Peu robuste	1	2	0	3
	Gracile	0	7	3	4
	Très gracile	0	3	0	0
IRU	Très robuste	0	0	0	2
	Robuste	3	1	2	1
	Peu robuste	0	9	0	6
	Gracile	0	7	0	2
	Très gracile	0	1		2
IPL	Platolénie	0	4	0	0
	Euroolénie	0	11	10	11
	hypereuroolénie	8	4	3	4
IPI	pilastre fort	0	0	1	2
	pilastre moyen	0	6	1	6
	pilastre faible	4	9	2	2
	pilastre nul	5	4	1	5
IRDF	très robuste	0	0	0	3
	robuste	1	0	1	4
	peu robuste	1	4	2	2
	gracile	2	7	0	5
	très gracile	2	8	1	1
IPM	hyperplatymérie	3	5	1	5
	platymérie	4	10	2	7
	sténométrie	0	0	0	1
	eurymétrie	2	3	1	2
IRT	très robuste	0	1	0	2
	robuste	1	1	0	4
	peu robuste	0	7	0	6
	gracile	0	4	0	2
	très gracile	3	3	0	0
IPC	hyperplatycnémie	1	0	0	1
	platycnémie	1	6	2	3
	mésocnémie	3	5	3	9
	eurycnémie	3	8	0	2

Tabl. III - Classification des individus en fonction des indices crâniens et infra-crâniens.

Table III—Classification of individuals by cranial and post-cranial indexes.

Variables	N	Hommes		N	Femmes		Mann-Whitney
		Moyenne	Écart type		Moyenne	Écart type	p-valeur
CLX	12	141,5	7,9	14	128,4	7,6	< 0,001*
CPM	13	37,6	10,6	16	34,0	2,8	< 0,001*
OHG	14	34,2	13,4	19	35,1	2,0	< 0,001*
OBG	14	27,3	2,6	19	23,8	1,3	< 0,001*
HLX	15	303,4	12,3	19	280,3	12,0	< 0,001*
HPW	15	63,8	2,7	18	56,0	4,4	< 0,001*
HDX	15	21,5	1,1	19	19,6	1,7	< 0,001*
HDW	15	18,0	1,1	19	15,0	1,5	< 0,001*
HBE	14	60,7	3,2	17	55,2	3,3	< 0,001*
RLX	14	237,4	9,2	19	217,8	10,4	< 0,001*
RLP	13	222,2	9,4	19	205,3	10,6	< 0,001*
RPW	15	43,7	2,7	19	38,5	3,3	< 0,001*
RDX	15	15,5	1,5	19	12,7	1,5	< 0,001*
RDW	15	11,9	0,9	19	9,8	1,3	< 0,001*
ULX	13	257,8	11,2	18	240,6	11,1	< 0,001*
ULP	12	228,9	9,9	18	211,9	10,3	< 0,001*
UPW	13	36,9	2,3	19	33,6	2,4	< 0,001*
UTS	15	20,5	2,0	19	16,8	2,0	< 0,001*
USS	15	21,5	2,5	19	19,2	2,2	< 0,001*
FLP	15	427,8	18,3	19	401,6	20,1	0,001*
FLX	9	421,3	15,3	8	405,6	18,2	0,200
FPM	15	88,8	5,3	19	77,7	4,6	< 0,001*
FTM	15	26,7	1,7	19	23,6	1,3	< 0,001*
FSM	15	28,5	2,7	19	25,0	2,2	< 0,001*
FTS	15	33,7	2,2	18	30,1	2,4	< 0,001*
FSS	15	26,7	2,5	18	23,7	2,2	< 0,001*
FBE	15	76,6	3,3	17	70,7	2,8	< 0,001*
TLX	15	355,2	18,1	17	327,5	15,7	< 0,001*
TPW	15	77,1	5,6	18	67,7	3,4	< 0,001*
TBE	14	72,9	2,7	17	66,7	3,4	< 0,001*
TSN	15	23,6	4,4	19	22,0	3,8	0,120
TTN	15	34,2	4,3	19	29,5	4,5	0,001*
PLX	13	342,5	17,5	15	318,3	16,1	0,001*
PPW	15	38,7	3,3	18	35,8	3,3	0,009*
PDX	15	16,1	1,9	19	14,4	1,8	0,003*
PDW	15	12,5	2,0	19	11,0	2,3	0,006*
IRC	12	28,4	2,1	14	26,3	2,2	0,011*
IGO	14	69,9	9,7	19	68,0	3,9	< 0,001*
IRH	15	21,0	1,0	18	19,9	1,6	0,020*
IPB	15	83,7	4,8	19	76,9	8,5	0,002*
IRD	15	131,3	12,6	19	130,7	19,7	0,002*
IRR	14	18,5	1,2	19	17,7	1,4	0,098
IPL	15	95,7	10,7	19	88,5	10,8	0,096
IRU	13	14,3	1,0	18	13,9	0,9	0,441
IPI	15	107,4	11,9	19	105,6	8,1	0,515
IRDF	15	12,9	0,8	19	12,1	0,5	0,002*
IRP	15	20,8	1,2	19	19,4	0,8	0,001*
IPM	15	79,5	8,9	18	78,9	6,1	0,656
IRT	15	21,7	1,4	16	20,5	1,1	0,006*
IPC	15	149,3	28,4	19	138,7	32,1	0,256

Tabl. IV - Statistiques descriptives des dimensions des os des membres des sujets masculins et féminins du site de Pontcharaud 2 et résultats des différences entre sexes (test U Mann-Whitney).

Table IV—Descriptive statistics of limbs in males and females from Pontcharaud 2 subjects and results of the test U Mann-Whitney for sex comparison.

Individu	Sexe	Estimation	Estimation - erreur standard	Estimation + erreur standard
11	Femme	152,60	148,77	156,43
12	Femme	147,42	143,59	151,25
13	Femme	158,94	155,11	162,77
14	Femme	165,56	161,73	169,39
21	Femme	145,40	141,57	149,23
23	Femme	156,92	153,09	160,75
29	Femme	156,06	152,23	159,89
30	Femme	150,30	146,47	154,13
38	Femme	145,69	141,86	149,52
40	Femme	149,72	145,89	153,55
41	Femme	156,06	152,23	159,89
47	Femme	156,63	152,80	160,46
49	Femme	154,90	151,07	158,73
51	Femme	149,43	145,60	153,26
52	Femme	154,90	151,07	158,73
53	Femme	144,54	140,71	148,37
55	Femme	145,11	141,28	148,94
61	Femme	145,69	141,86	149,52
69	Femme	156,06	152,23	159,89
6	Homme	164,92	160,78	169,06
15	Homme	163,21	159,07	167,35
16	Homme	162,92	158,78	167,06
18	Homme	158,36	154,22	162,50
27	Homme	165,20	161,06	169,34
28	Homme	162,64	158,50	166,78
31	Homme	154,37	150,23	158,51
32	Homme	154,94	150,80	159,08
33	Homme	164,63	160,49	168,77
36	Homme	166,34	162,20	170,48
37	Homme	166,91	162,77	171,05
39	Homme	157,22	153,08	161,36
45	Homme	174,89	170,75	179,03
60	Homme	159,79	155,65	163,93
66	Homme	162,35	158,21	166,49

Tabl. V - Estimation de la stature des individus de la série de Pontcharaud 2.

Table V—Stature estimation of the individuals of Pontcharaud 2.

Les femmes

Seule la largeur biastérion (BAS) est plus élevée chez les femmes de la série du Crès (n = 5) que chez celles de Pontcharaud 2 (n = 12) (*tabl. VII*). La forme crânienne féminine est homogène.

A contrario, les individus féminins des deux séries se distinguent par de nombreuses variables de format du squelette infra-crânien (*tabl. VII*) : toutes les mesures de

l'ulna, du tibia et cinq mesures du fémur. Les ACP menées sur l'ulna et le fémur (*fig. 3⁴*) corroborent l'analyse univariée : la taille de ces pièces osseuses dans la série du Crès est plus faible que dans celle de Pontcharaud 2. Le diamètre transverse (TTN) du tibia des sujets féminins de

4. Aucun individu féminin de la série du Crès n'était exploitable pour mener une ACP sur le radius.

Pontcharaud 2 ($n = 19$) est plus élevé que celui des femmes du Crès ($n = 8$). L'individu S2 du Crès se distingue des autres sujets par un périmètre minimum du tibia très élevé. Toutefois, cet individu entre dans la variabilité des femmes de la série (Schmitt 2008).

La différence de stature entre les deux échantillons est statistiquement vérifiée mais dans l'ensemble, la forme des os longs est homogène (*tabl. VII*) si ce n'est que l'aplatissement de la diaphyse de l'ulna et du tibia est plus fréquent sur la série de Pontcharaud 2 (*tabl. III*).

Fig. 3 - Nuages de points des individus du Crès et de Pontcharaud 2 à partir des deux premières composantes principales des ACP issues des mesures infra-crâniennes féminines.

Fig. 3—Plots of Crès and Pontcharaud 2 individuals from the two first main components of ACP realized with females' post-cranial measurements.

Test U de Mann-Whitney, sujets masculins			
Mesures	Pontcharaud 2	Le Crès	p-valeur
HBB	9	4	0,604
BAU	7	4	0,230
CPM	13	4	0,202
HLX	15	4	0,307
HPW	15	4	0,100
HDX	15	4	0,736
HDW	15	4	0,530
RDW	15	4	0,736
UPW	13	4	0,032*
UTS	15	4	0,262
USS	15	4	0,037*
FPM	15	4	0,307
FTM	15	4	0,885
FSM	15	4	0,006*
FTS	15	4	0,027*
FSS	15	4	0,885
TSN	15	4	0,221
TTN	15	4	0,885
Indices			
IPC	15	4	0,262
IRH	15	4	0,810
IPB	15	4	0,736
IPL	15	4	0,049*
IPI	15	4	0,037*
IPM	15	4	0,100

*Tabl. VI - Résultats de la comparaison des hommes des deux séries (tests U de Mann-Whitney) à partir des mesures et indices crâniens et infra-crâniens, * $p < 0,05$.*

*Table VI—Results of comparisons between males of both series (tests U Mann-Whitney) from skull and post-cranial measurements and indexes, * $p < 0,05$.*

Test U de Mann-Whitney, sujets masculins			
Mesures	Pontcharaud 2	Le Crès	p-valeur
LNO	15	5	0,119
LGO	15	5	0,553
BPX	14	6	0,312
AFR	15	4	0,736
APA	15	5	0,497
CFR	15	4	0,411
CPA	15	5	0,735
BAS	12	5	< 0,001*
BAU	11	5	0,115
LTO	11	4	0,078
BTO	10	4	0,304
CLX	14	6	0,904
CPM	16	7	0,249
IRC	14	6	0,353
HPW	18	7	0,110
HDX	19	8	0,389
HDW	19	6	0,828
RDX	19	5	0,891
RDW	19	6	0,975
UPW	19	8	0,009*
UTS	19	8	0,008*
USS	19	8	< 0,001*
FLP	19	4	0,006*
FLX	19	5	0,011*
FPM	19	9	0,033*
FTM	19	9	0,019*
FSM	19	9	0,025*
FTS	18	8	0,285
FSS	18	8	0,900
TLX	17	4	0,001*
TPW	18	8	0,041*
TSN	19	8	0,001*
TTN	19	8	< 0,001*
Indices			
ICR	14	5	0,622
ICF	15	4	0,133
ICP	15	5	0,066
ITO	10	4	0,304
IPB	19	6	0,555
IRD	19	5	0,629
IPL	19	8	< 0,001*
IPI	19	9	0,664
IRD	19	4	0,667
IRP	19	4	0,611
IPM	18	8	0,605
IRT	16	4	0,437
IPC	19	8	< 0,001*

*Tabl. VII - Résultats de la comparaison des femmes des deux séries (tests U de Mann-Whitney) à partir des mesures et indices crâniens et infra-crâniens, * $p < 0,05$.*

*Table VII—Results of comparisons between females of both series (tests U Mann-Whitney) from skull and post-cranial measurements and indexes, * $p < 0,05$.*

DISCUSSION

Étant donné le faible effectif sur lequel ont été menées les analyses, les lignes qui suivent ont pour objectif de dégager des hypothèses de travail qu'il sera nécessaire d'étayer et de tester en tenant compte d'autres caractéristiques biologiques.

L'écart phénotypique entre sexes

Dans la série de Pontcharaud 2, le dimorphisme sexuel observé sur le format du squelette infra-crânien est marqué, comme pour la série du Crès (Schmitt 2008), bien que le nombre de variables présentant une différence statistiquement significative est inférieur à celui de Pontcharaud 2. L'ampleur du dimorphisme sexuel de la stature est également équivalente dans les deux séries.

Le dimorphisme sexuel remarqué pour la conformation des os longs, notamment l'indice de robustesse, est prononcé dans la série de Pontcharaud 2 par rapport au groupe du Crès. Toutefois, dans le groupe du Crès, ce sont les individus masculins qui possèdent les valeurs des indices de robustesse et diaphysaires les plus élevées même si la différence est significative uniquement pour l'indice pilastrique (Schmitt 2008). Plus les os sont robustes, plus l'activité physique est intense ou spécialisée (Collier 1993). Par conséquent, la disparité dans l'expression de la robustesse et de la forme de l'os peut être liée au degré d'activité physique (Frayer 1980). Bien entendu, les paramètres ostéométriques classiques donnent une vision approximative de la robustesse (Trinkaus, Ruff 2000). Cependant, une étude récente (Stock, Shaw 2007) a comparé les résultats obtenus par les méthodes biométriques classiques et biomécaniques, démontrant que la mesure de la robustesse sur les dimensions externes de l'os donnent des résultats moins précis mais aussi valides que ceux obtenus par les variables biomécaniques. Ainsi, si l'on considère ces études, on peut émettre l'hypothèse que le dimorphisme sexuel observé sur des séries du Néolithique, est lié à une répartition sexuelle des tâches (Ruff 1987 ; Holt 2003 ; Sladek *et al.* 2006a et b ; Marchi 2008), néanmoins les effectifs dans notre étude sont trop faibles pour l'affirmer.

Le dimorphisme sexuel de la forme du crâne de la série du Crès n'a pas pu être étudié en raison du mauvais état de conservation de cette pièce osseuse (Schmitt 2008). En revanche, sur la série de Pontcharaud 2, la forme crânienne des femmes est plus hétérogène que celles

des hommes. L'interprétation de cette hétérogénéité est difficile étant donné la faiblesse de l'échantillon. Plusieurs chercheurs ont mis en évidence une relation entre les caractères phénotypiques crâniens et les pratiques matrimoniales telles que l'endogamie et l'exogamie (Susanne 1976 ; Billy 1979 ; Marquer 1982). Une mobilité des femmes plus importante que celle des hommes est, sans doute, la piste à explorer. Mais, cette hypothèse devra être étayée par l'étude d'autres paramètres biologiques, tels que les variations anatomiques non métriques dentaires et les isotopes de l'oxygène qui permettent de mettre en évidence des migrations à l'échelle de l'individu ou d'une population (White, Spence 1998).

Écart phénotypique inter-sites

L'analyse de la conformation des os longs montre que les valeurs de l'indice de platolénie sont plus élevées dans la série du Crès que dans celle de Pontcharaud 2, dans les deux sexes. Le terme de platolénie a été introduit dans la nomenclature anthropologique par Verneau (1903) pour définir l'aplatissement transversal de l'ulna au niveau de son épiphyse supérieure. Plus l'indice est bas, plus l'aplatissement est marqué. La variation observée a été mise en relation avec d'une part, l'insertion de muscle dans la zone épiphysaire et, d'autre part, avec la crête supinatrice qui semble perturber la prise de la mesure, ce qui en fait un indice sans véritable intérêt s'il est le seul à indiquer une différence entre deux groupes (Trouette 1955), ce qui est le cas dans notre étude.

Depuis le début de son utilisation en anthropologie, la platycnémie est considérée comme un caractère dépendant de la suractivité de certains groupes musculaires (Manouvrier 1888 ; Vallois 1943). Biomécaniquement, il a été démontré que l'intensité et/ou la fréquence des déplacements ont un impact sur la forme de l'os (Ruff, Hayes 1983 ; Brock, Ruff 1988). Si l'on exclut le fait qu'il peut s'agir d'un biais intrinsèque à la composition et à l'effectif de l'échantillon, les différences de forme de la diaphyse tibiale chez les femmes et celle du fémur chez les hommes peuvent être mises en relation avec des activités physiques dont l'intensité et/ou la nature sont différentes entre les groupes. L'exploitation du milieu environnant, qu'il soit lié au terroir, à des choix culturels ou à d'autres contraintes, induisait peut être des activités spécifiques à chaque groupe.

Nous avons également observé des différences de format entre les deux populations des deux sites.

Les divergences sont plus nombreuses entre les individus féminins que masculins, notamment la faible stature des femmes du Crès. La taille est un caractère déterminé principalement par l'information génétique mais aussi par des facteurs environnementaux tels que l'état sanitaire, le contexte socio-économique et particulièrement l'alimentation (Polet, Orban 2001 ; Soto-Heim 2001). Concernant les populations archéologiques, le lien entre la consommation d'une alimentation riche en protéines animales et une stature élevée a été mis en évidence par les études isotopiques (Herrscher *et al.* 2001).

Il apparaît que cette relation se vérifie pour le site du Crès. La femme qui possède la plus haute stature féminine, présente des valeurs isotopiques indiquant une consommation protéinique (produits lactés, viande) plus importante que ses comparses (Le Bras-Goude *et al.* 2009). Les analyses en cours sur la série de Pontcharaud 2⁵ permettront d'éclaircir ce point.

Les différences de format entre sites sont probablement liées à des facteurs mésologiques mais également au patrimoine génétique global de chaque population dont la part respective est difficile à préciser.

CONCLUSION

Gracilité (rapport du diamètre de la diaphyse en un point donné, sur sa longueur), caractères pédomorphes, faible stature et dimorphisme sexuel caractérisent certaines populations du Néolithique moyen. Si l'effectif exploitable dans les deux séries est limité, nous avons cependant dégagé quelques tendances. L'étude métrique démontre que si la gracilité est observée sur le squelette

infra-crânien des femmes, il n'en est rien pour la majorité des hommes qui possèdent des indices de robustesse élevés. Les statures sont très variables dans les deux séries. Elles devront être comparées avec celles des individus du Néolithique ancien en utilisant le même protocole d'estimation de façon à statuer sur leur prétendue petite taille.

Le dimorphisme sexuel du format du squelette infra-crânien est prononcé dans les deux groupes mais la différence de stature entre sexes est similaire dans les deux séries. La forme des os longs et du crâne est plus hétérogène à Pontcharaud 2 qu'au Crès ; toutefois l'effectif y étant plus élevé, la variabilité est donc plus documentée. Des analyses complémentaires, comme celles des variations anatomiques non-métriques osseuses et dentaires, appropriées pour caractériser les populations pré et protohistoriques (Désidéri, Eades 2002), des paramètres biomécaniques et des isotopes (alimentation, migration) permettront d'approfondir les caractéristiques phénotypiques entre ces différentes populations du Néolithique moyen et de les interpréter.

5. Par Herrscher E. (UMR 6578, Anthropologie bioculturelle) et Le Bras-Goude G. (UMR 5199, PACEA).

BIBLIOGRAPHIE

- AMIEL (C.) 1996, *Quarante, Encombres*, Bilan Scientifique Régional du Languedoc-Roussillon, 134 p.
- BILLY (G.) 1979, Modifications phénotypiques contemporaines et migrations matrimoniales, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., XII, 6 : 251-259.
- BRESSON (F.), CRUBÉZY (E.) 1999, Apport des chasséens de Saint Paul les Trois Châteaux (Drôme) et Montélimar (site du Gournier, Drôme) au problème de gracilisation. Résultats préliminaires, in A. Beeching (éd.), *L'identité du Chasséen*, Premières Rencontres Méridionales de Préhistoire Récente, Valence, p. 159-163.
- BROCK (S.L.), RUFF (C.B.) 1988, Diachronic patterns of change in structural properties of the femur in the prehistoric American Southwest, *American Journal of Physical Anthropology* 112: 217-238.
- BRŮŽEK (J.) 2002, A method for visual determination of sex, using the human hip bone, *American Journal of Physical Anthropology* 117: 157-168.
- CERNY (V.) 1996, Cranial variation of Eneolithic and Bronze Age people in Bohemia, *Anthropologie* 34: 9-18.
- CLEUVENOT (E.), HOÛET (F.) 1993, Proposition de nouvelles équations d'estimation de la stature applicables pour un sexe indéterminé et basées sur les échantillons de Trotter et Gleser, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 5 : 245-255.
- COLLIER (S.) 1993, Sexual dimorphism in relation to big-game hunting and economy in modern human populations, *American journal of physical anthropology* 91: 485-504.
- DASTUGUE (J.), TORRE (S.), BUCHET (L.) 1974, Néolithiques de Basse-Normandie : le deuxième tumulus de Fontenay-le-Marmion (pathologie), *L'Anthropologie* 78 : 113-164.
- DESIDERI (J.), EADES (S.) 2002, La question du « peuplement » campaniforme en Suisse occidentale : état de la question et apports de la morphologie dentaire et crânienne, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 14 : 345-362.
- DUDAY (H.), VAQUER (J.) 2003, Les sépultures chasséennes du site des Plots, Berriac (Aude), *Mémoires de la Société Préhistorique Française* 33 : 73-79.
- DUTOIR (O.) 1989, *Les hommes fossiles du Sahara, peuplement holocène du Mali Septentrional*, CNRS, Paris, 342 p.
- FALISSARD (B.) 2005, *Comprendre et utiliser les statistiques dans les sciences de la vie*. Masson, Paris, 372 p.
- FRAYER (D.W.) 1980, Sexual dimorphism and cultural evolution in late pleistocene and holocene of Europe, *Journal of Human Evolution* 9: 399-415.
- GALLAGHER (A.), GUNTHER (M.M.), BRUCHHAUS (H.) 2009, Population continuity, demic diffusion and Neolithic origins in central-southern Germany: The evidence from body proportions, *Homo, Journal of Comparative Human Biology* 60: 95-126.
- GEORGEON (C.), JALLET (F.) 2008, *Production et circulation des industries lithiques et céramiques en Auvergne dans le contexte chronoculturel du Néolithique moyen*, Action Collective de Recherche, Rapport scientifique 2004-2008, Service Régional de l'Archéologie d'Auvergne, Clermont-Ferrand, 618 p.
- GILES (E.), ELIOT (O.) 1963, Sex determination by discriminant function analysis of crania, *American Journal of Physical Anthropology* 21: 53-68.
- GREENE (D.L.) 1989, Comparison of t-Tests for Differences in Sexual Dimorphism between populations, *American Journal of Physical Anthropology* 79: 121-125.
- HERRSCHER (E.), BOCHERENS (H.), VALENTIN (F.), COLARDELLE (R.) 2001, Comportement alimentaire au Moyen Âge à Grenoble : application de la biogéochimie isotopique à la nécropole de Saint-Laurent (XIII^e-XV^e s., Isère France), *Comptes rendus de l'Académie des sciences, Série 2, Sciences de la terre et des planètes* 324 : 479-487.
- HOLT (B.M.) 2003, Mobility in Upper Paleolithic and Mesolithic Europe: evidence from the lower limb, *American Journal of Physical Anthropology* 122: 200-215.
- HOWELLS (W.W.) 1973, *Cranial variation in man: a study by multivariate analysis of patterns of difference among recent human populations*, Harvard University, Cambridge, 259 p.
- KOZINTSEV (A.G.) 2008, The "mediterraneans" of southern Siberia and Kazakhstan, indo-european migrations and the

- origin of the scythians: a multivariate craniometric analysis, *Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia* 36: 140-144.
- KRAMAR (C.) 1982, *Nécropole de Corseaux-sur-Vevey, étude anthropologique et description archéologique*, Thèse de doctorat, Faculté des Sciences, Université de Genève, 222 p.
- LE BRAS-GOUDE (G.), SCHMITT (A.), LOISON (G.) 2009, Comportements alimentaires, aspects biologiques et sociaux au Néolithique : le cas du Crès (Hérault, France), *Comptes Rendus Palévol* 8 : 79-91.
- LOISON (G.) 1998, La nécropole de Pontcharaud en Basse Auvergne, in J. Guilaine (éd.), *Sépultures d'Occident et genèse des mégalithismes (9000-3500 av. notre ère)*, Paris, Errance, p. 187-206.
- LOISON (G.), FABRE (V.), VILLEMEUR (I.) 2003, Structures domestiques et aménagements funéraires sur le site chasséen du Crès à Béziers (Hérault), *Archéopages* 10 : 32-39.
- LOISON (G.), GISCLON (J.-L.) 1991, La Nécropole de Pontcharaud 2 dans le cadre de nouvelles approches du peuplement néolithique de la Basse-Auvergne, in A. Beeching (éd.), *Identité du Chasséen*, Actes du colloque international de Nemours, 17, 18 mai 1989, Nemours, p. 399-407.
- LOISON (G.), SCHMITT (A.) 2009, Diversité des pratiques funéraires et espaces sépulcraux sectorisés au Chasséen ancien sur le site du Crès à Béziers (34) : croisements de données archéologiques et anthropologiques, *Gallia Préhistoire* 51 : 245-272.
- MANOUVRIER (J.) 1888, Mémoire sur la platycnémie de l'Homme et des Anthropoïdes, *Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 3, 468 p.
- MARCHI (D.) 2008, Relationships between lower limb cross-sectional geometry and mobility: The case of a Neolithic sample from Italy, *American Journal of Physical Anthropology* 137: 188-200.
- MARLIÈRE (P.), VAQUER (J.), TEXIER (M.), GANDELIN (M.), GIRAUD (J.P.), REMICOURT (M.) 2008, Les sépultures de Cugnaux, La Vimona et la ZAC Agora, in J. Vaquer, M. Gandelin, M. Remicourt, Y. Tchérémissinoff (éds), *Défunts néolithiques en Toulousain*, Éditions des Archives d'Écologie Préhistorique, Toulouse, p. 91-138.
- MARQUER (P.) 1982, Endogamie, exogamie et croissance chez des garçons bretons : quelques données comparatives, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 9 : 201-210.
- MARTIN (R.), SALLER (K.) 1959, *Lehrbuch der Anthropologie*, Stuttgart, G. Fischer, 2 tomes : 1^{er} t. 661 p. et 2^e t. 913 p.
- MASSET (C.) 2005, Les populations néolithiques, in O. Dutour, J.-J. Hublin, B. Vandermeersch (éds), *Origine et évolution des populations humaines*, CTHS, Paris, p. 223-240.
- MENK (R.) 1981, *Anthropologie du Néolithique européen, analyse multivariée et essai de synthèse*, Faculté des Sciences de l'Université de Genève, 268 p.
- MURAIL (P.), BRŮŽEK (J.), HOUËT (F.), CUNHA (E.) 2005, DSP : un outil de diagnose sexuelle probabiliste à partir des données métriques de l'os coxal, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 17 : 167-176.
- PETIT-MAIRE (N.) 1961, Nouvelles mesures du palais, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 2 : 416-423.
- POLET (C.), ORBAN (R.) 2001, *Les Dents et les ossements humains : que mangeait-on au Moyen-Âge ?* Brepols, Louvain, 173 p.
- RICQUET (R.) 1970, *Anthropologie du Néolithique et du Bronze ancien*, Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris, 279 p.
- RUFF (C.B.) 1987, Sexual dimorphism in human lower limb bone structure: relationship to subsistence strategy and sexual division of labor, *Journal of Human Evolution* 16: 391-416.
- RUFF (C.B.), HAYES (W.C.) 1983, Cross-sectional geometry of the Pecos Pueblo femora and tibiae-a biomechanical investigation: methods and general pattern of variation, *American journal of Physical Anthropology* 60: 359-381.
- SCHMITT (A.) 2008, La population Chasséenne du gisement du Crès (Hérault) : caractéristiques métriques et anatomiques, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 20 : 105-124.
- SLÁDEK (V.), BERNER (M.), SAILER (R.) 2006a, Mobility in central European Late Eneolithic and Early Bronze Age:

- femoral cross-sectional geometry, *American Journal of Physical Anthropology* 130: 320-332.
- SLÁDEK (V.), BERNER (M.), SAILER (R.), 2006b, Mobility in central European Late Eneolithic and Early Bronze Age: tibial cross-sectional geometry, *Journal of Archaeological Science* 33: 470-482.
- SOTO-HEIM (P.) 2001, Considérations sur la stature des populations sub-actuelles de Patagonie et extrême sud d'Amérique, *Biométrie humaine et anthropologie* 19: 257-264.
- STOCK (J.T.), SHAW (C.N.) 2007, Which measures of diaphyseal robusticity are robust? A comparison of external methods of quantifying strength of long bones diaphyses to cross-sectional geometric properties, *American Journal of Physical Anthropology* 131: 412-423.
- SUSANNE (C.), 1976, Distances et migrations matrimoniales, in A. Jacquart (éd.), *L'étude des isolats*, INED, Paris, p. 169-178.
- TCHEREMISSINOFF (Y.), MARTIN (H.), TEXIER (M.), VAQUER (J.) 2005, Les sépultures chasséennes du site de Narbons à Montesquieu-de-Lauragais (Haute-Garonne), *Gallia Préhistoire* 47 : 1-32.
- TRINKAUS (E.), RUFF (C.B.) 2000, Comment to Pearson OM, Activity, climate, and postcranial robusticity, *Current Anthropology* 41: 598.
- TROTTER (M.), GLESER (G.) 1958, A re-evaluation of estimation of stature based on measurements of stature taken during life and of long bones after death, *American Journal of Physical Anthropology* 16: 79-124.
- TROUETTE (L.) 1955, La platolénie : nature, signification et variations, Étude de morphologie osseuse, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s., 6 : 68-92.
- VALENTIN (F.) 1997, Variabilité humaine au Néolithique récent final dans le bassin parisien, *Gallia Préhistoire* 39 : 239-254.
- VALENTIN-DUPRÉ (F.) 1991, *La variabilité humaine au Néolithique moyen et final, essai d'interprétation. Les exemples d'Aulnay-aux-Planches (Marne), Presles (Val-d'Oise) et Aime (Savoie)*, Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, 885 p.
- VALLOIS (G.) 1943, Les caractères différentiels des os longs chez certaines populations préhistoriques de la France, *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 4 : 1-24.
- VARELA (H.H.), O'BRIEN (T.G.), COCILOVO (J.A.) 2008, The genetic divergence of prehistoric populations of the south-central Andes as established by means of craniometric traits, *American Journal of Physical Anthropology* 137: 274-282.
- VERNEAU (R.) 1903, *Les anciens patagons, contributions à l'étude des races précolombiennes de l'Amérique du Sud*, Monaco, 342 p.
- WHITE (C.D.), SPENCE (M.W.) 1998, Oxygen isotopes and the identification of geographical origins: The valley of Oaxaca versus the valley of Mexico, *Journal of Archaeological Science* 25: 643-655.