



Paléontologie humaine et préhistoire

## Sur un occipital néandertalien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente) : étude morphométrique préliminaire

*On one Neandertal occipital of Les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente, France) : A preliminary morphometric study*

Célimène Mussini<sup>a,\*</sup>, Alan Mann<sup>a,b</sup>, Maria Dolores Garralda<sup>c</sup>, Bruno Maureille<sup>a</sup>

<sup>a</sup> UMR5199, laboratoire d'anthropologie des populations du passé, université Bordeaux 1, avenue des facultés, 33405 Talence cedex, France

<sup>b</sup> Department of Anthropology, Princeton University, Princeton, NJ 08544, USA

<sup>c</sup> U.D. de Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid, Espagne

### INFO ARTICLE

Historique de l'article :

Reçu le 15 novembre 2010

Accepté après révision le 15 février 2011

Disponible sur internet le 22 avril 2011

Présenté par Yves Coppens

Mots clés :

Néandertal

Paléolithique moyen

Moustrérien type Quina

Occipital

Morphométrie

Keywords:

Neanderthal

Middle Palaeolithic

Quina type Mousterian

Occipital

Morphometry

### RÉSUMÉ

En 2001 et 2003, plusieurs fragments d'un même occipital mature ont été mis au jour sur le site des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). Le contexte archéologique du gisement nous permettait de supposer l'attribution du vestige au taxon des Néandertaliens. Une étude morphométrique de cette pièce a été réalisée, afin de la placer au sein cette lignée. Certains traits observés sur ce vestige et décrits couramment chez les Néandertaliens (e.g. la présence d'une fosse sus-iniaque) ainsi que les données métriques intègrent l'occipital des Pradelles à la variabilité néandertalienne.

© 2011 Académie des sciences. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

### ABSTRACT

In 2001 and 2003, several occipital fragments of a single mature skull were unearthed on the site of les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). The archaeological context of the deposit allowed us to provisionally assign the remains to the Neandertal taxon. A morphometric study of this piece was conducted in order to confirm its placement in this lineage. Some features observed on this specimen and commonly described among Neandertals (e.g. the presence of a suprainiac fossa) as well as dimensional data locate the les Pradelles occipital within the morphological variability of Neandertals.

© 2011 Académie des sciences. Published by Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

### Abridged English version

#### Introduction

Since the discovery in 1934 of a fragment of a Neandertal left mandible (David, 1935) on the Mousterian site of les Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente), 78 other human remains were unearthed during excavations conducted

\* Auteur correspondant.

Adresses e-mail : c.mussini@pacea.u-bordeaux1.fr, celimene.mussini@gmail.com (C. Mussini).

between 1967 and 1980 by Vandermeersh (1976) (remains are named Marillac), including a well preserved posterior cranium, and since 2001 by two of us (B.M. and A.M., these remains are named Les Pradelles). These remains are probably related to the isotopic stages 3 and 4 (Mann et Maureille, 2007). The majority of the anthropological collection consists of cranial fragments. In this article we present the morphological and metrical study of one of the principal bones discovered on the site, a mature occipital.

#### Materials and methodology

##### The Les Pradelles occipital bone: preservation

This occipital is made up of twenty-four fragments. It corresponds to the lower region of the occipital plane (formed by two lateral projections) and the central region of the nuchal plane (to the posterior edge of foramen magnum). It measures a total of 109 mm long (4.69 inches) with a maximum width of 66 mm (2.6 inches).

##### Comparative samples

The comparison sample of Neandertal lineage members includes recent fossils (MLNR), namely those whose archaeological context is dated to the isotopic stages 3 and 4. We used a comparison group of rather heterogeneous ancient fossils (MLNA), involving individuals from isotopic stages 5 to 11. Finally, the comparison sample of modern humans comes from Twisselmann data (Twisselmann, 1941).

##### Methodology

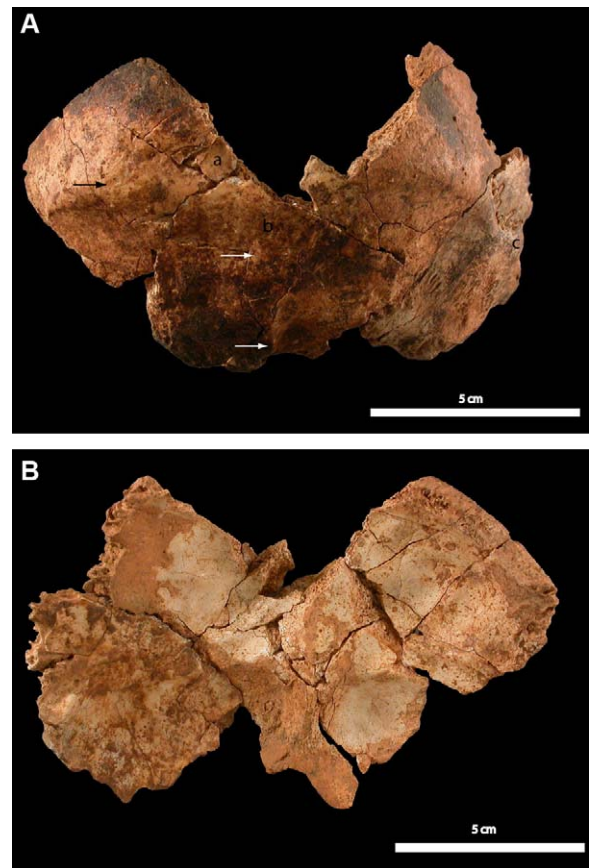
The dimensions recorded are defined in Table 1. Twisselmann (1941) recorded the occipital wall thickness of 400 modern individuals (men and women in Paris and Brussels). For the length of the suprainiac fossa, measurements on MLNA come from Verna (2006). The data are compiled in Table 1.

##### Statistical analysis

We located the occipital according to reference populations from the comparison samples, using probabilistic approach distances (Houët in Maureille et al., 2001). This method is based on Student's t-test which takes into account the size of the comparison sample and maximizes the rate of change for small samples. As the value of the fossil studied converges to 1, it approaches the compared sample mean.

##### The occipital LP03-D11#96-125

Both preserved parts of the occipital bone are relatively smooth and bordered inferiorly by the occipital torus. This torus is continuous on both sides of the piece forming a thick rim that fades laterally. It corresponds to the change of inflection of the bone. The suprainiac fossa is located at its centre (Fig. 1A), whose bottom is grainy, irregular, bordered inferiorly by the two lower branches of the torus. The suprainiac fossa is considered a Neandertals' autapomorphy (Hublin, 1978a). On the left side is a small distinct prominent point, corresponding to one of the two bilateral prominent points flanking the Neandertal suprainiac fossa.



**Fig. 1.** L'occipital LP03-D11#96-125, **A.** face exocrânienne et **B.** face endocrânienne. a: fosse sus-iniacque; b: *tuberculum linearum*; c: éminence juxta-mastôidienne; flèche noire: sillon supratoral; flèche blanche: crête occipitale externe.

**Fig. 1.** The LP03-D11#96-125 occipital bone, **A.** exocranial side and **B.** endocranial side. a: suprainiac fossa; b: *tuberculum linearum*; c: paramastoid process; black arrow: *sulcus supratoralis*; white arrow: external occipital crest.

The lower limit of the torus is not very distinct. Medially, it bends and joins the external occipital crest on the sagittal line (Fig. 1A). It thus defines a grainy triangular space, the *tuberculum linearum* (Fig. 1A), topped with a smoother area that borders the suprainiac fossa.

We recognized on the endocranial side (Fig. 1B) the cruciform eminence with the internal occipital protuberance in its centre (Kamina et Renard, 1994). Laterally transverse sinus furrows flare out toward the edge of the bone. They delimit from above deep cerebral fossae complete with prints of the first and second gyrus of the occipital lobe (Grimaud-Hervé, 1997). From below, we can see the cerebellar fossa shallower and smoother. The transverse sinus furrow passes at the mastoid edge and should thus extend to the temporal level. The thickness of the bone at the bottom of the left cerebral fossa is 5 millimeters (measure 8b) and the thickness at the bottom of the right cerebellar fossa (measure 9a) is approximately 4 mm. These measures exceed those of modern humans (Twisselmann, 1941). This is partly due to different anatomical arrangement of the cerebral and cerebellar endocranial fossae compared to

exocranial reliefs, which are shifted toward the base of the skull in Neandertals. In comparison with the occipital lobe thickness of members of the Neandertal lineage (MLNA and MLNR), the values obtained in les Pradelles are closer to the averages of these two groups and thus places the occipital studied in this variability.

### Conclusion

Archaeological data and dating obtained at Les Pradelles locate the site in the context of southwestern France Mousterian (Nara, 1994). The occipital LP03-D11#96-125 has been compared to members of the Neandertal lineage, recent and old. It has features derived from this line such as the presence of a suprainiac fossa. Other characters are considered as plesiomorphic, *i.e.* the transverse sinus furrow immersed in the temporal. Although the conservation status of the bone does not allow comprehensive of all Neandertals occipital traits, the morphological and metric data from this piece contribute to our appreciation of the Neandertal variability.

## 1. Introduction

Depuis la découverte en 1934 d'un fragment de mandibule gauche néandertalienne (David, 1935) sur le site moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente), 78 autres vestiges humains ont été mis au jour lors des fouilles dirigées entre 1967 et 1980 par Vandermeersch (1976) (les restes alors découverts sont nommés Marillac) puis depuis 2001 par deux d'entre nous (B.M. et A.M., les restes sont référencés Les Pradelles).

Le gisement est un aven qui s'ouvre dans des calcaires du Jurassique moyen (Maureille et al., 2010). On individualise pour le locus Est sept unités lithostratigraphiques (Maureille et al., 2010; Texier, 2000), au sein desquelles nous distinguons les faciès 2a, 2b, 4a et 4b. Ces derniers livrent l'essentiel des vestiges lithiques, fauniques ou humains liés à une activité anthropique. Le système de production mis en œuvre par les Néandertaliens est le Moustérien de type Quina (Bourguignon, 1997). En ce qui concerne le spectre faunique, le renne est le taxon le mieux représenté, et ce quel que soit le faciès considéré. Le site a fonctionné comme *hunting camp* où les hommes ont exploité prioritairement ce cervidé (Costamagno et al., 2005; Costamagno et al., 2006).

Les vestiges humains se rapportent probablement aux stades isotopiques 3 et 4 (Mann et Maureille, 2007). La majeure partie de la collection anthropologique se compose de fragments de crânes. Dans cet article, nous présentons l'étude morphologique et métrique d'une des principales pièces découvertes dans le site, à savoir un occipital mature.

## 2. Matériel et méthode

### 2.1. L'occipital des Pradelles : état de conservation

Cet occipital se compose de vingt-quatre fragments. Il correspond à la région inférieure du plan occipital et à la région centrale du plan nuchal. Il mesure au total 109 mm de long, pour une largeur maximale de 66 mm.

Le plan occipital se compose de deux parties latérales, triangulaires. La zone centrale et le bord supérieur sont absents, en raison des dégâts causés par les fouilleurs clandestins. La région droite du plan occipital est bordée par la suture lambdoïde, la région gauche étant fracturée avant d'atteindre celle-ci.

Le plan nuchal est continu d'un bord à l'autre et atteint inférieurement le bord postérieur du foramen magnum. Celui-ci ne semble pas centré par rapport à la ligne sagittale, mais cela pourrait être dû à des déformations d'ordre taphonomique. La partie latérale droite du plan nuchal est mieux conservée que la partie latérale gauche.

### 2.2. Matériel de comparaison

L'échantillon de comparaison des membres de la lignée néandertalienne (MLN) comprend les fossiles récents (MLNR), à savoir ceux attribués aux stades isotopiques 3 et 4. Nous avons utilisé un groupe de comparaison assez hétérogène de fossiles européens anciens (MLNA), en associant les individus des stades isotopiques 5 à 11. Enfin, l'échantillon de comparaison d'Hommes modernes actuels provient des données de Twiesselmann (1941).

### 2.3. Méthode

#### 2.3.1. Méthode métrique

Les dimensions utilisées sont définies dans le Tableau 1. Twiesselmann (1941) a enregistré l'épaisseur des occipitaux de 400 individus modernes (hommes et femmes parisiens et bruxellois). Pour la longueur de la fosse sus-iniaque, les mesures effectuées sur les MLNA proviennent de Verna (2006). Les données sont regroupées dans le Tableau 1.

Rappelons que, d'après différents auteurs (Conдеми, 2001; Rosas et al., 2008), il existe souvent une asymétrie entre les fosses cérébrales et cérébelleuses droites et gauches chez les Néandertaliens, mais aussi chez les individus modernes. De par la conservation de l'occipital des Pradelles, nous pouvions uniquement mesurer les épaisseurs de la fosse cérébrale gauche (8b) et de la fosse cérébelleuse droite (9a). Nous avons donc comparé ces données avec celles correspondantes de l'échantillon d'Hommes modernes et celles des MLN pour lesquels cela était possible. Lorsque seules les données des fosses opposées étaient disponibles, celles-ci ont été utilisées, afin de ne pas avoir un échantillon trop restreint.

#### 2.3.2. Traitement statistique

Du fait de la faiblesse d'une partie de nos échantillons de comparaison, nous avons choisi de resituer l'occipital des Pradelles par rapport aux populations de références estimées par les échantillons, grâce à la méthode des distances probabilistes (Houët in Maureille et al., 2001). Cette méthode est basée sur le test-t de Student qui prend en compte la taille de l'échantillon de comparaison et maximise le taux de variation pour de petits échantillons. Plus la valeur du fossile étudié converge vers 1, plus elle est proche de la moyenne de l'échantillon comparé.

**Tableau 1**

Inventaire des spécimens de la lignée néandertalienne (MLNA et MLNR) utilisés.

**Table 1**

Inventory of Neandertal lineage specimens (MLNA and MLNR) used.

Spécimen	Groupe	FSI	8b	9a	9b	Référence
Gibraltar 1	MLNR	25	5			Bastir et al., 2010
Guattari 1	MLNR	48	7			Bastir et al., 2010
La Chapelle-aux-Saints	MLNR	39	7			Bastir et al., 2010 ; Hublin, 1984
La Ferrassie 1	MLNR	36	5			Heim, 1976 ; Hublin, 1984
La Quina 2	MLNR	30	8,5	4		Verna, 2006
La Quina 5	MLNR	44,5				Verna, 2006
La Quina 11	MLNR	44			2	Verna, 2006
La Quina 34	MLNR	31,6	4			Verna, 2006
Marillac 2	MLNR	36,5*	5*			
Neandertal 1	MLNR	37	6			Bastir et al., 2010 ; Rougier, 2003
Salzgitter-Lebenstedt	MLNR	44	6	3*		Hublin, 1984
El Sidrón SD 1149	MLNR	42	5			Bastir et al., 2010
El Sidrón SD 1219	MLNR	40	4			Bastir et al., 2010
Spy 1	MLNR	30	7	6		Twisselmann, 1941 ; Verna, 2006
Spy 2	MLNR	47	7	4		Heim, 1976 ; Twisselmann, 1941
Vindija 299	MLNR		4			Smith et al., 1985
Vindija 301	MLNR	35		2		Smith et al., 1985
Biache Saint Vaast 1	MLNA		4	3		Rougier, 2003
La Chaise AS 2	MLNA		6*	3*		
La Chaise BD 6	MLNA		6			Condemi, 2001
Reilingen	MLNA		6,3		1,5	Dean et al., 1998
Swanscombe	MLNA		5		2	Twisselmann, 1941

FSI : Longueur de la fosse sus-iniaque (Verna, 2006), 8a et 8b : épaisseurs au niveau de la fosse cérébrale droite et gauche, telles que définies par Twisselmann (1941), (9a) et 9b : épaisseurs au niveau de la fosse cérébelleuse droite et gauche, telles que définies par Twisselmann (1941). Toutes les mesures proviennent de la littérature référencée, mis à part des spécimens identifiés par \*, pour lesquels les mesures ont été prises par les auteurs sur des moulages.

### 3. L'occipital LP03-D11#96-125

Cette pièce est affectée par de très nombreuses fissures et fractures. Toute la pièce, sauf la partie latérale droite, est recouverte d'une fine pellicule de calcite. De nombreuses stries de découpe sont visibles sur le fragment droit, perpendiculairement à la fracture médiale, dans la région nuchale au niveau des zones d'insertion des muscles *rectus abdominis* et *obliquus superior*.

L'écaille occipitale se limitant à deux parties triangulaires latérales, nous ne pouvons donc observer la présence, ou non, d'un chignon occipital. Les deux portions conservées sont relativement lisses et bordées inférieurement par le torus occipital. Celui-ci est continu d'un côté à l'autre de la pièce formant un bourrelet épais qui s'atténue latéralement. Il correspond au changement d'inflexion de l'os. En son centre se trouve la fosse sus-iniaque (Fig. 1A), bordée inférieurement par la branche inférieure du torus.

De chaque côté de l'écaille occipitale, le torus forme un relief correspondant à sa saillie maximale. La morphologie du torus occipital néandertalien serait, d'après Hublin (1988), une des caractéristiques apomorphes les plus typiques et sa saillie relative dépendrait surtout de celle des lobes occipitaux du cerveau, de la concavité du plan nuchal et de l'amincissement de l'os dans la région de la fosse sus-iniaque (Hublin, 1988). Chez les Néandertaliens, il ne s'étend pas au-delà de l'insertion des muscles *semi-spinalis capitis* (sauf chez Spy 2) (Hublin, 1978a; Hublin, 1988 ; Verna, 2006), ce qui est le cas sur l'occipital des Pradelles. Cette superstructure est présente, mais peu marquée, sous forme de points de saillie bilatéraux encadrant une fosse sus-iniaque chez les individus immatures tels que La Chaise S51, Subalyuk 2, Roc-de-Marsal 1, Engis

2, La Quina LQ18 (Nara, 1994 ; Tillier, 1986 ; Tillier, 1988 ; Tillier, 1999 ; Verna, 2006). La projection bilatérale du torus est d'après Rougier (2003) assez peu individualisée chez les Prénéandertaliens ainsi que chez les Néandertaliens possédant une longue fosse sus-iniaque. Les Néandertaliens avec une fosse sus-iniaque courte (Spy 1, La Ferrassie 1, Gibraltar 1) ont quant à eux des points de projection plus visibles.

Le torus s'atténue latéralement et se prolonge par la ligne nuchale supérieure qui court à droite le long de la suture lambdoïde bordant inférieurement un os wormien. À gauche, la fracture de l'os ne permet pas d'observer son extension latérale. Juste au-dessus du torus et se développant dans le plan médian du crâne, on remarque la présence d'une légère dépression qui le longe supérieurement : un sillon supratotal (Fig. 1A). D'après Hublin (1978a) et Verna (2006), chez les membres de la lignée néandertalienne, le sillon supratotal est peu visible médialement, mais très net latéralement. Il n'est visible dans la région médiane que chez Spy 1, La Chapelle-aux-Saints, Marillac 2 et La Chaise S9 (Verna, 2006).

On ne remarque pas de sillon vasculaire sous le torus. Cela ne veut pas dire qu'il n'y en ait pas, mais une partie de la surface étant recouverte de calcite, nous ne pouvons le voir.

Le bras supérieur gauche du torus occipital borde latéralement le début de la fosse sus-iniaque dont le fond est granuleux et irrégulier. Toutefois, à droite, le bras du torus délimite latéralement et supérieurement une zone plate bordée en dessous par le bras inférieur. Elle ne correspond sans doute pas à la fosse sus-iniaque qui doit être plus médiale, si l'on considère qu'elle est symétrique par rapport au plan médian. La présence d'une fosse sus-iniaque chez les Néandertaliens est un caractère dérivé que

**Tableau 2**

Analyses univariées des dimensions (en mm) de l'occipital LP03-D11#96–125 par rapport aux MLN et aux Hommes modernes actuels (HMA). Les données obtenues par symétrie sont entre parenthèses. Les données de la FSI des MLNA proviennent de Verna (2006).

**Table 2**

Univariate analyses of the occipital LP03-D11#96–125 measurements (in mm) compared to MLN and recent Modern humans (HMA). Those obtained by symmetry are in brackets. The FSI data come from Verna (2006).

	n	m	s	LP03-D11#96–125	dp	ECRA
<b>MLNA</b>						
FSI	7	36,5	6,5	(39)	0,71	0,16
8b	5	5,5	0,9	5	0,66	-0,17
9a/b	4	2,4	0,8	4	0,12	0,68
<b>MLNR</b>						
FSI	16	37,8	6,9	(39)	0,89	0,07
8b	14	5,8	1,4	5	0,60	-0,25
9a/b	6	3,5	1,5	4	0,75	0,13
<b>HMA</b>						
8b	400	3,6	1,0	5	0,17	0,70
9a/b	400	1,2	0,5	4	0,00	2,83

l'on retrouve sur tous les fossiles récents européens et du Proche Orient mais aussi, chez la plupart de leurs prédécesseurs (Arsuaga et al., 1997 ; Arsuaga et al., 2002 ; Bastir et al., 2010 ; Hublin, 1978a, b ; Rougier, 2003 ; Trinkaus, 1983 ; Trinkaus, 2002), à l'exception de Bilzingsleben, Vértesszöllös et Petralona (Arsuaga et al., 1997 ; Nara, 1994). Certains Hommes anatomiquement modernes porteraient eux aussi une dépression au-dessus de l'inion (Trinkaus, 2002 ; Trinkaus, 2004), mais de moindre ampleur (Hublin, 1988), et qui est généralement associée à une protubérance occipitale externe (Trinkaus, 2002). Toutefois, Balzeau et Rougier (2010) ont mis en évidence une différence dans la structure interne de l'os au niveau de ces dépressions qui se situent au-dessus de l'inion entre les Néandertaliens et les Hommes modernes récents. Les Néandertaliens présentent un amincissement du diploé sans remaniement de la table externe, tandis que chez les Hommes modernes récents, la fosse est caractérisée par un amincissement de la surface externe du crâne qui n'est donc pas l'homologue de la fosse sus-iniaque néandertalienne. Celle-ci peut donc être considérée comme une autapomorphie de ce groupe (Hublin, 1978a).

La moitié gauche de la fosse sus-iniaque mesure 16 mm de long pour 7,5 mm de haut médialement. Par symétrie, on peut estimer que la fosse sus-iniaque devait mesurer 39 mm de long. La valeur moyenne de la fosse sus-iniaque chez les MLNR est de 37,8 mm ( $n = 16$  et  $s = 6,9$ ). Notre estimation est assez proche de cette moyenne ( $dp_{FSI} = 0,86$ ) mais aussi de celle des MLNA ( $m = 36,5$ ,  $n = 4$ ,  $s = 6,5$ ) (Tableau 2) et intègre donc la variabilité connue de la fosse sus-iniaque néandertalienne.

La limite inférieure du torus s'individualise mal. Médialement, il s'infléchit et rejoint la crête occipitale externe sur la ligne sagittale (Fig. 1A). Il délimite ainsi une plage triangulaire granuleuse, le *tuberculum linearum* (Fig. 1A), surmonté d'une zone plus lisse qui borde inférieurement la fosse sus-iniaque. Ce tubercule correspond à la description d'Hublin, 1978a, 1988, à savoir que ce n'est pas une

éminence bien individualisée mais une série de granules osseux assez dispersés. On retrouve un tel caractère chez la plupart des Néandertaliens ainsi que chez leurs prédécesseurs comme Atapuerca-SH (Arsuaga et al., 1997).

Au niveau de l'extrémité latérale droite de la pièce, le torus rejoint la suture occipito-mastoïdienne (après avoir bordé un os surnuméraire) en formant un tubercule : l'éminence juxta-mastoïdienne (Fig. 1A). Celle-ci se situe en dessous de l'astérior. Son développement est variable chez les Néandertaliens (Verna, 2006). Elle est ici assez large et peu saillante (environ 6,5 mm de long sur 4,5 mm de large). À la confluence du torus et de la branche secondaire (supéro-postérieure) de la ligne nuchale inférieure, on remarque la présence d'un processus rétro-mastoïdien, à 9,6 mm en arrière de l'éminence juxta-mastoïdienne. Il forme la limite latérale de la zone d'insertion du muscle semi-épineux et la limite médiale du muscle oblique de la tête (Hublin, 1978a).

La crête occipitale externe, médiale, est très nette et saillante juste en dessous du *tuberculum linearum* et de la ligne nuchale inférieure (Fig. 1A). Toutefois, elle est totalement absente entre ces deux zones. Ces deux lames osseuses, saillantes sont nommées par Waldeyer (1880 dans Hublin, 1978a) *crista occipitalis externa inferior* et *crista occipitalis externa superior*. Cette morphologie semble particulière car d'après Hublin (1978a ; 1988), la partie supérieure de ce relief chez les Néandertaliens ne forme pas une crête aiguë mais un bourrelet.

Au-dessus de la *crista occipitalis externa inferior*, se détache la ligne nuchale inférieure. Celle-ci borde supérieurement l'insertion des muscles petit et grand droit postérieur (Hublin, 1978a).

Au-dessus de la ligne nuchale inférieure et de chaque côté du plan médian, se trouve l'aire insertion du muscle *semispinalis capitis*, bordées latéralement par la branche secondaire (supérieure) de la ligne nuchale inférieure. Cette branche limite aussi supérieurement et plus latéralement les insertions musculaires très marquées à droite, la partie gauche n'étant pas conservée.

On reconnaît, sur la face endocrânienne (Fig. 1B), l'éminence cruciforme avec en son centre la protubérance occipitale interne (Kamina et Renard, 1994). Son point de projection sur la face exocrânienne correspond au croisement entre le plan médian et la ligne nuchale inférieure. À cet endroit, l'os mesure 13 mm d'épaisseur.

La protubérance occipitale interne est fragmentaire et il en manque le centre, zone la plus saillante. Il en part quatre crêtes (supérieure, inférieure, latérale droite et latérale gauche).

Latéralement, les sillons des sinus transverses s'évasent vers le bord de l'os. Ils délimitent supérieurement des fosses cérébrales profondes avec les empreintes des premières et deuxième circonvolutions du lobe occipital (Grimaud-Hervé, 1997).

Inférieurement, on observe les fosses cérébelleuses, moins profondes et plus lisses. La gauche est mal conservée, mais la droite est séparée en deux obliquement par une crête laissant une partie médiale plus grande que la partie latérale. Le sillon du sinus transverse passe au niveau du bord mastoïdien et se prolongerait donc au niveau du temporal. Cette configuration se retrouve chez

les Néandertaliens et d'autres fossiles non anatomiquement modernes (Arsuaga et al., 1997, 2002), alors que le sillon du sinus transverse des Hommes anatomiquement modernes passe à travers l'angle postéro-inférieur du pariétal (Kamina et Renard, 1994). Cette différence de configuration est liée au développement du cervelet relativement aux lobes occipitaux du cerveau. Chez les Hommes non modernes, le cervelet occupe, en effet, une plus petite part de la face interne de l'écaïlle occipitale par rapport aux lobes occipitaux (Arsuaga et al., 2002 ; Rosas et al., 2008).

En plaçant l'inion au point de jonction des lignes nuchales supérieures (Hublin, 1978b), il se trouve alors à la base du *tuberculum linearum*. La distance inion-enninion est de 15,62 mm. Ces deux points sont logiquement éloignés, du fait du développement important des lobes occipitaux par rapport au cervelet chez les Néandertaliens, ce qui décale alors la protubérance occipitale interne et l'enninion vers la base de l'occipital.

L'épaisseur de l'os au niveau du fond de la fosse cérébrale gauche est de 5 mm au minimum (mesure 8b). Cette épaisseur est bien supérieure à celles obtenues par Twisselmann (1941) sur les Hommes modernes, pour lesquels la moyenne de l'épaisseur est de 3,6 mm ( $dp_{8b} = 0,17$ ). De même, l'épaisseur prise au fond de la fosse cérébelleuse droite de notre occipital (mesure 9a) est d'environ 4 mm, alors que chez les Hommes modernes elle est en moyenne de 1,2 mm ( $dp_{9a} = 4,65 \times 10^{-8}$ ) (Tableau 2). La différence d'épaisseur obtenue entre l'occipital des Pradelles et les données actuelles est, principalement pour la deuxième mesure, en partie due à la disposition anatomique différente des fosses cérébrales et cérébelleuses endocrâniennes par rapport aux reliefs exocrâniens, qui sont décalés vers la base du crâne chez les Néandertaliens. La comparaison avec les épaisseurs des lobes occipitaux des membres de la lignée néandertalienne (MLNA et MLNR), rapproche les valeurs obtenues sur cette pièce des moyennes de ces deux groupes et place ainsi l'occipital étudié au sein de cette variabilité.

#### 4. Conclusion

Les datations obtenues sur le gisement des Pradelles ainsi que les données archéologiques le placent dans le contexte Moustérien du Sud-Ouest de la France (Maureille et al., 2010). L'occipital LP03-D11-n° 96 à 125 a donc été comparé aux membres de la lignée néandertalienne, récents et anciens et en présente des traits dérivés tels que la présence d'une fosse sus-iniaque. D'autres caractères sont considérés comme plésiomorphes, à savoir un sillon du sinus transverse plongeant dans le temporal. Bien que l'état de conservation de l'os ne nous permette pas d'étudier tous les traits spécifiques des occipitaux néandertaliens, les données morphologiques et métriques incluent cette pièce dans la variabilité néandertalienne.

#### Remerciements

Nous tenons à remercier le ministère de la culture et de la communication, le service régional de l'archéologie de

Poitou-Charentes et particulièrement M. Jacques Buisson-Catil, le CNRS, l'université de Princeton, l'UMR5199-PACEA, le département de la Charente, la municipalité de Marillac-le-Franc, Mlle Christianne Macauley, ainsi que le projet transitions convention 20051403003AB de la région Aquitaine.

#### Références

- Arsuaga, J.-L., Martínez, I., Gracia, A., Lorenzo, C., 1997. The Sima de los Huesos crania (Sierra de Atapuerca, Spain). A comparative study. *J. Hum. Evol.* 33, 219–281.
- Arsuaga, J.-L., Villaverde, V., Quam, R., Gracia, A., Lorenzo, C., Martínez, I., Carretero, J.M., 2002. The Gravettian occipital bone from the site of Malladetes (Barx, Valencia, Spain). *J. Hum. Evol.* 43, 381–393.
- Balzeau, A., Rougier, H., 2010. Is the suprainiac fossa a Neandertal autapomorphy? A complementary external and internal investigation. *J. Hum. Evol.* 58, 1–22.
- Bastir, M., Rosas, A., García Taberner, A., Pena-Melian, A., Estallrich, A., de la Rasilla, M., Fortea, J., 2010. Comparative morphology and morphometric assessment of the Neandertal occipital remains from the El Sidrón Site (Asturias, Spain: years 2000–2008). *J. Hum. Evol.* 58, 68–78.
- Bourguignon, L., 1997. Le Moustérien de type Quina : nouvelle définition d'une entité technique. Paris X-Nanterre, 672.
- Condemi, S., 2001. Les Néandertaliens de La Chaise (abri Bourgeois-Delaunay). CTHS, Paris, 178 p.
- Costamagno, S., Beauval, C., Lange-Badré, B., Vandermeersch, B., Mann, A., Maureille, B., 2005. Homme ou carnivores? Protocole d'étude d'ensembles osseux mixtes : l'exemple du gisement moustérien des Pradelles (Marillac-le-Franc, Charente). *Archaeofauna* 14, 43–68.
- Costamagno, S., Meignen, L., Beauval, C., Vandermeersch, B., Maureille, B., 2006. Les Pradelles (Marillac-le-Franc, France): A Mousterian reindeer hunting camp? *J. Anthropol. Archaeol.* 25, 466–484.
- David, P., 1935. Les fouilles de l'abri-repaire de Marillac, près de la Rochefoucauld. *Bull. Soc. Arch. Hist. de Charente*, 89–90.
- Dean, D., Hublin, J.-J., Holloway, R., Ziegler, R., 1998. On the phylogenetic position of the pre-Neandertal specimen from Reilingen, Germany. *J. Hum. Evol.* 34, 485–508.
- Grimaud-Hervé, D., 1997. L'évolution de l'encéphale chez *Homo erectus* et *Homo sapiens*. Exemple de l'Asie et de l'Europe. Paris, CNRS, 406.
- Heim, J.-L., 1976. Les hommes fossiles de la Ferrassie. Tome I, Masson, Paris: Archives de l'institut de paléontologie humaine, 331 p.
- Hublin, J.-J., 1978a. Le torus occipital transverse et les structures associées : évolution dans le genre *Homo*. Université de Paris VI, Paris, 176 p.
- Hublin, J.-J., 1978b. Anatomie du centre de l'écaïlle de l'occipital. Le problème de l'inion. *Cahier d'Anthropologie (Paris)* 2, 65–83.
- Hublin, J.-J., 1984. The fossil man from Salzgitter-Lebenstedt. *Z. Morph. Anthropol.* 75, 45–56.
- Hublin, J.-J., 1988. Caractères dérivés de la région occipito-mastoïdienne chez les Néandertaliens. In: Trinkaus, E. (Ed.), *L'Homme de Néandertal. l'Anatomie*, Liège, vol. 3, pp. 67–73.
- Kamina, P., Renard, M., 1994. Tête osseuse. Articulation Temporo-Mandibulaire et Dents. Maloine, Paris, 174 p.
- Mann, A., Maureille, B., 2007. Les Néandertaliens européens. In: Vandermeersch, B., Maureille, B. (Eds.), *Les Néandertaliens. Biologie et Cultures*, CTHS, Paris, pp. 69–85.
- Maureille, B., Rougier, H., Houet, F., Vandermeersch, B., 2001. Les dents inférieures du Néandertalien Regourdou 1 (site de Regourdou, commune de Montignac, Dordogne): Analyses métriques comparatives. *Paleo* 13, 183–200.
- Maureille, B., Mann, A., Beauval, C., Bordes, J.-G., Bourguignon, L., Costamagno, S., Couchoud, I., Fauquignon, J., Garralda, M.-D., Geigl, E.-M., Grün, R., Guibert, P., Lacrampe-Cuyaubert, F., Laroulandie, V., Marquet, J.-C., Meignen, L., Mussini, C., Rendu, W., Royer, A., Seguin, G., Texier, J.-P., 2010. Les Pradelles à Marillac-le-Franc (Charente). Fouilles 2001–2007 : nouveaux résultats et synthèse. In: Buisson-Catil, J., Primault, J. (Eds.), *Préhistoire entre Vienne et Charente. Hommes et sociétés du Paléolithique*. Association des publications chauvinoises, Chauvigny, pp. 145–162.
- Nara, T., 1994. Étude de la variabilité de certains caractères métriques et morphologiques des Néandertaliens. Bordeaux 1, Talence, 221 p.
- Rosas, A., Peña-Melian, A., García-Taberner, A., Bastir, M., de la Rasilla, M., Fortea, J., 2008. Endocranial Occipito-temporal Anatomy of SD-1219 From the Neandertal El Sidrón Site (Asturias, Spain). *Anat. Rec.* 291, 502–512.

- Rougier, H., 2003. Étude descriptive et comparative de Biache-Saint-Vaast 1 (Biache-Saint-Vaast, Pas-de-Calais, France). Bordeaux 1, Talence, 418 p.
- Smith, F.H., Boyd, D.C., Malez, M., 1985. Additional Upper Pleistocene Human Remains From Vindija Cave, Croatia, Yugoslavia. *Am. J. Phys. Anthropol.* 68, 375–383.
- Texier, J.-P., 2000. À propos des processus géologiques de formations des sites préhistoriques. *Paleo* 12, 379–387.
- Tillier, A.-M., 1986. L'enfant de la Quina H18 et l'ontogénie des Néandertaliens, 111<sup>e</sup> Congrès national des Sociétés savantes, Poitiers, CTHS, pp. 201–206.
- Tillier, A.-M., 1988. À propos de séquences phylogéniques et ontogéniques chez les Néandertaliens. In: Trinkaus, E. (Ed.), *L'Homme de Néandertal. l'Anatomie*, Liège, vol. 3, pp. 125–135.
- Tillier, A.-M., 1999. Les enfants moustériens de Qafzeh. Interprétation phylogénétique et paléoaurologique. CNRS, Paris, 240 p.
- Trinkaus, E., 1983. *The Shanidar Neandertals*. Academic Press, New York, 502 p.
- Trinkaus, E., 2002. The cranial morphology. In: Zilhao J., Trinkaus E. (Eds.), *Portrait of the Artist as a child. The Gravettian human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho and its archaeological context*. Lisboa, Instituto Portugues de Arqueologia, pp. 256–286.
- Trinkaus, E., 2004. Eyasi 1 and the Suprainiac Fossa. *Am. J. Phys. Anthropol.* 124, 28–32.
- Twisselmann, F., 1941. Méthode pour l'évaluation de l'épaisseur des parois crâniennes. *Bull. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg.* 17, 1–33.
- Vandermeersch, B., 1976. Les néandertaliens de Charente. In: de Lumley, H. (Ed.), *La Préhistoire française*. Editions du CNRS, Paris, pp. 584–587.
- Verna, C., 2006. Les restes humains Moustériens de la station amont de La Quina (Charente, France). Bordeaux 1, inédit, 629 p.