



# BMSAP

BULLETINS ET MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS



## Rédacteurs en chef

Gwenaëlle Goude (Aix en Provence)  
Aurélien Mounier (Paris)

## Comité de rédaction

Antoine Balzeau (Paris)  
Frédéric Bauduer (Bordeaux)  
Philippe Chambon (Paris)  
Guillaume Daver (Poitiers)  
Karina Gerdau-Radonic (Strasbourg)  
Morgane Gibert (Toulouse)  
Gwenaëlle Goude (Aix-en-Provence)  
Yann Heuzé (Bordeaux)  
François Marchal (Marseille)  
Aurélien Mounier (Paris)  
Fernando Ramirez-Rozzi (Paris)  
Aline Thomas (Paris)

## Comité de lecture

Françoise Aubaile (France)  
Fanny Bocquentin (France)  
Alfredo Coppa (Italie)  
Eugénia Cunha (Portugal)  
Kristiaan D'Août (Royaume-Uni)  
Pierre Darlu (France)  
Isabelle de Groot (Royaume-Uni)  
Richard Delisle (Canada)  
Olivier Dutour (France)  
Katerina Harvati (Allemagne)  
John Hawks (États-Unis)  
Évelyne Heyer (France)  
Trenton Holliday (États-Unis)  
Jean-Jacques Hublin (Allemagne)  
Louise Humphrey (Royaume-Uni)  
Christopher Knüsel (France)  
Marta Lahr (Royaume-Uni)  
Giorgio Manzi (Italie)  
Hans Christian Petersen (Danemark)  
Gilles Pison (France)  
Alicia Sanchez Mazas (Suisse)  
Holger Schutkowski (Royaume-Uni)  
Frédérique Valentin (France)  
Martine Vercauteren (Belgique)

## Traductrice/correctrice

Ilona Bossanyi

**Lavoisier**

# BMSAP

BULLETINS ET MÉMOIRES DE LA SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS

## Éditions

Lavoisier  
BMSAP  
14, rue de Provigny  
94236 Cachan cedex  
France  
Tél : +33 (0)1 47 40 67 00  
Fax : +33 (0)1 47 40 67 02

## Directeur de publication

Patrick Fenouil

## Édition

Méline Berthelot  
Tél : +33 (0)1 47 40 67 24  
Fax : +33 (0)1 47 40 67 02  
Email : meline.berthelot@lavoisier.fr

## Secrétariat de rédaction

Alice Rouquie  
Tél : +33 (0)1 47 40 67 30  
Fax : +33 (0)1 47 40 67 02  
Email : rouquie@lavoisier.fr

## Abonnements

Le volume 30 (2 numéros doubles) paraît en 2018.

## Abonnement Membre (SAP)

Contactez la Société d'Anthropologie de Paris ([www.sapweb.fr](http://www.sapweb.fr))

Frais de port inclus. \*Pour les tarifs TTC, merci de contacter votre service abonnement.

## Abonnements

Lavoisier  
Abonnement BMSAP  
14, rue de Provigny  
94236 Cachan cedex  
France  
Tél : +33 (0)1 47 40 67 68  
Fax : +33 (0)1 47 40 67 02  
Email : abon.ne.bmsap@lavoisier.fr

## Institutions et agences d'abonnement :

Email : pascal.pinard@lavoisier.fr

## Changements d'adresses

En cas de changement d'adresse de l'abonné, la livraison du numéro suivant sera retardée d'environ six semaines.  
En informant le service d'abonnement concerné de ce changement, l'abonné est prié d'indiquer à la fois son ancienne et sa nouvelle adresse (avec le code postal).

## Impression

Jouve (Mayenne, France)  
Imprimé sur papier garanti sans acide  
Ownership and copyright  
© Lavoisier 2018

ISSN version papier : 0037-8984  
ISSN version électronique : 1777-5469

Les *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* (BMSAP) ont été créés en même temps que cette Société, en 1859. C'est la plus ancienne publication du monde en anthropologie biologique et la principale revue (majoritairement) francophone dans ce domaine.

Les *BMSAP* ont pour objectif de rendre compte de l'activité scientifique internationale dans le domaine de l'« histoire naturelle de l'homme » comprise comme l'étude de l'origine et de la diversité biologique de l'espèce humaine. Ils couvrent de manière pluridisciplinaire le champ de l'anthropologie biologique, depuis la paléanthropologie jusqu'à l'écologie humaine, en passant par la génétique des populations. Ils publient en français ou en anglais des articles originaux, des revues de synthèse, des comptes rendus de lecture ou de congrès et possèdent une rubrique consacrée à l'histoire de la discipline.

## Copyright

Ne peuvent être présentés au comité de rédaction que des manuscrits n'ayant pas été simultanément présentés ailleurs, n'ayant pas déjà été publiés ou n'étant pas en cours de publication. En présentant un manuscrit, les auteurs s'engagent à déléguer à la maison d'édition, à partir du moment où l'article est accepté, le copyright de celui-ci, les droits de reproduction photographique, en microforme ou par un autre moyen, du texte, des illustrations ou des tableaux.

Bien que les conseils et informations donnés dans ce périodique soient censés être vrais et exacts au moment de la mise sous presse, les auteurs, les rédacteurs et la maison d'édition n'assument aucune responsabilité quant aux erreurs et omissions qui pourraient se produire. La maison d'édition ne peut donner aucune garantie, explicite ou implicite, quant au contenu de chaque numéro. La rédaction du journal rappelle que les opinions exprimées dans les articles ou reproduites dans les analyses n'engagent que les auteurs.

# BMSAP

BULLETINS ET MÉMOIRES  
DE LA SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS

Indexée dans SCOPUS, Google Scholar, Academic OneFile, Anthropological Index Online, Anthropological Literature, Biological Abstracts, BIOSIS, ERIH PLUS, GeoRef, OCLC, SCImago, Summon by ProQuest.

Chaque auteur recevra la version électronique définitive de son article pour usage privé uniquement.

Lavoisier

## Sommaire

Volume 30 · Numéro 3-4 · Octobre 2018

### DOSSIER

#### LES 150 ANS DE CRO MAGNON

#### INTRODUCTION

Il y a 150 ans, les Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris publiaient les découvertes de Cro-Magnon

A. Mounier, M. Gibert, G. Goude, F. Marchal, A. Thomas **109**

#### ARTICLES

1868 : Le moment Cro-Magnon

A. Hurel **111**

Une sépulture des troglodytes du Périgord (crânes des Eyzies)

L. Lartet **121**

Sur les crânes et ossements des Eyzies

P. Broca **129**

Que reste-t-il des Hommes de Cro-Magnon 150 ans après leur découverte ?

S. Villotte, A. Balzeau **146**

#### NOTES

Anomalies dentaires et pathologie orale du sujet Pataud 1 daté du Paléolithique supérieur (*en anglais*)

S. Villotte, A.R. Ogden, E. Trinkaus **153**

Découverte inattendue d'éléments supplémentaires du squelette préhistorique immature de Baouso da Torre (*Bausu da Ture*) (Ligurie, Italie). Inventaire, estimation de l'âge-au-décès et détermination probable du sexe de BT3 (*en anglais*)

S. Villotte **162**

Les premiers hommes anatomiquement modernes du Sud-Est de l'Europe. Apport du site de Buran-Kaya III (Crimée) (*en anglais*)

S. Prat, S. Péan, L. Crépin, S. Puaud, D. G. Drucker, M. Lázníčková-Galetová, J. Van der Plicht, H. Valladas, C. Verna, M. Patou-Mathis, M. Lebon, A. Yanevich **169**

#### ARTICLE

Dents humaines récemment identifiées à la Grotte des Fadets (Lussac-les-Châteaux, Vienne, France) (*en anglais*)

S.A. Lacy, S. Bailey, S. Benazzi, C. Delage **180**

#### NOTE TECHNIQUE

Comment la bibliothèque du musée de l'Homme Yvonne-Oddon rend-elle hommage à Cro-Magnon ?

N. Charrier-Arrighi, E. Edy, E. Fileyssant **192**

# BMSAP

BULLETINS ET MÉMOIRES  
DE LA SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS

## NOTE

Morphologie et comportement locomoteur :  
synthèse de l'analyse intégrative d'un modèle primate  
non humain actuel

F. Druelle **196**

## NÉCROLOGIE

Jean-Louis Heim

D. Grimaud-Hervé, L.-J. Boé, P. Mennecier, J. Granat, A. Dambricourt Malassé,  
A. Froment, M.-A. de Lumley

**203**

## OUVRAGES

About I, Pernot M, Sudre A (eds)  
Mondes tsiganes. Une histoire photographique, 1860–1980.  
Actes Sud/Musée national de l'histoire de l'immigration  
(2018)

G. Boëtsch **206**

The logo for Lavoisier, featuring the name in a stylized, italicized serif font with a horizontal line underneath.

Composé et imprimé par Jouve, 1, rue du Docteur Sauvé, 53100 Mayenne  
Vol. 30 - N° 3-4 - Dépôt légal : Octobre 2018

# BMSAP

BULLETINS ET MÉMOIRES  
DE LA SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS

Indexed in SCOPUS, Google Scholar, Academic OneFile, Anthropological Index Online, Anthropological Literature, Biological Abstracts, BIOSIS, ERIH PLUS, GeoRef, OCLC, SCImago, Summon by ProQuest.

Each corresponding author will receive the final electronic version of his article for personal use only.

Lavoisier

## Table of contents

---

### THEMATIC FILE 150 YEARS OF CRO MAGNON

#### INTRODUCTION

150 years ago, the Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris published the discoveries of Cro-Magnon

A. Mounier, M. Gibert, G. Goude, F. Marchal, A. Thomas **109**

#### ARTICLES

1868 : The Cro-Magnon Moment

A. Hurel **111**

A Troglodyte Burial in the Périgord  
(the Skulls of Les Eyzies)

L. Lartet **121**

On the Skulls and Bones of Les Eyzies

P. Broca **129**

What Remains of Cro-Magnon Man 150 Years after  
Their Discovery?

S. Villotte, A. Balzeau **146**

#### NOTES

Dental Abnormalities and Oral Pathology of the Pataud 1  
Upper Paleolithic Human

S. Villotte, A.R. Ogden, E. Trinkaus **153**

Unexpected Discovery of More Elements  
from the Prehistoric Immature Skeleton from Baouso  
da Torre (*Bausu da Ture*) (Liguria, Italy). Inventory,  
Age-at-Death Estimation, and Probable Sex Assessment  
of BT3

S. Villotte **162**

The First Anatomically Modern Humans from South-  
Eastern Europe. Contributions from the Buran-Kaya III Site  
(Crimea)

S. Prat, S. Péan, L. Crépin, S. Puaud, D. G. Drucker, M. Lázníčková-Galetová,  
J. Van der Plicht, H. Valladas, C. Verna, M. Patou-Mathis, M. Lebon,  
A. Yanevich **169**

#### ARTICLE

Newly Recognized Human Dental Remains at Les Fadets  
(Lussac-les-Châteaux, Vienne, France)

S.A. Lacy, S. Bailey, S. Benazzi, C. Delage **180**

#### TECNICAL NOTE

How the Yvonne-Oddon Library (Musée de l'Homme)  
Pays Tribute to Cro-Magnon?

N. Charrier-Arrighi, E. Edy, E. Fileyssant **192**

# BMSAP

BULLETINS ET MÉMOIRES  
DE LA SOCIÉTÉ D'ANTHROPOLOGIE DE PARIS

## Table of contents

### NOTE

Morphology and Locomotor Behaviour:  
Synthesis of an Integrative Analysis of a Non-Human  
Primate Model

F. Druelle **196**

### NECROLOGY

D. Grimaud-Hervé, L.-J. Boé, P. Menecier, J. Granat, A. Dambricourt Malassé,  
A. Froment, M.-A. de Lumley

**203**

### BOOKS

About I, Pernot M, Sudre A (eds)  
Mondes tsiganes. Une histoire photographique, 1860–1980.  
Actes Sud/Musée national de l'histoire de l'immigration  
(2018)

G. Boëtsch **206**

The logo for Lavoisier, featuring the word "Lavoisier" in a serif font with a stylized underline.

## Il y a 150 ans, les *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* publiaient les découvertes de Cro-Magnon

150 years ago, the *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* published the discoveries of Cro-Magnon

A. Mounier · M. Gibert · G. Goude · F. Marchal · A. Thomas

© Société d'Anthropologie de Paris et Lavoisier SAS 2018

Pour ce numéro d'octobre 2018, les *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* reviennent sur une histoire qui commence comme beaucoup de « faits préhistoriques » par un hasard heureux, qui vit des ouvriers mettre au jour ce qui deviendra l'un des symboles de l'archéologie et de la paléanthropologie. Cent cinquante ans après l'annonce par le journal *L'Echo de la Dordogne* de la découverte de restes humains datant de « l'âge de la pierre » aux Eyzies-de-Tayac, cet événement, qui peut paraître anodin mais qui fascina le public à l'époque, s'impose toujours comme un moment fondateur de l'histoire de notre discipline.

Au-delà des enjeux politiques, qui transparaissent au travers de l'intérêt porté à la découverte par le ministre de l'Instruction publique [1], c'est la méthode de fouille et l'interprétation du site [2] qui interpellent par leur modernité et qui constituent l'un des premiers jalons fondateurs des sciences

préhistoriques et paléanthropologiques naissantes. Le site de Cro-Magnon va en effet bénéficier d'une attention toute particulière de la part du géologue Louis Lartet. Celui-ci va accéder au site quelques jours à peine après la découverte fortuite des ossements et va pouvoir entamer des fouilles « régulières et méthodiques » [2 : 341] d'un site archéologique relativement peu modifié. Son analyse [2] va permettre d'alimenter et de clore au moins momentanément, le débat sur l'antiquité de l'Homme, très vivace dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, dans un contexte de publications polémiques et innovantes, qui voit notamment paraître le célèbre *On the Origin of Species* de Charles Darwin [3].

Ce contexte académique marque le début de la Préhistoire en tant que discipline théorique, puisqu'il ouvre la voie à la reconnaissance de l'ancienneté de l'Homme et de son histoire biologique commune avec l'ensemble du vivant. Cependant, si l'Histoire de l'Homme peut désormais être considérée avec sa dimension « antédiluviennne », il n'existe aucune preuve de l'ancienneté réelle de l'humanité. C'est ce débat, qui va agiter la communauté scientifique pendant de nombreuses années [1], et que le site de Cro-Magnon, et en particulier l'analyse géologique et archéologique de Lartet [2], va contribuer à résoudre.

Lartet va en effet démontrer la présence dans une même couche géologique de mobiliers archéologiques, d'outils en pierre taillée et de restes humains. Il apporte ainsi la preuve irréfutable de l'ancienneté de l'Homme. Jusqu'au début du XX<sup>e</sup> siècle, cette preuve archéologique et le contexte chronologique des fossiles de Cro-Magnon feront néanmoins l'objet de discussions récurrentes et ne seront définitivement tranchés que lors de la publication de datations absolues des ossements humains [4] qui donneront définitivement raison à Lartet et Broca.

L'analyse géologique de Lartet [2] et l'étude anthropométrique de Broca [5] vont néanmoins installer les 7 squelettes de l'Abri de Cro-Magnon dans le panthéon paléanthropologique. En effet, l'interprétation anthropologique

---

A. Mounier  
UMR 7194 HNHP, CNRS, PVD, MNHN, Musée de l'Homme,  
Paris, France

Leverhulme Centre for Human Evolutionary Studies,  
University of Cambridge, United Kingdom

M. Gibert  
UMR 5288 AMIS, CNRS, Université Toulouse III-Paul Sabatier,  
Toulouse France

G. Goude  
Aix-Marseille université, CNRS, ministère de la Culture,  
LAMPEA, Aix-en-Provence, France

F. Marchal  
UMR 7268 ADES, Aix Marseille Université, CNRS, EFS,  
Marseille, France

A. Thomas  
Eco-anthropologie et Ethnobiologie (EAE), MNHN, CNRS,  
Université Paris Diderot, Paris, France

de ces restes humains est dépendante de leur datation, et les conclusions de Broca sur la morphologie de cette « race des Eyzies » [5 : 352] ne peuvent être comprises que dans le contexte de la preuve apportée sur l'ancienneté des squelettes.

Cent cinquante ans plus tard, les *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* proposent dans ce numéro thématique, la réédition des deux publications originales qui présentèrent le site [2] et les restes humains [5] dans une version modernisée qui facilitera le travail de tout chercheur souhaitant utiliser ces références dans le cadre de ses recherches. Ces rééditions sont accompagnées de contributions originales visant à la fois à contextualiser historiquement cette découverte [1], à replacer le site de Cro-Magnon dans sa contribution scientifique à la Préhistoire [6] et à souligner son impact sur l'institution qui conserve les fossiles depuis 150 ans : le Musée de l'Homme [7]. Enfin, les recherches récentes sur les populations que nous appelons désormais « gravettiennes » continuent et connaissent un intérêt jamais démenti en paléanthropologie. Les pratiques symboliques de ces hommes et leur mode de vie [8] sont, encore de nos jours, disséqués par les chercheurs. Les traces qu'ils nous ont laissées en France et ailleurs [9,10], ne cessent d'interpeller les scientifiques.

## Références

- Hurel A (2018) 1868 : Le moment Cro-Magnon. BMSAP 30(3-4) : 111-120
- Lartet L (1868) Une sépulture des troglodytes du Périgord. BMSAP II (3): 335-49
- Darwin C (1859) On The origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life. John Murray, London, 502p
- Henry-Gambier D (2002) Les fossiles de Cro-Magnon (Les Eyzies-de-Tayac, Dordogne), Nouvelles données sur leur position chronologique et leur attribution culturelle. BMSAP 14: 89-112
- Broca P (1868) Sur les crânes et ossements des Eyzies. BMSAP II (3):350-92
- Villotte S, Balzeau A (2018) Que reste-t-il des Hommes de Cro-Magnon 150 ans après leur découverte ? BMSAP 30(3-4): 146-152
- Charrier-Arrighi N, Edy E, Fileyssant E (2018) Comment la bibliothèque Yvonne-Oddon rend-elle hommage à Cro-Magnon ? BMSAP 30(3-4): 192-195
- Villotte S, Ogden A R, Trinkaus E (2018) Dental Abnormalities and Oral Pathology of the Pataud 1 Upper Paleolithic Human. BMSAP 30(3-4): 153-161
- Villotte S (2018) Unexpected discovery of more elements from the Prehistoric immature skeleton from Baouso da Torre (Bausu da Ture) (Liguria, Italy). BMSAP 30(3-4): 162-168
- Prat S, Péan S, Crépin L, Puaud S, Drucker D G, Lázníčková-Galetová M, Van der Plicht J, Valladas H, Verna C, Pathou-Mathis M, Lebon M, Yanevich A (2018) First anatomically modern humans from south-eastern Europe. Contributions of Buran-Kaya III site (Crimea). BMSAP 30(3-4): 169-179

## 1868 : Le moment Cro-Magnon

### 1868: The Cro-Magnon Moment

A. Hurel

Reçu le 02 juillet 2018 ; accepté le 25 septembre 2018  
© Société d'Anthropologie de Paris et Lavoisier SAS 2018

**Résumé** Le gisement paléolithique de Cro-Magnon et ses fossiles humains érigés au rang de type selon les usages racio-linguistiques, ont rapidement acquis une renommée considérable. Ils fournissaient aux préhistoriens un ensemble cohérent de matériaux et une abondance de restes humains d'une haute antiquité incontestable. Toutefois, ces événements, canonisés au cours des décennies suivantes par l'historiographie internaliste, méritent à cent cinquante ans de distance un nouvel examen. Cet article se propose donc de restituer à ces découvertes leur contexte historique et épistémologique, mais aussi de les analyser dans leur dimension d'altérité. En effet, les discussions autour de l'âge de la sépulture de Cro-Magnon interrogent la capacité, voire la volonté, de la communauté scientifique à accepter dans son entièreté l'univers des Préhistoriques qui se dévoile alors à eux.

**Mots clés** raciologie · indice céphalique · sépultures paléolithiques · culture

**Abstract** The Paleolithic deposit at Cro-Magnon and its human fossils, which were raised to the status of a "racial type" in accordance with usage at the time of their discovery, soon gained considerable renown. They provided prehistorians with a coherent set of materials and an abundance of human remains of unquestionable antiquity. However, although canonized in the following decades by internalist historiographers, these circumstances deserve to be re-examined at a distance of one hundred and fifty years. This article proposes to restore the discoveries to their historical and epistemological context, but also to offer an analysis in terms of their "otherness": indeed, the discussions around the age of this Cro-Magnon burial raise the question of the capacity, and even the willingness, of the scientific commu-

nity to accept, in its entirety, the prehistoric world that these discoveries revealed to them.

**Keywords** raciology · cephalic index · paleolithic burials · culture

### Introduction

Le 5 août 1868 meurt Jacques Boucher de Perthes (1788-1868), celui qui incarnait l'acceptation du principe de haute antiquité de l'Homme. Ses travaux, menés dans les carrières d'Abbeville depuis deux décennies, avaient obtenu en 1859 la reconnaissance officielle attendue par lui après avoir été confortés par d'autres recherches conduites en France et en Angleterre. Une question majeure recevait alors réponse : il y a plusieurs milliers d'années, l'Homme fut bien contemporain de grands mammifères aujourd'hui éteints ou disparus. Ses outils, des pierres taillées, associés à des ossements fossiles dans des couches profondes de terrasses alluviales en portent témoignage.

Cette accumulation de preuves indirectes attendait confirmation par la mise au jour d'ossements humains, ceux de l'artisan de ces industries, dans les mêmes contextes archéologiques et géologiques. La mandibule de Moulin Quignon (1863) ne pouvait qu'imparfaitement remplir cet office en raison des doutes exprimés à son égard. Ce sont donc d'autres trouvailles moins suspectes d'être attachées à une supercherie, tout comme un regard neuf porté sur des pièces signalées antérieurement qui apportèrent une contribution décisive.

Les galeries de l'histoire du travail de l'Exposition universelle de Paris de 1867 offrirent à la préhistoire une consécration officielle et publique. Quelques mois plus tard, à la fin du mois de mars 1868, des travaux de génie civil menés dans le bourg des Eyzies (Dordogne), à proximité de la gare de chemin de fer, amènent la découverte fortuite de plusieurs squelettes humains rapidement rapportés à l'âge du renne. Aussitôt dépêché sur place par le ministre de l'Instruction publique, Louis Lartet (1840-1899) opère une fouille. Le

A. Hurel  
Département « Homme Environnement » du Muséum national d'Histoire naturelle (UMR 7194, UMR 8560)

gisement se signale à la fois par la richesse de ses niveaux archéologiques (les squelettes de quatre adultes et un enfant, plusieurs centaines de coquilles de littorines percées, des bois de renne travaillés, des pierres taillées, des charbons, etc.), mais tout autant par sa portée anthropologique. En effet, Lartet interprète nombre de ces menus objets comme autant d'éléments de parure et, surtout, s'affirme convaincu que ce lieu fut une halte de chasse puis une habitation et finalement une sépulture.

Rapidement, le site de Cro-Magnon et ses fossiles humains, érigés au rang de type selon les usages racéologiques, acquièrent une renommée considérable. Ils fournissent aux préhistoriens un ensemble cohérent de matériaux et une abondance de restes humains d'une haute antiquité incontestable, la découverte ayant été faite dans un abri celé par un talus d'éboulements de plus de 4 mètres d'épaisseur. Dans le grand public, ce nom de Cro-Magnon fait florès et deviendra même à lui seul quasiment synonyme de la préhistoire et des Préhistoriques.

Toutefois, ces événements, canonisés au cours des décennies suivantes par l'historiographie internaliste, méritent à cent cinquante ans de distance un nouvel examen. Cet article se propose donc de restituer à ces découvertes leur contexte historique et épistémologique, mais aussi de les analyser dans leur dimension d'altérité. En effet, les discussions autour de l'âge de la sépulture de Cro-Magnon interrogent la capacité, voire la volonté, de la communauté scientifique à accepter dans son entièreté l'univers des Préhistoriques qui se dévoile à eux.

## La haute antiquité de l'Homme est un principe acquis

### L'acception du principe de haute antiquité de l'Homme

Dans la première partie du XIX<sup>e</sup> siècle, les recherches autour de la question de l'homme des origines connaissent un fort développement. Elles sont menées concomitamment au sein de deux champs disciplinaires distincts (sciences naturelles, sciences humaines) et selon des méthodologies propres. Qu'il s'agisse de mettre en lumière des associations stratigraphiques d'ossements d'une faune disparue ou éteinte avec des artefacts lithiques, ou d'interpréter des outils à l'aune du comparatisme, les publications et les recherches sur le terrain, du Sud-Ouest de la France à la Scandinavie en passant par l'Angleterre et la Belgique, sont nombreuses. Ces travaux construisent un cadre général permettant de penser les temps antéhistoriques à travers l'esquisse de chronologies archéologiques (« système des trois âges ») ou paléontologiques.

Par convention historiographique, l'année 1859 est considérée comme celle de la réunion et consécration de ces deux

axes de recherche grâce au consensus international sur l'acception de la haute antiquité de l'Homme. Cette année-là, naturalistes et archéologues anglais et français s'accordent à valider dans les carrières des terrasses alluviales de la Somme des observations effectuées antérieurement d'associations de pierres taillées avec des faunes fossiles, dans des niveaux stratigraphiques profonds et non remaniés. Ainsi, Amiens, Abbeville et, outre-Manche, Brixham Cave apporteraient la même démonstration, les mêmes preuves indirectes, de l'existence de l'Homme dans des temps antéhistoriques. Si l'Académie des sciences peine à reconnaître l'événement dans toutes ses dimensions, la Société géologique de France [1] et la jeune Société d'anthropologie de Paris [2] saluent sans retenue cette conclusion. Mais c'est à l'occasion de la séance du 15 septembre 1859 du congrès d'Aberdeen de l'Association britannique pour l'avancement des sciences que la consécration arrive, lorsque le géologue Charles Lyell (1797-1875) annonce alors sa conversion à la Préhistoire et à l'homme préhistorique.

Le grand bénéficiaire de ce moment de « cristallisation », pour reprendre le terme opportunément choisi par Annette Laming-Emperaire (1917-1977) [3], est sans conteste Jacques Boucher de Perthes (1788-1868) qui, depuis plus d'une décennie, tentait de faire reconnaître son homme antédiluvien et ses « silex ouvrés ». Bien qu'au cœur d'un vaste réseau scientifique, national et international, il n'avait jusque-là recueilli au mieux que de la sympathie à l'égard de ses travaux, marqués par « un curieux mélange de divagations et de vérités » [3 : 120]. Cette fois, son archéogéologie, même grevée d'un encombrant fatras métaphysique, semble répondre aux attentes et à la nécessaire synthèse entre archéologie, géologie et paléontologie stratigraphique.

En 1860, le paléontologue Édouard Lartet (1801-1871) peut démontrer que les indices permettant de prouver l'ancienneté géologique de l'espèce humaine sont maintenant parfaitement établis. Ils reposent, d'une part, sur la présence de « silex taillés, offrant des formes définies et évidemment intentionnelles » associés à des « restes d'espèces animales éteintes » dans des couches non remaniées permettant de conclure à leur « association consécutive », leur « communauté d'origine » et leur « synchronisme de préexistence » et, d'autre part, sur la possible mise en évidence de « traces non équivoques d'une action humaine quelconque sur les os mêmes des animaux enfouis avec les silex travaillés de main d'homme » [4 : 118].

Sa conviction est si fermement établie que, lorsqu'il annonce à l'Académie des sciences (21 août 1865) la découverte dans le gisement de la Madeleine d'un mammoth gravé sur ivoire, Lartet ne peut que constater que « ce nouveau fait n'ajoutera rien aux convictions déjà acquises que la coexistence de l'Homme avec l'Éléphant fossile (*Elephas primigenius*) et les autres grands Herbivores ou Carnassiers que les géologues considèrent comme ayant vécu dans les

premières phases de la période quaternaire. Cette vérité d'évidence rétrospective se déduit aujourd'hui d'un si grand nombre d'observations concordantes et de faits matériels d'une signification tellement manifeste, que les esprits les moins préparés à l'admettre ne tardent pas à l'accepter dans toute sa réalité, dès qu'ils veulent bien prendre la peine de voir, et, après cela, de juger en conscience. » [5 : 310-311]

Le professeur d'anthropologie du Muséum d'histoire naturelle Armand de Quatrefages (1810-1892) conclut lui aussi que « la présence d'ossements humains dans une couche du globe n'est nullement nécessaire pour faire admettre que notre espèce vivait à l'époque de la formation de cette couche. Il est évident que les traces de son industrie suffisent en pareil cas. » [6 : 177]

### Des ossements humains comme preuve directe

Le nouveau cadre épistémologique validé autour de 1859 et des travaux de Boucher de Perthes amène à examiner différemment les découvertes, voire à reconsidérer des travaux précédents (par un nouveau regard porté sur des publications et des collections). La séquence en vallée de la Somme clôt les questionnements sur la haute antiquité de l'Homme mais ouvre la voie à la confirmation et à la généralisation. De chaque coin de France des faits similaires viennent affermir les données acquises. Toutefois, la preuve directe, celle des « caractères ethniques », c'est-à-dire des ossements humains mis au jour dans un contexte stratigraphique permettant d'en déduire l'ancienneté géologique, reste attendue tout en étant superfétatoire puisque la question de la haute antiquité de l'Homme est maintenant résolue. Cette découverte ressortit alors à d'autres registres heuristiques, comme l'ethnogénie et l'anthropométrie.

Dès 1837, au moment de présenter sa découverte du *Pliopithecus*, Édouard Lartet exprimait sa conviction que « l'existence paléontologique de l'homme » n'avait rien « d'in vraisemblable à [ses] yeux » [7 : 159]. Comme le précise Goulven Laurent (1925-2008), « Ce concept n'a rien à voir, en soi, avec celui de son ascendance simienne, comme on a pu le croire trop facilement. Ce que Lartet soutient et démontre, c'est que l'Homme est aussi ancien que le Singe, et que tous deux sont aussi anciens que les autres fossiles que l'on trouve dans les couches géologiques. » [8 : 27] En effet, Lartet insère ses vues dans la perspective d'une création des espèces vivantes, et donc de l'homme, unique et complète : « Que sait-on si des observations ultérieures ne viendront pas tôt ou tard nous apprendre que cette nature ancienne, encore si peu connue, n'était ni moins complète, ni moins avancée dans l'échelle organique que celle de l'époque actuelle ? » [9 : 96]

Lartet va transformer en système chronologique l'ensemble des données acquises peu à peu sur la présence des grands mammifères quaternaires dans les gisements. Il fonde

sa démonstration sur leur distribution géographique et leur position stratigraphique selon un certain nombre de sites. Ses observations le conduisent à proposer une classification ordonnée par la succession dans le temps des espèces. Il définit quatre époques caractérisées chacune par une espèce typique : « Nous aurions ainsi, pour la période de l'humanité primitive, l'âge du grand *Ours des cavernes*, l'âge de l'*Éléphant* et du *Rhinocéros*, l'âge du *Renne*, et l'âge de l'*Aurochs*, à peu près comme les archéologues ont récemment adopté les divisions de l'âge de la pierre, de l'âge du bronze et de l'âge du fer. » [10 : 231]

Il reprend ainsi un principe classique de la paléontologie stratigraphique qui veut que les diverses formations géologiques soient individualisées par les fossiles caractéristiques qu'elles contiennent et leur ordre de superposition.

En 1861, son étude du site d'Aurignac lui permet d'insérer dans cette chronologie l'ensemble du matériel, dont des restes humains, mis au jour dans l'abri ou dans le remblai extérieur : « En employant la méthode archéologique, on trouve dans l'absence de toute espèce de métal, et dans l'emploi usuel d'outils et d'armes de silex et d'os, des indications suffisantes pour faire remonter les circonstances de cette station d'Aurignac à cette période ancienne des temps anté-historiques, que les antiquaires désignent aujourd'hui sous le nom d'*âge de la pierre*. Par la méthode paléontologique, la race humaine d'Aurignac se classerait dans le plus haut degré d'ancienneté où l'on ait jusqu'à présent constaté la présence de l'Homme ou des débris de son industrie. En effet, cette race a été évidemment contemporaine de l'aurochs, du renne, du cerf gigantesque, du rhinocéros, de l'hyène, etc., mais encore du grand Ours des cavernes (*Ursus spelaeus*), qui paraît être [...] l'espèce la plus anciennement disparue de ce groupe de grands mammifères, que l'on invoque toujours comme caractéristiques de la dernière période géologique. » [10 : 201]

La découverte d'ossements humains à Aurignac conduit Lartet à rappeler des recherches antérieures qui auraient pu permettre d'attester plus tôt la contemporanéité de l'Homme avec des espèces disparues, qu'il s'agisse des travaux de Paul Tournal (1805-1872) menés à Bize entre 1827 et 1834, de Jules de Christol (1802-1861) dans le Gard publiés en 1829 [11], mais aussi ceux de Philippe-Charles Schmerling (1790-1836) du côté de Liège à Engis dans les années 1833-1834<sup>1</sup>. Au-delà de ces études anciennes et incomplètement reconnues en leur temps<sup>2</sup>, plusieurs découvertes de restes humains viennent, dans la foulée des événements de 1859, préciser la connaissance de l'homme fossile.

En 1858, le marquis Paul de Vibraye (1809-1878) fait exécuter des fouilles dans la grotte des Fées d'Arcy-

1. Notons que les recherches de William Buckland (1784-1856) et en particulier la Red Lady of Paviland ne sont pas évoqués.

2. Sur Tournal et la question préhistorique voir Hurel [12].

sur-Cure. Il s'emploie à mettre en évidence la stratigraphie. L'année suivante, il distingue une portion de mandibule humaine au milieu d'ossements d'*Ursus spelaeus*, de *Hyena spelaea*, de *Rhinoceros tichorhinus* extraits de la couche inférieure du dépôt. Le 16 avril 1860, lorsqu'il présente ses résultats à ses collègues de la Société de géologie, Vibraye doit composer avec le scepticisme d'une partie d'entre eux à l'égard de ses conclusions géologiques et paléontologiques. Certains font ainsi remarquer que la grotte a dû souvent être atteinte par les crues d'un cours d'eau proche, produisant des mélanges dans le dépôt archéologique, et que Vibraye n'a pas lui-même assisté au dégagement de la mâchoire dans le sédiment [13].

Cette question de l'administration de la preuve de l'authenticité des découvertes va être au cœur de l'affaire de la mandibule humaine mise au jour à Abbeville en 1863 dans les carrières de Moulin Quignon. Contrairement au consensus de 1859, savants britanniques et français ne vont pas s'accorder sur les conclusions à tirer. Les uns, comme Joseph Prestwich (1812-1896), John Evans (1823-1908) ou Hugh Falconer (1808-1865) vont douter puis dénoncer une fraude dont Boucher de Perthes aurait été la dupe, trompé par les carriers. D'autres, tels Quatrefages ou Lartet, vont soutenir la validité intégrale de la découverte. L'examen précis du dossier montre que les discussions ne portèrent pas sur la portée phylogénétique des ossements humains mais sur la valeur des pierres taillées dégagées dans les mêmes niveaux stratigraphiques. Celles-ci apparaissaient suspectes tant dans leur abondance que dans leur aspect parfois peu conforme aux caractéristiques des industries lithiques alors reconnues [14]. La préhistoire qui est en train de créer sa légitimité dans le concert des sciences institutionnalisées ne peut alors s'encombrer de doutes.

L'épisode controversé de Moulin Quignon se trouve finalement marginalisé par la profusion des recherches qui viennent remplir le blanc de la carte européenne des gisements paléolithiques.

## La problématique anthropologique

### L'occasion d'une rencontre totale avec les Préhistoriques

La lecture des périodiques scientifiques et des bulletins des sociétés savantes donne l'impression qu'après 1859 l'Europe continentale est devenue un vaste chantier de prospections. Ce moment de l'histoire de la préhistoire, qui porte reconnaissance d'un nouveau champ de recherche, a ouvert la voie spécifique d'une archéologie du tout un chacun qui, peu ou prou, va perdurer en France jusqu'à la Seconde Guerre mondiale [15]. Elle se différencie des domaines classiques de l'archéologie entre autres par ses acteurs individuels ou institu-

tionnels, ses prérequis scientifiques quasiment nuls et ses méthodes puisant tout autant du côté des sciences naturelles que de l'archéologie. Ces caractéristiques favorisent la multiplication des initiatives sur le terrain, qu'il s'agisse de ramassages d'objets en surface ou de fouilles, et la constitution de nombreuses collections dans lesquelles l'art mobilier de l'« âge du renne » fait office de chef-d'œuvre.

Les noms d'Édouard Lartet et Henry Christy (1810-1865) dominent cette production, à la fois par le caractère systématique de leurs prospections en vallée de la Vézère, par la richesse de leurs récoltes et la qualité de leurs publications<sup>3</sup>. Toutefois, d'autres travaux vont avoir pour effet de confronter les préhistoriens à l'ensemble des pratiques, aujourd'hui qualifiées de symboliques, des Préhistoriques, dont au premier chef la mise à jour de sépultures paléolithiques.

La découverte des restes humains dans l'abri de Cro-Magnon n'est pas juste une question d'anatomie des Préhistoriques. En effet, plusieurs facteurs conduisent tout de suite les observateurs à porter un regard différent sur ces restes : le nombre des squelettes, la diversité d'âge et de sexe des individus, leur association avec de nombreux menus objets rapidement assimilés à des éléments de parures. Tout ceci concourt à donner un statut particulier au gisement, interprété comme une sépulture, et donc légitimement aux Préhistoriques eux-mêmes, qui apparaissent à la fois porteurs d'une complexité sociale et, en définitive, d'une certaine proximité avec l'univers de leurs inventeurs. La mort et le soin apporté aux défunts par les vivants font partie intégrante de la vie, des codes et usages sociaux de l'homme du XIX<sup>e</sup> siècle.

Dès sa présentation à la réunion annuelle des sociétés savantes à la Sorbonne, le 17 avril 1868, Louis Lartet évoque le principe d'une « sépulture des anciens Troglodytes du Périgord » [16]. L'emploi de ce terme de sépulture interroge. Si le *Nouveau dictionnaire de la langue française* (1856) de Pierre Larousse la définit sobrement comme le « lieu où l'on enterre », en revanche son utilisation par les anthropologues et préhistoriens recouvre tout autant l'idée du lieu où gisaient les restes humains fossilisés qu'une notion implicite de spiritualité, voire de religiosité. Il est vrai que la démonstration d'Édouard Lartet concernant le site d'Aurignac associait aux observations archéologiques et paléontologiques les notions de « rites funéraires », « cérémonies religieuses ou funéraires », « consécration funéraire » etc. [10]

La conviction que les pratiques funéraires s'ancrent dans la profondeur de l'histoire de l'Homme va se conforter au fil de ses recherches. Se fondant sur la « sépulture primordiale

3. Il s'agit en particulier de leurs *Reliquiae aquitanicae* dont les premiers des dix-sept fascicules commencent à paraître en décembre 1865. Les textes rédigés en anglais sont d'une grande rigueur scientifique et bénéficient de l'excellence et du nombre des planches du volume d'atlas. L'ensemble a un impact fort sur la communauté internationale naissante des préhistoriens.

d'Aurignac » où l'on peut voir « professer une sorte de culte des morts », sa conviction est que les sépultures et les lieux d'habitation étaient distincts et que des dépôts (armes, « objets d'affection », ornements, « os de mammifères exceptionnellement non fragmentés »...) accompagnaient le corps du défunt [17]. Cette certitude se nourrit également des résultats d'autres recherches en Belgique et en France.

À partir de 1864, le géologue Édouard-François Dupont (1841-1911) mène des fouilles en Belgique dans plus d'une vingtaine de grottes des bords de la Lesse. Quatre d'entre elles livrent des restes humains en nombre (Trou des Nutons, Trou du Frontal, Trou Rosette à Furfooz, Trou de Chaleux), mais c'est la mandibule découverte dans le Trou de la Naulette qui, par sa conformation (région mentonnière verticale, branches épaisses etc. [18]), va retenir toute l'attention – le professeur de médecine Paul Broca (1824-1880), non darwiniste, estime même que celle-ci « est le premier fait qui fournisse un argument anatomique aux darwinistes. C'est le premier anneau de la chaîne qui doit, suivant eux, s'étendre de l'homme au singe » [19 : 595] – et favoriser des comparaisons avec la mâchoire d'Arcy-sur-Cure. Mais, plus globalement, Dupont cherche à se livrer à une analyse totale des Préhistoriques, dont il a trouvé en abondance artefacts et ossements. Son ambition est de « reconstituer les caractères de ces hommes, leur race, leur industrie, leurs mœurs et même quelques-unes de leurs coutumes » [20 : 4]. Il bénéficie pour cela de l'aide de Carl Vogt (1817-1895), Édouard Van Beneden (1846-1910), George Busk (1807-1886), Armand de Quatrefages, Édouard Lartet et Franz Pruner-Bey (1808-1882), qui est alors l'anthropologue référent pour de multiples expertises. Pour Dupont, l'homme de l'âge du renne des bords de la Lesse était un chasseur appartenant au « grand rameau Touranien », connaissant l'usage du feu, disposant d'une industrie lithique et osseuse simple et sans ornementation, ayant le goût de la parure (coquilles fossiles et ossements perforés, collecte de fluorine). Ces populations auraient aussi été fétichistes, superstitieuses et auraient marqué « leur respect pour les morts par les soins qu'elles donnent à leur sépulture, et les objets, sans doute ceux qui étaient chers au défunt, placés dans la cavité funèbre, montrent clairement leur croyance à une autre vie. » [20 : 73]

Ces découvertes, auxquelles s'ajoutent celles de Bruniquel en 1864 [20] puis à partir de 1866 celles de Solutré [22] [23], confortent les conclusions antérieures de Lartet sur le caractère sépulcral d'Aurignac et le décorum funéraire qu'il a cru y déceler. Ce qu'Émile Cartailhac (1845-1921) appellera la « poésie d'Aurignac » [24] prend rapidement une place incontournable dans la littérature scientifique. Aurignac devient le site de référence concernant les pratiques funéraires au Paléolithique. Charles Lyell (1797-1875), par exemple, dans *The Geological evidence of the antiquity of man*, se fondant sur les observations de Lartet estime que si celles-ci sont justes « we have at last succeeded

in tracking back the sacred rites of burial, and, more interesting still, a belief in a future state, to times long anterior to those of history and tradition. Rude and superstitious as may have been the savage of that remote era, he still deserved, by cherishing hopes of a hereafter, the epithet of “noble”, which Dryden gave to what he seems to have pictured to himself as the primitive condition of our race. » [25 : 193]<sup>4</sup>

Cette démonstration conforte l'opinion de chercheurs comme Quatrefages, l'un des acteurs majeurs de l'anthropologie française. Cette mise en lumière de pratiques funéraires concorde avec sa défense du principe d'existence d'un « règne humain » dans la nature. Selon lui, « l'Homme est le seul être chez lequel se rencontrent les trois faits fondamentaux suivants : 1° la notion du bien et du mal moral ; 2° la croyance à une autre vie ; 3° la croyance à des êtres qui lui sont supérieurs. Ces deux derniers, parfois difficiles à distinguer l'un de l'autre, peuvent être rapportés à une même faculté, la religiosité. Le premier se rattache à la moralité. Ces deux facultés sont pour [lui] les attributs du Règne humain. » [6 : 76] Les découvertes faites dans l'abri Cro-Magnon appuient sa certitude que s'il est « bien difficile de juger des caractères religieux et surtout moraux d'un peuple éteint [...] il est à peu près certain que ces premiers habitants de l'Europe croyaient à une vie future. ». En définitive, le Préhistorique est fondamentalement proche « de bien des peuples aujourd'hui existants sur divers points du globe. » [27 : 26]

Toutefois, les débats en cours autour de la théorie mongoloïde et de la brachycéphalie supposée des Préhistoriques vont occulter en 1868 la question de la sépulture, et subséquemment orienter les représentations sur l'univers symbolique des hommes de l'âge de la pierre. Pourtant, cette même année, Gabriel de Mortillet (1821-1898) se rendant à Solutré avait admis les preuves que lui présentaient Henri Testot-Ferry (1826-1869) et Adrien Arcelin (1838-1904) : « Les diverses sépultures du Clos du Charnier, à Solutré, me paraissent bien être contemporaines des débris de silex, de renne et de chevaux, qui ne forment qu'un tout indivisible. Disciple fervent, j'ai même dépassé mes maîtres. Et au lieu de voir dans les foyers de Solutré des débris de cuisine et d'habitations, je crois que le Clos du Charnier est simplement et purement un cimetière. C'est une station des morts et non une station des vivants, ce qui est beaucoup plus intéressant, car jusqu'à présent nous n'en connaissons pas de cet âge et de cette importance. » [28 : 324]

4. « Alors nous avons enfin réussi à retrouver dans le passé la trace des cérémonies funèbres, et, ce qui est bien plus intéressant encore, nous avons constaté la croyance en une vie future, à des temps bien antérieurs à ceux de l'histoire et de la tradition. Tout grossiers et superstitieux qu'aient été les sauvages de cet âge reculé, ils nourrissaient l'espoir d'une autre vie et méritaient l'épithète de « nobles » que donne Dryden à l'homme primitif qu'il semble s'être représenté comme le type originel de notre race. » [26 : 200]

Quatre ans plus tard, lors de la présentation à la Société d'histoire naturelle de Toulouse de la découverte de l'« homme écrasé » de Laugerie-Basse, Émile Cartailhac exprime ses doutes sur les « sépultures dites de l'âge du renne » (Bruniquel, Solutré, Cro-Magnon). Son travail de révision de ces sites le conduit à contester l'ancienneté effective des squelettes et de leur association chronologique avec les niveaux dans lesquels ils reposaient. Lartet aurait avec le site d'Aurignac, devenu la référence, biaisé les recherches futures en les orientant vers un modèle impossible : « L'influence du *mémoire sur Aurignac* a été, en effet, considérable sur la direction des études préhistoriques, et les explorateurs étaient surtout à la recherche de stations identiques. De fait, leurs vœux furent souvent comblés, quelques fois déçus. » [29 : 207]

À Cro-Magnon, s'il s'agit bien d'une sépulture ancienne, en raison de l'épaisseur du talus qui la recouvrait, « Il est très possible qu'elle ne soit pas beaucoup plus récente que le dépôt sous-jacent, mais il est difficile d'être certain qu'elle est quaternaire. Il ne faut pas oublier que le gisement des squelettes humains était fouillé à l'arrivée de M. Louis Lartet, et par conséquent des observations importantes peuvent nous manquer. » [29 : 214] En 1886, Cartailhac opérera un revirement sur cette question des sépultures paléolithiques en s'appuyant sur la multiplication des cas, en particulier dans les grottes de Grimaldi<sup>5</sup>, et les enseignements tirés du comparatisme ethnographique<sup>6</sup>. Mais, à cette date, il sera bien seul. En effet, sa prise de position radicale de 1872 a entraîné derrière lui Mortillet et, avec celui-ci, tout le parti du matérialisme scientifique.

Le 28 avril 1876, lors d'une discussion à la Société d'anthropologie de Paris, Mortillet intervient en arguant du travail de révision des grottes opéré par Cartailhac pour corriger l'âge de la sépulture de Cro-Magnon : « Il ne faut pas trop se baser sur l'ancienneté de Cro-Magnon. Tout d'abord, entraîné par l'opinion générale, j'ai été, comme beaucoup d'autres, porté à croire que les hommes de Cro-Magnon dataient des temps les plus reculés. De nouvelles études, faites avec plus de réflexion et de soins, m'ont conduit à un avis contraire. Le gisement de Cro-Magnon, malheureusement, n'a pas pu être étudié scientifiquement. Il a été découvert par des ouvriers qui travaillaient au chemin de fer, et exploité par M. Laganne, un simple chercheur. Lorsque M. Louis

Lartet y est allé, toute la sépulture était explorée depuis plusieurs jours. Ses recherches n'ont pu porter que sur l'ensemble du gisement et sur les couches inférieures. De toutes les observations faites, de ma propre inspection des lieux, il résulte que la grotte-abri de Cro-Magnon a été habitée pendant un long espace de temps, tout au commencement de l'époque magdalénienne. Cette époque y a laissé un puissant dépôt riche en ossements d'animaux et en objets d'industrie, silex et os travaillés, bien caractéristiques. C'est sur ce dépôt, ou tout au moins à son sommet, qu'on a trouvé les sépultures, puis venaient des éboulis plus ou moins récents. Comme on le voit, la sépulture peut tout au plus être rapportée à la fin de l'occupation magdalénienne du gisement ; mais elle peut et paraît être plus récente encore. C'était évidemment une sépulture ; or nous ne connaissons point de sépultures certaines de l'époque magdalénienne, tandis que celles de l'époque de la pierre polie abondent dans les grottes. » [30 : 184-185]

Lorsqu'il s'agira pour Mortillet de rédiger l'entrée « Cro-Magnon (paléoethnologie) » du *Dictionnaire des sciences anthropologiques*, il précisera que « Tout d'abord on crut être en présence d'une sépulture quaternaire ; mais un examen plus calme et plus complet des lieux a montré que c'était une sépulture robenhausienne, faite dans un milieu plus ancien. Les corps déposés dans la petite grotte, on avait fermé l'entrée avec du magdalénien remanié. » [31 : 357] Or, ce point de vue est conforme avec le courant dominant de l'anthropologie dans le dernier quart du XIX<sup>e</sup> siècle qui dénie toute religiosité à l'homme quaternaire, celle-ci importée d'Orient étant envisagée comme l'apanage de la période néolithique.

### Les cadres conceptuels de l'anthropologie

Au milieu de XIX<sup>e</sup> siècle, le positionnement de la préhistoire s'opère dans un contexte d'émergence de l'anthropologie en tant que questionnement scientifique de l'espèce – selon Michel Foucault (1926-1984) le XIX<sup>e</sup> siècle serait celui de l'apparition réelle de l'Homme, des sciences de l'Homme en raison d'une conscience épistémologique nouvelle de l'Homme<sup>7</sup> – et en tant qu'espace disciplinaire identifié et militant. De fait, Armand de Quatrefages, loue dans son rapport de 1867 au ministre de l'Instruction publique le mouvement collectif, intellectuel et institutionnel, de développement que l'anthropologie connaît en France [33]. Le Dr Ernest-Théodore Hamy (1842-1908) note pour sa part en

5. Ossements de deux adultes et d'un adolescent à la *Baouso da Torre* en 1873, squelettes de deux enfants à la Grotte des enfants en 1874 et 1875 et celui d'un adulte à la *Barma Grande* en 1884.

6. Dans son manuel, *La France préhistorique* (1896), Cartailhac consacrera un chapitre au « culte des morts dans les cavernes et les stations quaternaires » soutenu par une étude d'ethnographie comparée sur les « rites funéraires des sauvages actuels ». Le site de Cro-Magnon est présenté dans ce livre à côté de ceux de Solutré, Menton, Sordes, Bruniquel, Gourdan, Laugerie-Basse, les Eyzies, Raymondien, Spy.

7. « Avant la fin du XVIII<sup>e</sup> siècle, l'homme n'existait pas. Non plus que la puissance de la vie, la fécondité du travail ou l'épaisseur historique du langage. C'est une toute récente créature que la démiurgie du savoir a fabriquée de ses mains, il y a moins de deux cents ans : mais il a si vite vieilli, qu'on a imaginé facilement qu'il avait attendu dans l'ombre pendant des millénaires le moment d'illumination où il serait enfin connu. » [32 : 319]

1868 que la partie de l'anthropologie qui a enregistré récemment les plus importants progrès est la « *paléoethnologie* ou *anthropologie préhistorique*. » [34 : 280]

Pour Quatrefages, cette anthropologie est globale, collective et individuelle, naturelle et culturelle, présente et passée. Elle doit embrasser « l'examen comparatif des organes et celui des fonctions, l'étude des variations que présente le type fondamental, celle des instincts et des mœurs. En d'autres termes, le naturaliste moderne étudie les êtres vivants à tous les points de vue possibles, soit comme individus, soit comme espèce. » [6 : 1] Broca envisage « l'anthropologie générale » comme « la biologie du genre humain. » [35 : 300], avec pour objet « l'étude du groupe humain considéré dans son ensemble, dans ses détails et dans ses rapports avec le reste de la nature. » [35 : 276]

Le grand débat qui agite l'anthropologie à cette époque est d'ordre taxonomique, puisqu'il concerne la réalité des principes d'unité ou de multiplicité de l'espèce humaine, monogénisme ou polygénisme. La diversité, qu'établissent alors de façon normative un peu plus chaque jour les anthropologistes, semble poser directement la question de l'existence d'une ou plusieurs espèces humaines. Cette variété somatique exprimerait selon les uns des « caractères de race » au sein de l'espèce, pour les autres des « caractères d'espèce ». La définition des termes est nécessaire et en l'occurrence décisive. Quatrefages souligne en 1867 l'hétérogénéité des principes retenus pour la détermination de la notion d'espèce. Depuis Tournefort jusqu'à Carl Vogt en passant par Buffon, Lamarck ou Cuvier, les points de vue sont tranchés mais tous ont de commun de reconnaître « comme caractères essentiels de l'espèce la filiation et la ressemblance. » [6 : 105] Dans cette perspective, un écart taxonomique constitué et relevé à la mesure d'un groupe, puis établi dans sa descendance constituerait, selon Quatrefages, une race. Ce terme recouvrirait donc selon lui la variabilité constatée au sein de l'espèce humaine. D'autres, au contraire, comme Broca verront dans les races, établies sur les caractères physiques de l'homme et dont l'anthropométrie rend compte, la définition de types cohérents et fixes<sup>8</sup>. Quelles que soient les positions doctrinales des uns et des autres, la race devient le critérium. Elle est à la fois une méthode, une fin et une explication au service d'une anthropologie raciologique.

Un autre trait contextuel de cette anthropologie est à prendre en considération dans la perspective des débats sur la préhistoire de l'Homme. En 1867, dans son *Rapport sur les progrès de l'anthropologie*, Quatrefages ne cache pas les problèmes de tendances qui traversent la communauté. Les allusions à cet égard sont nombreuses et pas toutes cryptiques. Les sciences de l'Homme, par l'ontologie qu'elles questionnent ou dont elles sont porteuses, interagissent avec

8. Une évaluation des ambiguïtés de Broca et des ajustements opérés par lui après 1870 est proposée par Blanckaert [36]

d'autres univers intellectuels car « à cette époque marquée par les premiers ralliements à Darwin et le renouveau de l'esprit voltairien, l'anthropologie empiète sur le terrain de la politique passionnelle et de la religion. » [33 : 272] Même si les scientifiques français ne semblent faire qu'un usage distant ou approximatif de la théorie darwinienne, celle-ci se trouve mobilisée par le courant matérialiste comme une espèce de bélier à même d'ébranler l'ordre scientifique, politique et religieux [37] [38].

### **Cro-Magnon : Un individu autochtone ou allochtone ?**

Polygénisme, monogénisme, races, espèces, transformisme<sup>9</sup>, fixité, philosophie, politique constituent les termes et fixent le cadre d'action de l'anthropologie française au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle. C'est donc dans cet espace sémantique et programmatique que les découvertes faites dans l'abri Cro-Magnon prennent place. Elles deviennent également un enjeu du principe de classification binaire du genre humain entre races dolichocéphales et brachycéphales alors majoritairement en vogue chez les anthropologues.

Cette partition est héritée des travaux d'Anders Adolf Retzius (1796-1860) qui fit de la mesure du rapport de la largeur du crâne avec sa longueur conjuguée à d'autres caractères un attribut à la fois discriminant entre les individus et directeur au plan de l'histoire des races. Ces travaux, présentés en 1842 à l'Assemblée des naturalistes scandinaves de Stockholm, paraissent en France en 1846 [40] où ils connaissent un grand succès jusqu'à devenir « une norme descriptive, en donnant une assise apparemment objective au comparatisme anthropologique » [41 : 166]. L'humanité présente et passée se voit ainsi divisée, sur un fondement anthropométrique reposant sur un nombre fini de mesures, entre dolichocéphales et brachycéphales, chacune de ces branches étant elle-même subdivisée entre populations orthognathes et prognathes, ce que Retzius synthétise en un tableau qu'il affina au cours du temps. Ainsi, par exemple, les Gaulois, Celtes, Bretons, écossais, Germains, Scandinaves se trouvent rattachés au même groupe dolichocéphale orthognathe, tandis que les Tartares, Kalmouks, Mongols, Incas et Papou rejoignent celui des brachycéphales prognathes. En Europe, une race autochtone brachycéphale aurait été supplantée par des populations indo-européennes dolichocéphales ayant l'usage des métaux.

Les approximations et la complexité du système mis au point par Retzius entraînent des erreurs de compréhension mais ne furent que marginalement des obstacles à sa diffusion [41]. Réduit bien souvent à une opposition

9. L'usage du terme de transformisme renvoie justement à la non introduction du darwinisme en France au XIX<sup>e</sup> siècle liée à des oppositions scientifiques ou idéologiques et à une certaine forme d'incompréhension de la teneur réelle de la théorie de Darwin [39].

taxonomique entre dolichocéphales et brachycéphales, ce dispositif va devenir une clef commune d'interprétation ethnogénique.

Son compatriote suédois l'archéologue Sven Nilsson (1787-1883) appliquant les théories de Retzius leur offre une dimension ethnographique [42]. Il expose que les premiers habitants de la Scandinavie n'étaient pas des dolichocéphales mais des brachycéphales chasseurs et pêcheurs. Cette « race autochtone » aurait été remplacée ultérieurement par des dolichocéphales agriculteurs et d'origine gothique. La troisième période d'occupation, d'origine celtique, serait arrivée du nord et de l'est et aurait introduit le bronze. D'une quatrième phase, aux temps historiques, serait issue la majorité des populations actuelles de Scandinavie. Ce principe de la brachycéphalie originelle des peuples européens s'imposa peu à peu pour les peuples antiques et protohistoriques puis se trouva étendu par certains anthropologues, comme Franz Pruner-Bey, aux Paléolithiques, même en l'absence d'éléments crâniens : « C'est en pleine connaissance de cause que j'insiste sur l'existence d'une race *pré-celtique, brachycéphale et allophylétique*, en me fondant sur des mâchoires inférieures et d'autres parties du squelette, sans avoir à ma disposition, dans tous les cas, des crânes entiers. Il existe ici toute une série de faits à l'appui de ma thèse. Et d'abord, grâce à la découverte de M. Dupont, nous pouvons suivre au complet ce type crânien jusqu'à l'époque du renne. En nous reportant ensuite à une époque plus ancienne, celle des grands pachydermes, nous avons pour point de repère la célèbre mâchoire découverte par M. de Vibraye dans la caverne d'Arcy, à la plus profonde assise, dans un terrain non remanié, où elle était associée aux ossements de ces animaux. Je mets un moule de cette mâchoire sous vos yeux. Vous y constaterez avec moi que cette pièce petite et épaisse, à dents également petites, à courbe parabolique, à menton droit et arrondi, appartient assurément à la catégorie des précédentes et qu'elle nous autorise à lui attribuer le même type crânien. En est-il autrement des fragments osseux humains et notamment des mâchoires, pièces les plus authentiques qui existent, qui furent découvertes par le père de la paléontologie humaine, M. E. Lartet, à Aurignac, accompagnées du même cortège paléontologique ? Et enfin, si nous descendons avec notre illustre collègue, M. Boucher de Perthes, au fond du diluvium, est-ce que la mâchoire de Moulin-Quignon, et tous les fragments osseux humains recueillis dernièrement par le vénérable fondateur de l'archéologie humaine, nous dénoncent autre chose qu'une race de petite taille et à crâne brachycéphale ? » [43 : 469-470]

Pour Pruner-Bey, cette brachycéphalie relie cette population antéhistorique, « par ses caractères ostéologiques et trichologiques, autant que par ses coutumes, son mode de vivre et par son idéologie qui nous est dépeinte dans les restes de son langage » [44 : 455], aux peuples actuels du nord de l'Europe et de l'Asie, tout comme aux Amérindiens.

À l'occasion de la séance du 30 août 1867 du Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques de Paris, les congressistes souhaitent établir un état des connaissances sur les caractères anatomiques des Préhistoriques et s'interrogent sur la réalité d'une succession en Europe occidentale de plusieurs races. Cette discussion conduit Broca à dresser un bilan des théories mais aussi à exposer son propre point de vue et donc son opposition aux thèses de son confrère Pruner-Bey. S'il reconnaît à Retzius le mérite d'avoir fait de la question ethnogénique un sujet d'anthropologie, en revanche il lui reproche d'avoir exagéré l'importance des notions de dolichocéphalie et brachycéphalie, tout comme de les avoir trop généralisées. Pour Broca, tous les progrès enregistrés dans la connaissance de l'homme fossile viennent contredire ce schéma par trop simpliste et s'opposent aux positions de Pruner-Bey. Broca ne conteste pas l'usage des critères de dolichocéphalie et de brachycéphalie mais dans une perspective polygéniste et autochtoniste plus que comme marqueurs chronologiques. Cette double dimension explique la diversité entre les peuples actuels tout comme celle à l'« âge de la pierre ». Les crânes d'Engis, de Lahr, d'Eguisheim, de Bruniquel et de Néandertal – dans lequel Pruner-Bey persiste à reconnaître un Celte –, dont l'ancienneté géologique est globalement acquise, sont marqués par leur dolichocéphalie. Il est vain de continuer à soutenir, en contradiction avec les faits établis par l'archéologie et au profit d'une cause contestée, que « la population primitive de l'Europe était partout brachycéphale, et que tous les crânes dolichocéphales préhistoriques provenaient de la race aryenne ou indoeuropéenne » [45 : 381].

L'examen des restes humains de Cro-Magnon va donner une actualité à cet antagonisme doctrinal et se solder au cours d'âpres discussions qui se tiennent à la Société d'anthropologie de Paris pour l'essentiel lors des séances des 21 mai, 4 juin, 18 juin, 16 juillet 1868. Le dialogue entre Broca et Pruner-Bey est impossible, celui-ci se trouve isolé sur le plan doctrinal, suspecté d'affinités monogénistes, et dans son désir de voir dans le vieillard de Cro-Magnon un représentant des peuples mongoloïdes [45]. Au contraire, pour Broca, les individus de Cro-Magnon, aux crânes dolichocéphales et à la grande taille, apportent la démonstration tangible et irréfutable de l'existence d'un peuple aborigène à la civilisation élevée : « Les troglodytes des Eyzies furent donc barbares, comme tous les hommes de leur temps, et ne nous étonnons pas que ces conditions de leur existence aient laissé de fortes empreintes sur leurs squelettes. Mais ces barbares étaient intelligents et perfectibles, et, tout en continuant leurs luttes contre la nature et contre l'homme lui-même, ils surent se créer des loisirs suffisants pour accroître leurs connaissances, pour développer leur industrie et, plus encore, pour s'élever jusqu'à la culture des arts. Des aptitudes aussi précieuses, rares à toutes les époques, mais

vraiment extraordinaires eu égard au temps où elles se sont manifestées, ne pouvaient éclore qu'à la faveur d'une belle organisation cérébrale, dont nous avons retrouvé l'expression morphologique sur les crânes de la race des Eyzies. » [47 : 390]

## Conclusion

La découverte du gisement de Cro-Magnon est un moment essentiel de la geste de la préhistoire du XIX<sup>e</sup> siècle. Toutefois, elle n'a alors pas contribué à une réelle rupture épistémologique, à tout le moins à proportion de ce qu'a été son appropriation par le grand public et la littérature de vulgarisation. Sa contribution, telle que l'analyse de la production scientifique de l'époque permet de le percevoir, est de conforter et d'étendre géographiquement des certitudes acquises antérieurement sur l'antiquité de l'Homme mais aussi de faire un sort à la théorie mongoloïde et à l'idée d'un peuplement autochtone brachycéphale. La souche originelle nationale française aurait donc été dolichocéphale, de belle stature et de mœurs supérieures ; l'homme de Cro-Magnon en constitue le type racial.

Le succès de Cro-Magnon repose sur sa richesse archéologique, et au premier chef le nombre inattendu de squelettes humains dégagés, sur son insertion dans les débats anthropologiques en cours, mais aussi sur une communication rapide et efficace de Louis Lartet. En effet, moins de trois semaines après la découverte, le matériel et les premiers résultats de la fouille sont présentés aux délégués des sociétés savantes réunis à la Sorbonne en présence du ministre de l'Instruction publique. Les débats qui se tiennent ensuite à la Société d'anthropologie de Paris connaissent un grand écho et le congrès international de Norwich-Londres d'août 1868 vient parachever la démonstration.

Pendant, la découverte de Cro-Magnon ne se transforme pas en occasion d'ouvrir de discussions sur la question des sépultures, c'est-à-dire sur l'interprétation des pratiques symboliques des Préhistoriques, réduites alors au seul art mobilier de l'âge du renne que Lartet et Christy ont efficacement contribué à faire connaître. Sans doute convient-il de voir ici comme un effet de lot : Cro-Magnon se doit d'être accepté dans sa globalité et non dans l'examen sourcilieux de ses détails. Il règle un débat anthropologique au profit du courant polygéniste et, de manière implicite, flatte l'orgueil national par la belle image qu'il construit des premiers Français. Au-delà, il ouvre la voie à un discours de simplicité qui conforte une perspective raciologique au sein de laquelle le courant du matérialisme scientifique va être un élément moteur jusqu'au début du XX<sup>e</sup> siècle.

La non prise en compte de tout l'univers mental des Préhistoriques peut paraître d'autant plus paradoxale que, sur le plan intellectuel, tous les éléments étaient en réalité réunis

pour une rencontre réussie. La session de 1868 à Londres-Norwich du Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques offrait une telle opportunité. C'est au cours de cette réunion que le gisement de Cro-Magnon fut présenté à la communauté internationale par Louis Lartet et discuté par Paul Broca, c'est à ce moment-là également que des avancées conceptuelles sensibles sont esquissées. Il s'agit en particulier de la question de l'évolution qui, pour la première fois, est explicitement liée aux temps préhistoriques à travers la perspective d'un évolutionnisme culturel. Lors de la deuxième séance du congrès, l'anthropologue britannique Edward Burnett Tylor (1832-1917) développa l'idée d'une similitude de vie entre les Préhistoriques et les sauvages actuels, tant sur le plan des techniques que des croyances religieuses. Il établit un lien direct entre celles-ci et les rites funéraires, considérant que la présence manifeste d'offrandes dans les sépultures préhistoriques impliquerait une forme de croyance aux esprits [48]. Pourtant, cette démonstration fondée sur le comparatisme ethnographique ne trouva aucun écho immédiat dans les réflexions des anthropologues et préhistoriens français, sans doute trop occupés à régler leurs problèmes raciologiques et à célébrer une découverte exceptionnelle.

**Liens d'intérêts :** l'auteur déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

## Références

1. Gaudry A. (1859-1860) Discussion sur les haches trouvées dans le diluvium, près d'Amiens. Bulletin de la Société géologique de France 17: 17-9.
2. Pouchet G. (1859) Sur les débris de l'industrie humaine, attestant l'existence d'une race d'hommes contemporaine des animaux perdus (question de l'homme fossile). Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris 1(1): 42-7
3. Laming-Emperaire A. (1964) Origines de l'archéologie préhistorique en France. Éditions A. et J. Picard, Paris, 239 p.
4. Lartet É. (1860) Sur l'ancienneté géologique de l'espèce humaine dans l'Europe occidentale. Annales des sciences naturelles – Zoologie 14: 117-22.
5. Lartet É. (1865) Lettre relative à une lame d'ivoire fossile trouvée dans un gisement ossifère du Périgord, et portant des incisions qui paraissent constituer la reproduction d'un Éléphant à longue crinière. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences (61): 309-11
6. Quatrefages A. de (1867) Rapport sur les progrès de l'anthropologie, Recueil de rapports sur les progrès des lettres et des sciences en France. Imprimerie impériale, Paris, 570 p.
7. Lartet É. (1837) Sur les débris fossiles trouvés à Sansan et sur les animaux antédiluviens en général. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences 5: 158-9.
8. Laurent G. (1993) Édouard Lartet (1801-1871) et la paléontologie humaine, Bulletin de la Société préhistorique française 90 (1): 22-30

9. Desnoyers J. (1836-1837) Lecture d'une lettre d'Édouard Lartet. Séance du 30 janvier 1837. Bulletin de la Société géologique de France 8: 92-6
10. Lartet É. (1861) Nouvelles recherches sur la coexistence de l'homme et des grands mammifères fossiles réputés caractéristiques de la dernière période géologique. Annales des sciences naturelles – Zoologie 4<sup>e</sup> série 15: 177-253
11. Christol J. de (1929) Notice sur les ossements humains fossiles des cavernes du département du Gard ; par M. de Christol, secrétaire de la Société d'histoire naturelle de Montpellier ». Annales des mines 5: 517-30
12. Hurel A. (2011) "La géologie commence là où l'archéologie s'arrête" Paul Tournal, les grottes de Bize et la question de la haute antiquité de l'homme. Hurel A., Coye N. (ed) Dans l'épaisseur du temps. Archéologues et géologues inventent la préhistoire. Publications scientifiques du Muséum, coll. « Archives », Paris, pp. 151-211.
13. Vibraye P. de (1859-1860) Note sur les ossements fossiles accompagnés d'une mâchoire humaine, trouvés dans les grottes d'Arcy-sur-Yonne. Bulletin de la Société géologique de France 2<sup>e</sup> série 17: 462-78.
14. Hurel A., Coye N. (2016) Moulin Quignon 1863-1864 : détours inédits et bilan historiographique. L'Anthropologie 120(4): 314-43.
15. Hurel A. (2007) La France préhistorique, de la Révolution à 1941. CNRS Éditions, Paris, 284 p.
16. Lartet L. (1868) Sur une sépulture des anciens Troglodytes du Périgord. Revue des sociétés savantes 2<sup>e</sup> série 3: 279-87.
17. Lartet É., Christy H. (1864) Sur des figures d'animaux gravées ou sculptées et autres produits d'art et d'industrie rapportables aux temps primordiaux de la période humaine. Revue archéologique 9: 233-67.
18. Dupont É.-F. (1867) Étude sur les fouilles scientifiques exécutées pendant l'hiver de 1865-1866 dans les cavernes des bords de la Lesse [Bulletins de l'Académie royale de Belgique, 2<sup>e</sup> série, t. XXII, n<sup>o</sup> 7, 1866]. Notices préliminaires sur les fouilles exécutées sous les auspices du gouvernement belge dans les cavernes de la Belgique par M. Édouard Dupont, t. I, Muquardt et Cie, Bruxelles, pp. 3-26
19. Broca P. (1866) Discussion. Sur la mâchoire humaine de la Naullette. Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris (1): 593-603
20. Dupont É.-F. (1867) Étude sur l'ethnographie de l'homme de l'âge du renne dans les cavernes de la vallée de la Lesse : ses caractères; sa race; ses industries; ses mœurs [Mémoires couronnés et autres mémoires publiés par l'Académie royale de Belgique, t. XIX, 1867]. Notices préliminaires sur les fouilles exécutées sous les auspices du gouvernement belge dans les cavernes de la Belgique par M. Édouard Dupont, t. II, Muquardt et Cie, Bruxelles, pp. 3-76.
21. Lartet É. (1864) Lettre relative aux fouilles exécutées à Bruniquel, adressée par M. Lartet à Son Excellence M. le Ministre de l'Instruction publique. Revue des sociétés savantes 6: 321-6.
22. Ferry H., Arcelin A. (1868) L'âge du renne en Mâconnais, Mémoire sur la station du Clos du Charnier de Solutré. Imprimerie Émile Protat, Mâcon, 42 p.
23. Ferry H., Arcelin A. (1869) L'âge du renne en Mâconnais, Mémoire sur le gisement archéologique du Clos du Charnier à Solutré, département de Saône-et-Loire. International Congress of Prehistoric Archaeology: transactions of the third session which opened at Norwich on the 20<sup>th</sup> August and closed in London on the 28<sup>th</sup> August 1868. Longmans, Green and Co, London : 319-50.
24. Cartailhac É. (1872) Un squelette humain de l'âge du renne à Laugerie-Basse (Dordogne). Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse 6: 204-26.
25. Lyell C. (1863) The Geological evidence of the antiquity of man with remarks on theories of the origin of species by variation, John Murray, London, 520 p.
26. Lyell C. (1864) L'ancienneté de l'homme prouvée par la géologie. J.B. Baillière et fils, Paris, 557 p.
27. Quatrefages A. de (1872) Les origines européennes. La race prussienne. La Revue scientifique de la France et de l'étranger : revue des cours scientifiques 2<sup>e</sup> série (2): 25-33
28. Mortillet G. de (1868) Station et sépultures de Solutré. Matériaux pour l'histoire primitive et philosophique de l'homme 4: 317-24.
29. Cartailhac É. (1872). Un squelette humain de l'âge du renne à Laugerie-Basse (Dordogne). Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse 6: 204-26.
30. Fischer H. (1876). « Sur la conchyliologie des cavernes », Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris, 2<sup>e</sup> série 11: 181-5.
31. Mortillet G. de (1884) Cro-Magnon (paléolithique). Dictionnaire des sciences anthropologiques. Octave Doin, Paris : 357
32. Foucault M. (1966) Les mots et les choses. Une archéologie des sciences humaines. Gallimard, Paris, 400 p.
33. Blanckaert C. (2009) Le Rapport sur les progrès de l'anthropologie d'Armand de Quatrefages. In : Barbin É., Godet J.-L., Stenger G. (ed) 1867. L'année de tous les rapports. Les lettres et les sciences à la fin du Second Empire. Éditions du Temps, Pornic, pp. 270-82.
34. Hamy E.T. (1868) La septième réunion des sociétés savantes à la Sorbonne. Deuxième article. La gazette médicale de Paris 20: 279-85
35. Broca P. (1866) Anthropologie. Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales, t. 5 ANG-ARB [1870]: 276-300
36. Blanckaert C. (2009) De la race à l'évolution. Paul Broca et l'anthropologie française (1850-1900), Paris, L'Harmattan, coll. Histoire des sciences humaines, pp. 319-57
37. Richard N. (1989) La revue L'Homme de Gabriel de Mortillet. Anthropologie et politique au début de la Troisième République. Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris 1 (3): 231-55.
38. Desmet P. (1996) La linguistique naturaliste en France (1867-1922). Nature, origine et évolution du langage, Peeters, Leuven-Paris, 633 p.
39. Conry Y. (1974) L'introduction du darwinisme en France au XIX<sup>e</sup> siècle, Vrin, Paris, 480 p.
40. Retzius A. A. (1846) Mémoire sur les formes du crâne des habitants du Nord. Annales des sciences naturelles – Zoologie 6: 133-71.
41. Blanckaert C. (1989) L'indice céphalique et l'ethnogénie européenne : A. Retzius, P. Broca, F. Pruner-Bey (1840-1870). Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris nouvelle série 1(3-4): 165-202
42. Nilsson S. (1848) On the Primitive Inhabitants of Scandinavia. Report of the seventeenth meeting of the British Association for the Advancement of Science, Oxford, 1847, John Murray, London : 31-21
43. Pruner-Bey F. (1865) Anciens crânes des types ligure et celtique. Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris. 6: 458-74.
44. Pruner-Bey F. (1866) Étude et description de plusieurs crânes ligures. Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris. 2<sup>e</sup> série 1: 442-67.
45. Broca P. (1868) Discours de M. Broca sur l'ensemble de la question. Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistoriques. Compte rendu de la 2<sup>e</sup> session, Paris, 1867. Reinwald, Paris, pp. 367-402.
46. Broca P. (1868) Les crânes des Eyzies et la théorie esthonienne. Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris. 2<sup>e</sup> Série 3 : 454-514.
47. Broca P. (1868) Sur les crânes et ossements des Eyzies. Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris. 2<sup>e</sup> Série 3: 350-92.
48. Tylor E. B. (1869) The condition of prehistoric races, as inferred from observation of modern tribes. International Congress of Prehistoric Archaeology: transactions of the third session which opened at Norwich on the 20<sup>th</sup> August and closed in London on the 28<sup>th</sup> August 1868. Longmans, Green and Co, London : 11-26.

## Une sépulture des troglodytes du Périgord (crânes des Eyzies)

### A Troglodyte Burial in the Périgord (the Skulls of Les Eyzies)

L. Lartet

© Société d'Anthropologie de Paris et Lavoisier SAS 2018

**Résumé (par R. Nespoulet et D. Henry-Gambier)** L'article de Louis Lartet\*, qu'il écrit à l'âge de 28 ans, reste un document *princeps* de référence, le seul qui donne un contexte à la découverte fortuite des vestiges humains au lieu-dit « Cro-Magnon », dans le village des Eyzies-de-Tayac, au printemps 1868. C'est un véritable rapport d'expertise, commandité par Victor Duruy, ministre de l'Instruction publique de l'époque, dans le but de « vérifier l'authenticité de cette découverte » (p. 337). La mission de Louis Lartet comporte en effet une dimension politique. C'est le ministre qui commande l'opération, et qui financera les nombreux moulages des fossiles distribués dès 1869 dans les musées d'archéologie. Les vestiges originaux, eux, seront ramenés à Paris, et conservés au Muséum national d'Histoire naturelle. Ils y demeurent encore aujourd'hui. Louis Lartet intervient non seulement au titre de sa filiation avec Édouard Lartet son père, fouilleur d'Aurignac et de plusieurs sites classiques de la vallée de la Vézère, mais aussi en tant que naturaliste à la double compétence en géologie et en préhistoire. À ce titre, sa mention à la « Pétra périgourdine » (p. 336) ne doit pas être comprise comme une référence romantique à une archéologie exotique, mais bien à son expérience de terrain au Proche-Orient. Le but principal de son expertise à Cro-Magnon est, au-delà de la confirmation de l'authenticité de la découverte, de prouver la grande ancienneté de la couche géologique qui a livré les vestiges humains. Par un focus progressif, de la lecture du paysage à la description détaillée et argumentée de la stratigraphie et de la position des différents objets archéologiques découverts, Louis Lartet contextualise précisément les vestiges humains. Son observation géomorphologique du massif crétacé de la vallée de la Vézère, de la formation des abris-sous-roche et de leur comblement par l'érosion, apporte ainsi

la preuve que les dépôts de Cro-Magnon sont scellés par un long processus géologique. Louis Lartet réponds ainsi à la commande qui lui a été faite. À quelle espèce fossile appartiennent ces crânes et ces ossements ? Lartet renvoie prudemment la balle dans le camp des anthropologues de son époque. Quant à la datation du niveau ayant livré les vestiges humains, il ne s'y aventure pas. Il faudra attendre 136 ans pour qu'une réponse soit proposée. Elle modifiera radicalement notre perception des « sépultures » du Paléolithique supérieur en Périgord.

**Mots clés** géologie · archéologie · Eyzies-de-Tayac · abris-sous-roche · vestiges humains fossiles

**Abstract (by R. Nespoulet, D. Henry-Gambier)** This article written by Louis Lartet, at the age of 28, is still a reference document. Setting the context of the fortuitous discovery, in the spring of 1868, of human remains in the hamlet of Cro-Magnon near the village of Les Eyzies-de-Tayac, it was commissioned by V. Duruy, then Minister for Public instruction, on a request from E. Lartet, in effect as an expert report to “verify the authenticity of the discovery”. The mission entrusted to Louis Lartet had a political dimension: interest in the “skulls” of Cro-Magnon was being expressed at the highest levels of the French State. The dig was financed by V. Duruy and castings of the fossils were distributed to archaeological museums within a year. The original remains were brought to Paris to be curated at the National Museum of Natural History, where they still remain today. Louis Lartet was entrusted with his mission as the son of Édouard Lartet, who directed the excavations at Aurignac and several other classic archaeological sites in the Vézère Valley, and as a naturalist specialising in both Geology and Prehistory. The aim of his expert study at Cro-Magnon was to confirm the authenticity of the discovery, to prove the age of the geological layer that had yielded the human remains, and thus the age of the bones themselves. By gradually closing in from the landscape as a whole to the stratigraphy and the exact position of the archaeological objects, Lartet's description situates the human remains precisely in their context. His

R. Nespoulet, département Homme Environnement du Muséum national d'histoire naturelle, nespoulr@mnhn.fr  
D. Henry-Gambier, Université de Bordeaux, CNRS, ministère de la Culture, PACEA UMR 5199, 33615, Pessac Cedex, France  
\* Lartet L. (1968) Une sépulture des troglodytes du Périgord (crânes des Eyzies). BMSAP II(3):335-349.

geomorphological observations of the Cretaceous massif in the valley of the Vézère and of the formation of the rock shelters and their infilling material proved that the Cro-Magnon deposits were sealed in by a lengthy geological process. It should be remembered, however, that Lartet studied the site after the discovery was made, so that the plan and stratigraphic sections are based on reports from the workmen. The hypothesis of a burial site was accepted without further discussion. But what species did these skulls and bones belong to? Lartet prudently referred the matter to contemporary anthropologists. As for dating the human remains, 136 years elapsed before an answer was put forward, and that answer radically changed our perceptions of Upper Palaeolithic “burials” in the Périgord. The fact remains, however, that Lartet’s study was an exemplary contribution at the time.

**Keywords** archaeology · geology · Eyzies-de-Tayac · rock shelter · fossil human remains

Lorsqu’on franchit pour la première fois, en chemin de fer, la distance qui sépare Limoges d’Agen, on ne peut se défendre d’un double sentiment de surprise et d’admiration en passant dans les défilés tortueux du Périgord noir, au fond desquels coule la Vézère. Les contrastes que présente cette vallée si fraîche avec les escarpements rocheux aux formes si bizarres qui la limitent brusquement des deux côtés, ménagent aux regards du voyageur le plus indifférent une succession d’effets aussi inattendus que saisissants qui commandent son attention.

Bientôt l’œil se familiarisant avec ces formes de rochers, y découvre une multitude de cavités, les unes naturelles, les autres taillées régulièrement par l’Homme et parfois même utilisées, de nos jours, comme dépendances d’habitations rurales. Romains, Normands, Anglais, se sont succédé dans cette *Petra* périgourdine, et les chroniques du Moyen Âge renferment de curieux documents sur le rôle joué dans les guerres de ces temps par le *Roc de Tayac*, où l’on retrouve, taillées dans le calcaire, des salles, *galeries*, écuries même, qui en faisaient un véritable château fort.

Mais les troglodytes les plus anciens et les plus étranges qu’aient jamais abrités les rochers de Tayac sont, sans contredit, ces *chasseurs de renne* qui ont eu le privilège de fouler notre sol en même temps qu’une foule d’animaux, tels que le mammouth, le lion, le renne, l’aurochs, le bœuf musqué, le spermophile, etc., aujourd’hui éteints ou complètement disparus de nos climats. Leurs stations sont nombreuses sur les bords de la Vézère et les grottes naturelles qui leur servaient de retraite, patiemment explorées par M. Ed. Lartet et H. Christy, ont enfin livré le secret de leur industrie primitive et celui de leur vie sauvage<sup>1</sup>. Il n’en est pas de même de leurs caractères ethniques, qui jusqu’ici n’étaient établis que sur des pièces insuffisantes et dont le

gisement pouvait paraître anormal. Ce fut donc avec une vive curiosité que l’on apprit vers la fin du mois dernier la découverte, faite dans ce district, de squelettes humains dans des conditions qui semblaient devoir leur faire attribuer une haute ancienneté.

Le ministre de l’instruction publique, auquel les études de ce genre sont redevables de tant de bienveillants encouragements, voulut faire vérifier l’authenticité de cette découverte, et il daigna me confier cette mission dont voici les principaux résultats.

Les escarpements rocheux dans lesquels sont creusées les grottes des bords de la Vézère sont constitués par les tranches des couches à peu près horizontales des calcaires créta-cés que les cours d’eau ont profondément taillées en creusant leur lit. Ils présentent de larges sillons ou cannelures qui courent parallèlement à plusieurs niveaux et se prolongent fort loin. On serait, au premier abord, tenté d’attribuer ces cannelures au passage rapide et longtemps continué d’un cours d’eau très large et s’élevant bien au-dessus du niveau actuel de la Vézère. Mais, en y regardant de plus près, on reconnaît aisément que ces cannelures parallèles ont été produites par la dégradation incessante des couches tendres, feuilletées, propres à l’imbibition, intercalées au milieu d’assises plus résistantes, sous l’influence des agents atmosphériques et particulièrement à la suite des gelées.

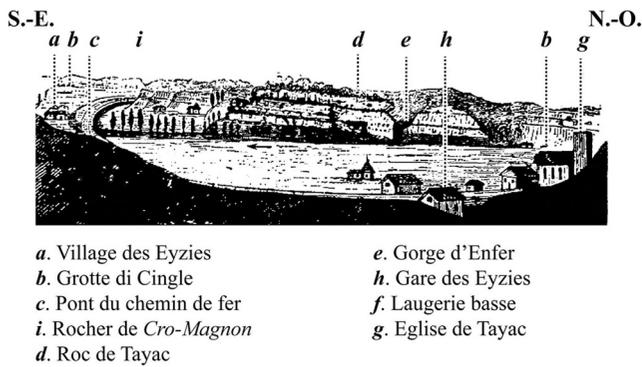
Cette explication, adoptée d’abord par mon père, a été développée avec beaucoup de sagacité par M. Alain Laganne<sup>2</sup>. Parmi les preuves dont il l’a étayée, la plus concluante me paraît être fournie par certains points où l’inclinaison des couches se trouvant être en sens contraire de la pente de la rivière, les cannelures suivent le sens des premières, montrant ainsi leur indépendance par rapport à la ligne de thalweg de la vallée.

C’est ce que met en évidence le croquis que j’ai pu prendre de cette disposition le long des rochers qui bordent la Vézère, à droite et à gauche du Roc de Tayac (Figure 1).

Selon que les agents atmosphériques ont exercé leur action avec plus d’énergie, il s’est produit des cannelures, des abris, ou même des grottes véritables dans lesquelles les *chasseurs de rennes* purent trouver un asile. L’accumulation des débris ainsi détachés des couches friables donne lieu, aux pieds des rochers escarpés, à la formation de talus d’éboulement dont les éléments très ternes, sont tous orientés suivant la ligne de

1. Nous ne reviendrons pas sur les résultats de ces découvertes qu’on a pu voir à l’Exposition universelle et qui ont été décrites et figurées dans plusieurs publications : *Cavernes du Périgord. – Reliquitae aquitanicae – Ann. des sc. nat. (Comptes rendus, etc.)*.

2. *Note sur les érosions des calcaires dénudés de la vallée de la Vézère et de ses affluents. Ann. d’agric., sc. et arts de la Dordogne. T.III (2<sup>e</sup> Série)*. En prenant comme terme de comparaison des érosions effectuées depuis une date bien déterminée, M. Alain Laganne a pu calculer approximativement que l’érosion creuse la roche de 15 millimètres tous les vingt ans.



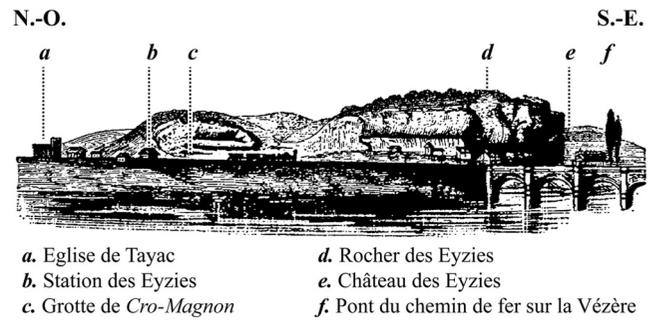
**Fig 1** Vue de la vallée de la Vézère, montrant les cannelures qui sillonnent les rochers de la rive droite en plongeant en sens inverse de la pente de la rivière (reprise DAO A. Thomas) / *View of the Vézère valley, showing the grooves that crisscross the rocks of the right bank by diving in the opposite direction of the slope of the river* (CAD A. Thomas)

plus grande pente. Ces accumulations recouvrent parfois et masquent entièrement les cannelures et abris des bas niveaux. Un de ces derniers, recouvert par un talus épais de quatre mètres et situé à 580 mètres au nord-ouest du bourg des Eyzies et à 130 mètres au sud-est de la station du même nom, au lieu-dit *Cro-Magnon*<sup>3</sup>, et au pied d'un rocher dont la portion culminante se détache sous la forme grossière d'un champignon (Figure 2).

Cet abri, dis-je, fût resté peut-être toujours inconnu si des travaux d'art n'avaient été entrepris dans son voisinage, et n'avaient occasionné des emprunts de terre dans ce talus. Ce fut d'abord l'établissement de la chaussée du chemin de fer (Figure 3 : a) qui amena l'enlèvement d'une portion notable du talus (Figure 3 : b) et celle<sup>4</sup> d'un bloc gigantesque, détaché des rochers voisins et cubant 311 mètres (Figure 3 : c). On abattit ensuite un banc pierreux (Figure 3 : d) en surplomb sur le talus. Enfin, vers la fin du mois de mars, deux entrepreneurs fort intelligents des Eyzies, MM. Berton-Meyron et Delmarès, firent en appoint, un nouvel emprunt de terre destiné à la chaussée d'une route voisine. Après avoir enlevé les quatre mètres de détritiques qui couvraient l'abri, des ouvriers, en pénétrant sous le banc rocheux qu'ils avaient ainsi dégagé, ne tardèrent pas à en retirer des ossements brisés, des silex taillés, et enfin des crânes humains dont les entrepreneurs devinèrent aussitôt l'ancienneté et l'intérêt scientifique. Par une réserve et un tact malheureusement trop rares, et dont les amis des études paléontologiques doivent leur savoir le plus grand gré, ils interrompirent immédiatement ces travaux et s'empresèrent d'en

3. *Cramagnon* sur le cadastre.

4. C'est à la gracieuse obligeance avec laquelle M. de Tomaison, ingénieur du chemin de fer, a bien voulu nous communiquer ses plans, que nous devons d'avoir pu apprécier ces détails avec exactitude



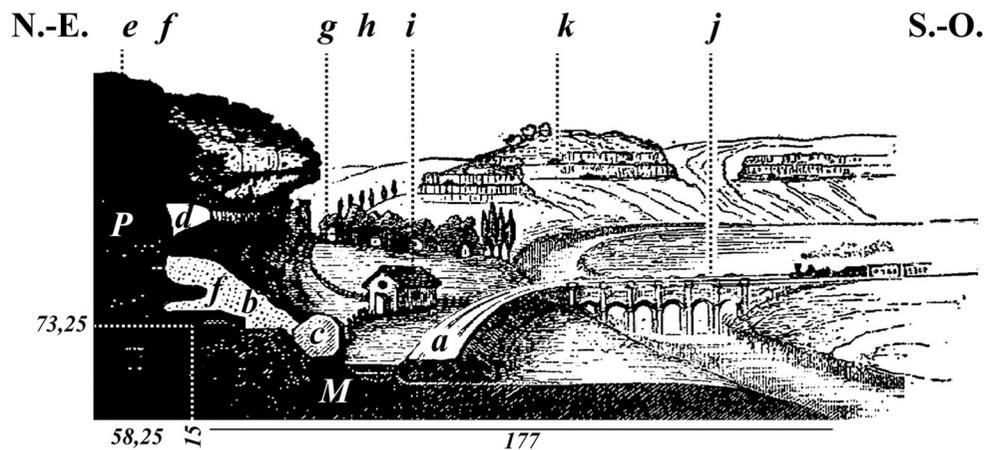
**Fig 2** Vue des rochers qui bordent la rive gauche de la Vézère, de Tayac aux Eyzies (reprise DAO A. Thomas) / *View of the rocks that border the left bank of the Vézère River, from Tayac at Les Eyzies* CAD A. Thomas)

prévenir M. Alain Laganne, que ses affaires avaient appelé à Bordeaux. De retour aux Eyzies, celui-ci exhuma, quelques jours après, en présence de MM. Galy et Simon, de Périgueux, deux crânes et quelques autres fragments du squelette humain, ainsi que des os de renne travaillés et de nombreux silex taillés.

C'est sur ces entrefaites que j'arrivai aux Eyzies où, après avoir surmonté quelques difficultés inattendues, grâce à la bienveillance de M. le préfet de la Dordogne et à l'obligeant concours de MM. le maire et le curé de Tayac, il me fut bientôt possible de procéder à des fouilles régulières et méthodiques de la sépulture et de ses abords.

Il fallait d'abord assurer par un pilier de soutènement la solidité de la voûte de l'abri (Figure 4) dont une fissure profonde faisait prévoir la chute au moindre ébranlement. En creusant le sol pour établir les fondations de ce pilier (Figure 5 : Y), nous pûmes déjà constater la succession de quatre couches noirâtres de foyer superposées, dont la plus inférieure renfermait une défense d'éléphant (Figure 5 : a), qui, bien qu'endommagée par la pioche des ouvriers, a pu nous fournir un tronçon bien reconnaissable que le révérend Père Sanna Solaro, présent à la découverte, a bien voulu m'aider à dégager de sa gangue. Le pilier établi, nous avons enlevé méthodiquement et une à une, les diverses couches, déterminant ainsi très-exactement leur nature, leur contenu et leurs relations. Mais comme, sous ces divers rapports, elles présentent la plus grande analogie entre elles (sauf pour les épaisseurs qui croissent en s'élevant), je me bornerai à les décrire très brièvement dans l'ordre naturel de leur formation.

La grotte de *Cro-Magnon* est constituée par un banc de calcaire crétacé (Figure 4 : K ; Figures 3, 4 et 5 : P), riche en polypiers et en bryozoaires, qui s'avance horizontalement de huit mètres en surplomb, avec une épaisseur de cinq mètres sur une étendue d'environ 17 mètres. La couche qu'il surmonte, et dont la dégradation a amené la formation de cette cavité, est très riche en *rhymonella vespertillo*, fossile qui en



Altitude de la Vézère à l'étiage = 58,25 m. Hauteur de la grotte de *Cro-Magnon* au-dessus de la Vézère = 15 m. Distance de la grotte à la rivière, environ 177 m.

- |   |   |
|---|---|
| <b>a.</b> Chaussée du chemin de fer                           | <b>e.</b> Rocher de <i>Cro-Magnon</i>         |
| <b>b.</b> Talus   | <b>f.</b> Grotte                              |
| <b>c.</b> Grand bloc de calcaire                              | <b>g.</b> Château et village des Eyzies       |
| <b>d.</b> Surplomb du rocher qui a disparu                    | <b>h.</b> Vallée de la Beune                  |
| <b>P.</b> Calcaire crétacé                                    | <b>i.</b> Maison du garde-barrière            |
| <b>M.</b> Eboulis des talus et alluvions du fond de la vallée | <b>j.</b> Pont du chemin de fer sur la Vézère |
|   | <b>k.</b> Grotte du Cingle                    |

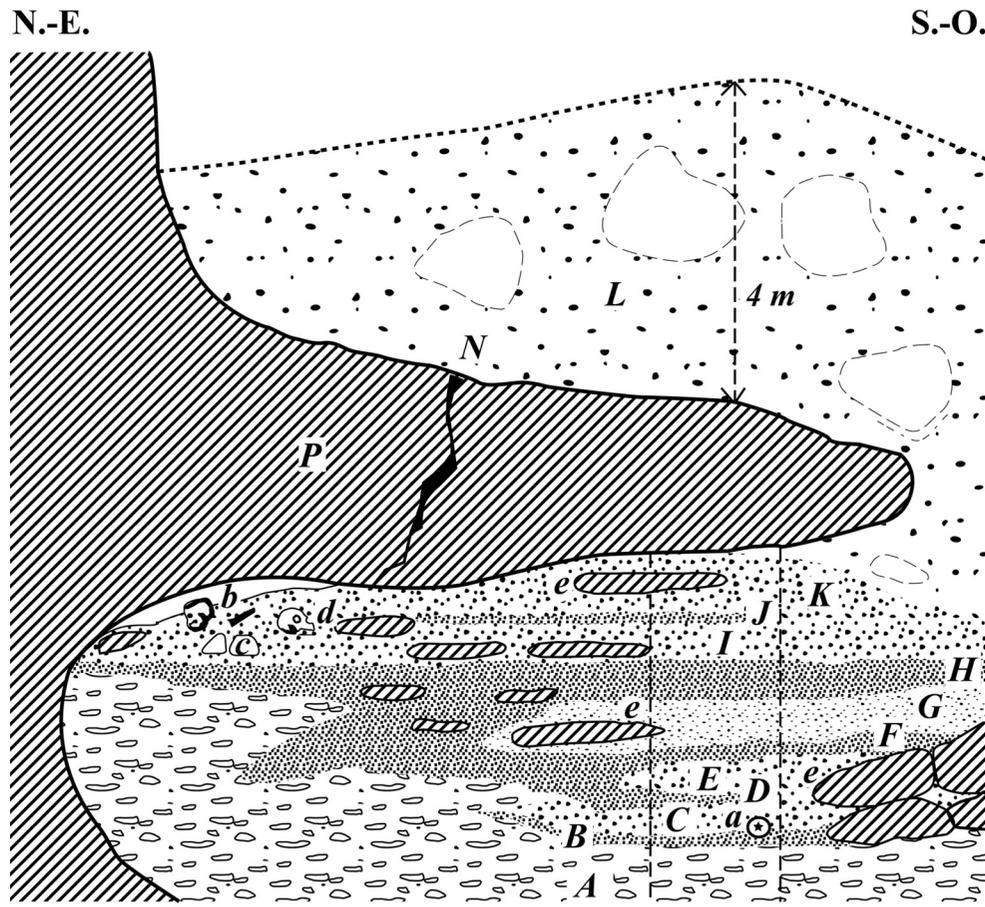
**Fig 3** Profil transversal de la vallée de la Vézère, passant par le rocher de *Cro-Magnon* (reprise DAO A. Thomas) / *Transverse profile of the Vézère valley, passing through the Cro-Magnon rock* CAD A. Thomas)



**Fig. 4** Vue de la cavité de *Cro-Magnon*, dégagée des terres qui en masquaient l'entrée et avec le pilier de soutènement de la voûte (reprise DAO A. Thomas) / *View of the cavity of Cro-Magnon, cleared of the grounds which masked the entrance and with the pillar of support of the vault* CAD A. Thomas)

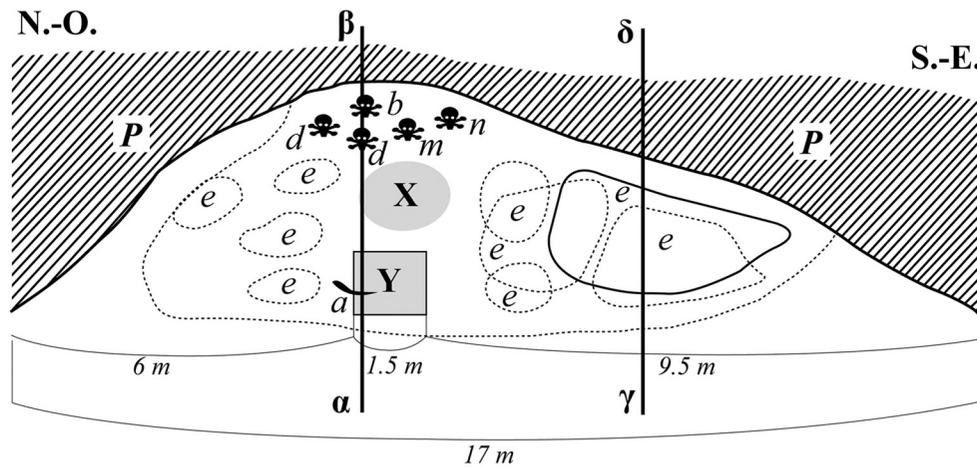
fixe le niveau géologique. Les débris de ce calcaire argilifère et micacé (Figure 5 : A) s'étaient accumulés à la surface du sol primitif de la caverne sur une assez grande épaisseur (au moins 70 centimètres), lorsque les premiers *chasseurs de renne* s'y arrêtèrent pour la première fois en y laissant, comme trace de leur court séjour, une couche noirâtre (Figure 5 : B) de cinq à 15 centimètres d'épaisseur, renfermant des silex taillés, des fragments de charbon, des ossements d'animaux brisés et calcinés, et, à la partie supérieure, une défense d'éléphant (Figure 5 : a).

Ce premier foyer est recouvert par une couche, épaisse de 25 centimètres, de débris calcaires détachés peu à peu de la voûte pendant l'abandon temporaire de l'abri (Figure 5 : C). Puis on retrouve une nouvelle couche mince de foyer de 10 centimètres d'épaisseur, contenant toujours des fragments de charbon, d'ossements et de silex taillés (Figure 5 : D). Cette assise est encore surmontée d'un lit d'éboulis calcaires de 50 centimètres d'épaisseur (Figure 5 : E) ; enfin, vient au-dessus une série d'assises plus importantes renfermant toutes, en des proportions diverses, des charbons, des ossements brisés, brûlés et travaillés ; des silex taillés suivant divers types, mais principalement en *grattoirs*, des *nucleus*, des cailloux arrondis de quartz, de granite, etc., empruntés au lit de la Vézère et portant de nombreuses traces de percussion. L'ensemble de ces couches paraît se rapporter à une époque pendant laquelle la grotte fut habitée, sinon constamment, au moins à des intervalles tellement rapprochés qu'ils ne permettent plus l'intercalation de dépôts d'éboulis calcaires, au milieu des divers lits correspondant aux phases successives de cette troisième période d'habitation. La première ou la plus inférieure de ces couches est un lit charbonneux de 20 centimètres d'épaisseur, qui n'atteint pas le fond de la grotte, mais qui se prolonge un peu plus que les précédents (Figure 5 : F). À son contact avec les débris calcaires sur lesquels il repose,



- |  |  |
|--|--|
| <b>A.</b> Débris de calcaires  | <b>K.</b> Eboulis calcaires  |
| <b>B.</b> Première couche de cendre, etc.  | <b>L.</b> Talus enlevé   |
| <b>C.</b> Débris calcaires   | <b>N.</b> Fissure dans le toit de l'abri                           |
| <b>D.</b> Deuxième couche de cendres   | <b>P.</b> Banc de calcaire crétacé formant le toit de l'abri       |
| <b>E.</b> Débris calcaires rougis par le feu au contact des cendres qu'ils supportent            | <b>Y.</b> Pilier établi pour soutenir le toit                      |
| <b>F.</b> Troisième couche de cendres  | <b>a.</b> Défense d'éléphant                                       |
| <b>G.</b> Terre rouge avec ossements, etc.   | <b>b.</b> Squelette du vieillard                                   |
| <b>H.</b> Couche épaisse de cendres avec ossements (foyer principal)                             | <b>c.</b> Bloc de gneiss aplati sur une ses faces                  |
| <b>I.</b> Terre jaune avec ossements, etc.   | <b>d.</b> Ossements humains  |
| <b>J.</b> Lit mince de graviers lavés et incrustés de stalagmite. Trace à peine visible de foyer | <b>e.</b> Blocs de calcaires détachés du rocher à diverses époques |

**Fig. 5** Coupe détaillée de la grotte de *Cro-Magnon*, près des Eyzies. La coupe passe par le centre de la cavité (suivant la ligne  $\alpha \beta$  du plan : cf. Figure 6). Echelle 1/100 (1 centimètre par mètre) (reprise DAO A. Thomas) / Detailed section of the *Cro-Magnon* cave, near Les Eyzies. The section passes through the center of the cavity (along the line  $\alpha \beta$  of the map: see Figure 6). Scale 1/100 (1 centimeter per meter) CAD A. Thomas)



- P.* Calcaire crétacé  
*X.* Portion centrale et la plus épaisse de la couche H (Fig. 5)  
*Y.* Base du pilier de soutènement  
*a.* Défense d'éléphant  
*b.* Crâne de vieillard  
*d.* Ossements humains  
*e.* Dalles détachées de la voûte à différentes époques  
*m.* Squelette de femme  
*n.* Ossements d'un enfant  
 $\alpha\beta$ . Direction de la coupe de la Fig. 5  
 $\gamma\delta$ . Direction de la coupe de la Fig. 7

**Fig. 6** Plan de la grotte de *Cro-Magnon*, montrant la position des squelettes humains, des dalles, etc. et le positionnement des coupes  $\alpha\beta$  et  $\gamma\delta$  (reprise DAO A. Thomas) / *Map of Cro-Magnon cave, showing position of human skeletons, flagstones, etc. and the positioning of sections  $\alpha\beta$  and  $\gamma\delta$*  CAD A. Thomas)

ceux-ci sont fortement rougis, ce qui est un indice de calcination. Au-dessus vient une couche de terre grasse rougeâtre de 30 centimètres d'épaisseur (Figure 5 : *G*), renfermant, bien qu'en moindre quantité, les mêmes objets. Enfin, on trouve ensuite la couche charbonneuse la plus étendue et la plus épaisse dont la puissance moyenne est de 30 centimètres (Figure 5 : *H*), et qui, sur les bords, n'a que 10 centimètres, tandis qu'au centre (Figure 6 : *X*) où elle entame les dépôts sous-jacents, qu'on avait dû creuser pour établir le foyer principal, elle atteint 60 centimètres d'épaisseur. C'est de beaucoup la couche la plus riche en débris charbonneux, en ossements, en galets de quartz, en silex taillés, en *nucleus* et en instruments en os (poinçons, flèches, etc.), on peut la considérer comme la trace d'une habitation beaucoup plus prolongée que les précédentes. Au-dessus de ce lit charbonneux vient une couche de terre jaunâtre un peu argileuse (Figure 5 : *I*), contenant encore des ossements, des silex et des instruments en os, ainsi que des amulettes, et qui serait limitée, à sa partie supérieure, par une couche charbonneuse très mince et très peu étendue de cinq centimètres d'épaisseur (Figure 5 : *J*),

que M. Laganne a pu observer avant mon arrivée, mais dont je n'ai pu retrouver que de simples traces.

C'est à la partie supérieure de cette couche jaune (Figure 5 : *I*) et dans le fond de l'abri qu'ont été trouvés les squelettes humains avec les accessoires de cette sépulture, le tout recouvert, à l'exception d'un espace fort limité, dans l'enfoncement le plus reculé de cette cavité, d'une couche d'éboulis calcaires (Figure 5 : *K*). Cette dernière assise renfermait encore quelques silex taillés, mêlés à des ossements brisés et à d'autres os intacts se rapportant à de petits rongeurs, ainsi qu'à un renard particulier.

Enfin, par-dessus ces diverses couches qui comblent l'abri et par-dessus cet abri lui-même, venaient les terres du talus dont l'épaisseur (quatre mètres et six mètres) suffirait à elle seule, d'après ce que nous avons dit plus haut sur son mode de formation, pour reporter bien loin dans les âges préhistoriques la date de cette sépulture.

Quant aux restes humains et à la position qu'ils occupaient dans la couche (Figure 5 : *I*), voici les résultats de l'enquête à laquelle je me suis livré sur ce point. Au fond

de la grotte se trouvait le crâne du vieillard (Figure 6 : *b*) qui seul affleurait dans l'espace non comblé de sa cavité et restait soumis, par conséquent, aux infiltrations calcaires de la voûte, comme le prouve l'enduit stalagmitique dont les os sont recouverts. Les autres ossements humains, rapportables à quatre autres squelettes, ont été trouvés autour du premier dans un rayon d'environ 1,50 mètre. Parmi ces ossements se trouvait, à gauche du vieillard, le squelette d'une femme (Figure 6 : *m*) dont le crâne présente au front une entaille profonde, faite par un instrument tranchant, blessure à laquelle elle a dû survivre plusieurs semaines, d'après l'avis de médecins fort compétents, car l'os s'était réparé sur les lèvres de la plaie. À côté d'elle, on a recueilli les débris d'un squelette d'enfant (Figure 6 : *n*) qui n'était pas parvenu au dernier terme de son développement fœtal. Les autres squelettes (Figure 6 : *d*) paraissent se rapporter à des hommes. Au milieu de ces débris humains gisaient une multitude de coquilles marines (près de 300), toutes percées d'un trou et appartenant presque toutes à l'espèce si commune sur nos côtes océaniques, la *littorina littorea*. Quelques autres espèces, le *purpura lapillis*, la *tarritella communis*, etc. 5, représentées par un petit nombre de spécimens, se sont retrouvées, également perforées, et devaient être utilisées pour des colliers, bracelets ou autres objets de parure<sup>6</sup>. J'ai trouvé, non loin de l'emplacement des squelettes, une amulette en ivoire d'éléphant, ovale, discoïde et percée de deux trous. M. Laganne en avait déjà découvert une plus petite, et M. Ch. Grenier, instituteur aux Eyzies, a bien voulu m'en donner une pareille qu'avait trouvée un de ses jeunes élèves. On a également recueilli en ce point plusieurs dents percées de trous, un bloc volumineux de gneiss fendu et présentant une large surface aplanie, des bois de renne travaillés et des silex taillés suivant les mêmes types que ceux des foyers inférieurs. Cette sépulture occupait une aire très limitée, et on n'en trouve aucune trace dans une section passant par la ligne  $\gamma$ - $\delta$  du plan (Figure 6). Cette seconde coupe, faite à quatre mètres de la précédente, nous montre la même alternance de lits

détritiques et charbonneux. On ne trouve point à la partie supérieure de la couche (Figure 7 : *I*) d'indices du mince foyer funéraire supérieur, mais son niveau paraît être marqué par un petit lit (Figure 7 : *J*), dont les éléments sont lavés et incrustés de stalagmite. C'était probablement le sol de la caverne avant son remplissage définitif par les accumulations détritiques (Figure 7 : *K*).

Ce que cette dernière coupe nous offre de remarquable, c'est la présence à divers niveaux, principalement au-dessus des lits charbonneux, de grandes dalles détachées naturellement de la voûte (Figure 7 : *e*), et dont quelques-unes étaient si volumineuses, qu'il a fallu employer la mine pour pouvoir les extraire. Des blocs pareils, d'un moindre volume, étaient disséminés un peu partout dans la grotte, ainsi que le montrent le plan et les coupes, et ils étaient notamment accumulés en grand nombre devant l'emplacement du pilier que nous avons fait construire (Figure 4 et Figure 5 : *Y*).

En résumé, la présence à tous les niveaux, des mêmes grattoirs de silex si finement retouchés, comme ceux de *gorge d'enfer*, et des mêmes animaux qui s'y trouvent pareillement associés dans cette station classique, nous font admettre que ces vestiges d'habitations successives de l'abri de *Cro-Magnon* se rattachent au passage dans la contrée d'une même race de chasseurs, lesquels ont pu ne faire dans le principe de cette grotte qu'un simple rendez-vous de chasse, où ils venaient se partager les dépouilles des animaux tués dans le voisinage. Plus tard, ils l'ont habitée d'une façon permanente ; enfin, à une époque où l'accumulation de leurs *débris de cuisine*, en exhaussant le sol de cette cavité, en réduisait considérablement la hauteur (1,20 mètre) et la rendait inconfortable pour l'habitat, ils l'auraient peu à peu abandonnée et y seraient revenus une dernière fois pour y cacher leurs morts.

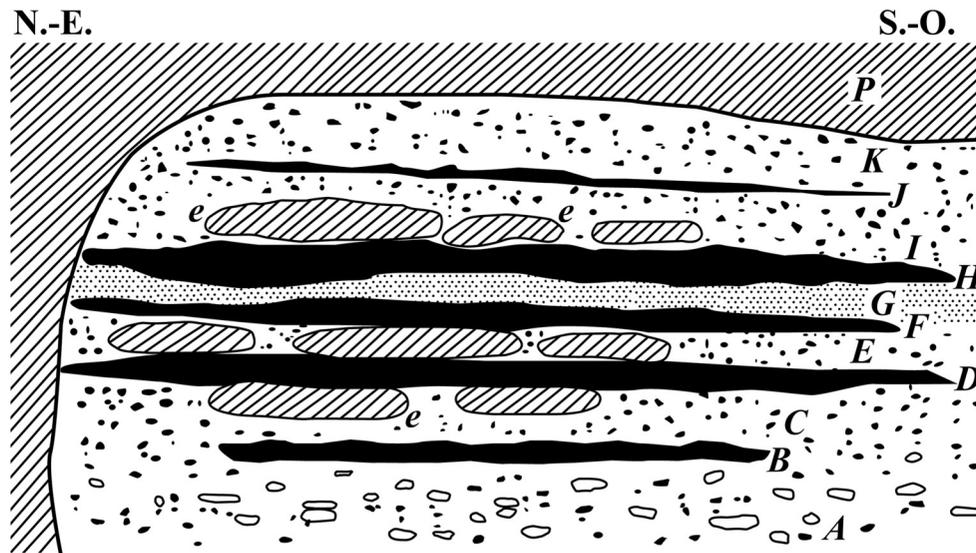
Depuis, cette cavité n'a plus été accessible si ce n'est peut-être à quelques renards particuliers et, la dégradation faisant lentement son chemin, a couvert peu à peu cette étrange sépulture d'une couche puissante qui en révélerait à elle seule la haute antiquité.

La présence, dans ces couches de foyer, de débris du mammouth, du lion des cavernes, d'un ours de grande taille, du renne, de l'aurochs, du spermophile, etc., corrobore de tout point cette évaluation que l'on peut rendre plus rigoureuse encore en se basant sur la prédominance du cheval relativement au renne, sur la forme des silex, des flèches, des poinçons en os, des marques dites de *chasse*, ainsi que sur l'absence de tout dessin ou sculpture, ce qui permet de rapporter cette station à l'âge immédiatement antérieur à l'époque artistique qui a vu naître dans ce pays les premiers essais de gravures et de sculptures.

D'où venaient ces hommes ? Ici le géologue doit se taire. À lui de constater les faits de son domaine, qui font l'objet de cette introduction, aux anthropologistes à nous éclairer sur les caractères de cette race. Néanmoins il n'est

5. Mon collègue au Muséum, M. Fischer, a bien voulu m'aider dans la détermination de ces coquilles.

6. On s'est demandé si ces coquilles n'auraient pas servi de *monnaies* ainsi que les *coris* dont on fait aujourd'hui usage en Indes orientales et sur les côtes de Guinée et que l'on pêche fort loin de là, aux Philippines et aux Maldives. Trois raisons nous empêchent d'adopter cette supposition : 1° le gisement de ces coquilles a dû être trop rapproché de la station ; 2° il y a, outre la *littorina littorea*, d'autres coquilles marines qui ne peuvent ainsi répondre au type conventionnel et déterminé de cette sorte de monnaie ; 3° dans des stations analogues, on a trouvé des *coquilles fossiles* percées pareillement de trous, et en petit nombre, parmi des amulettes ou autres ornements également destinés à être suspendus. D'ailleurs, quelle utilité auraient eue des monnaies pour les Hommes qui trouvaient dans les animaux, dont le pays devait être abondamment pourvu, toutes les ressources exigées par leur manière de vivre ?



- A.** Débris de calcaires
- B.** Première couche de cendre, etc.
- C.** Débris calcaires
- D.** Deuxième couche de cendres
- E.** Débris calcaires rougis par le feu au contact des cendres qu'ils supportent
- F.** Troisième couche de cendres
- G.** Terre rouge avec ossements, etc.
- H.** Couche épaisse de cendres avec ossements (foyer principal)
- I.** Terre jaune avec ossements, etc.
- J.** Lit mince de graviers lavés et incrustés de stalagmite.  
Trace à peine visible de foyer
- K.** Eboulis calcaires
- P.** Banc de calcaire crétacé formant le toit de l'abri
- e.** Blocs de calcaires détachés du rocher à diverses époques

**Fig 7** Coupe de l'une des portions latérales de la cavité (ligne  $\gamma \delta$  du plan : cf. Figure 6). Echelle 1/100 (1 centimètre par mètre) (reprise DAO A. Thomas) / Section of one of the lateral portions of the cavity (line  $\gamma \delta$  of the map: see Figure 6). Scale 1/100 (1 centimeter per meter) CAD A. Thomas)

peut-être pas superflu de faire remarquer en terminant, que les coquilles associées à la sépulture de *Cro-Magnon*, aux Eyzies, sont des espèces qui ne sont nullement méditerranéennes, mais bien propres à l'océan Atlantique, et fort communes notamment sur les côtes de la Charente. Ce fait, rapproché de la présence, dans l'un des foyers, de plusieurs galets de basalte qui ne peuvent avoir été pris dans la vallée

de la Vézère, mais pourraient fort bien provenir de celle de la Dordogne, tendrait à faire supposer qu'avant d'arriver dans la région troglodytique, où ils ont trouvé des conditions si favorables à leur mode de vie, les *chasseurs de renne* avaient séjourné sur nos côtes océaniques et étaient arrivés sur les bords de la Vézère en remontant la Dordogne.

## Sur les crânes et ossements des Eyzies

### On the Skulls and Bones of Les Eyzies

P. Broca

© Société d'Anthropologie de Paris et Lavoisier SAS 2018

**Résumé (par Arnaud Hurel)** Dans cet article, Paul Broca fixe le type de Cro-Magnon. Le 10 avril 1868, *L'Écho de la Dordogne* annonce une « découverte scientifique de la plus haute importance » : la mise au jour aux Eyzies-de-Tayac de sept squelettes humains « qui appartiennent évidemment à l'époque dite de l'âge de pierre ». Trois semaines plus tôt, des ouvriers ont mis au jour de façon fortuite des restes humains fossiles. Le 25 mars, à la demande du ministre de l'Instruction publique Victor Duruy (1811-1894), le géologue Louis Lartet (1840-1899) entame une fouille de ce qui va devenir l'illustre abri Cro-Magnon. Il y distingue plusieurs niveaux archéologiques et dégage les ossements de quatre adultes et un enfant associés à des artefacts. Après une première présentation au congrès de sociétés savantes en avril 1868, Lartet expose en mai les hommes de Cro-Magnon à la Société d'Anthropologie de Paris où ils vont être l'objet d'intenses discussions lors de quatre séances (21 mai, 4 et 18 juin, 16 juillet). L'étude princeps des crânes de Cro-Magnon proposée par Paul Broca (1824-1880) va fixer pour plusieurs décennies l'image des hommes de Cro-Magnon et en arrêter le type racial ; ce terme de race étant compris, dans l'esprit de Broca, dans une perspective polygéniste (pluralité d'espèces humaines). Son analyse essentiellement anthropométrique s'insère dans les débats qui l'opposent à Franz Pruner-Bey (1808-1882) sur la classification des populations humaines entre dolichocéphales et brachycéphales. Pour Broca, la population primitive représentée par les hommes de Cro-Magnon n'était ni brachycéphale ni mongoloïde. Ces individus, qui auraient constitué le peuple autochtone français, étaient dolichocéphales, de belle stature, au cerveau volumineux et de mœurs élevées, car ayant la « culture des arts ». Les BMSAP reproduisent ici *in extenso* cet article\* à l'occasion des 150 ans de la découverte des « Hommes de Cro-Magnon ». Redécouvrir cette

publication de 1868 permet de comprendre comment ces vénérables ossements se trouvèrent alors mobilisés au service d'une anthropologie mêlant hommes fossiles et hommes actuels dans une même perspective classificatoire (raciologique).

**Mots clés** Troglodytes du Périgord · Eyzies de Tayac · Époque quaternaire · Anatomie comparée · Cro-Magnon

**Abstract (by Arnaud Hurel)** In this paper, Paul Broca establishes the Cro-Magnon type. On 10 April 1868, the *Écho de la Dordogne* newspaper announced a “scientific discovery of the highest importance”: seven human skeletons unearthed at Les Eyzies-de-Tayac that “clearly belong to what is known as the Stone Age”. Three weeks earlier, workmen had, by chance, uncovered a number of fossilised human remains. On the 25<sup>th</sup> of March, the Minister for Public Instruction, Victor Duruy (1811-1894), commissioned the geologist Louis Lartet (1840-1899) to begin excavations of what would become the famous Cro-Magnon rock shelter. He identified several archaeological strata in which he uncovered the bones of four adults and a child, together with various artefacts. Following an initial presentation to the congress of scholarly societies in April 1868, Lartet exhibited the Cro-Magnon remains at the *Société d'Anthropologie de Paris*, where they became the subject of intense discussion during four sessions held on 21 May, 4 and 18 June and 16 July). The original study of the Cro-Magnon skulls by Paul Broca (1824-1880) would establish an image of Cro-Magnon Man that endured for decades, as well as the racial type, the term “race” being used by Broca with reference to polygenesis (which posits human races of different origins). His essentially anthropometric analysis opposed the views of Franz Pruner-Bey (1808-1882) on the classification of human populations into dolichocephalic and brachycephalic types. To Broca, the primitive population represented by the Cro-Magnon specimens was neither brachycephalic nor mongoloid. These individuals, thought to represent the native people of France, were dolichocephalic, tall in stature, with large brains and sophisticated mores, endowed as they were with

A. Hurel, département Homme Environnement du Muséum national d'histoire naturelle (UMR 7194, UMR 8560)

\* Broca P (1868) Sur les crânes et ossements des Eyzies. BMSAP II(3):350-92.

the faculty of “cultivating the arts”. The BMSAP reproduces the article here *in extenso*, to mark the 150th anniversary of the discovery of “Cro-Magnon Man”. Rereading this article published in 1868 helps to understand how those venerable bones were pressed into service to support an anthropological view that brought fossil and modern humans into the same system of classification based on race.

**Keywords** Troglodytes of Périgord · Eyzies de Tayac · The Quaternary period · Comparative anatomy · Cro-Magnon

### Remarques préliminaires

Aucune découverte ne pouvait offrir plus d'intérêt pour la société d'anthropologie que celle dont M. Lartet fils vient de nous entretenir. C'est le complément, je dirai presque le couronnement des découvertes importantes que M. Lartet père et son regretté collaborateur Christy ont faites il y a quatre ans dans les cavernes du Périgord, et particulièrement dans celle des Eyzies. Les innombrables objets trouvés dans ces cavernes ne nous avaient pas seulement fourni les preuves les plus incontestables et les plus saisissantes de la contemporanéité de l'homme et du mammoth ; ils nous avaient encore révélé les détails les plus curieux sur la vie et les mœurs des antiques troglodytes du Périgord. Mais il restait encore à connaître les caractères anatomiques de cette race intelligente et artistique, dont les admirables sculptures sont pour nous un sujet d'étonnement. C'est cette lacune que viennent combler aujourd'hui les ossements présentés par M. Lartet fils.

Nous devons en remercier tout d'abord M. le ministre de l'instruction publique, qui a fait les frais des nouvelles fouilles, et qui, avant de déposer ces restes précieux dans la galerie du musée, a voulu qu'ils fussent soumis à l'examen de la Société d'anthropologie. M. Lartet fils nous a donné des détails stratigraphiques qui ne peuvent laisser aucun doute sur la haute antiquité des ossements des Eyzies. Il a démontré qu'ils sont non-seulement aussi anciens, mais plus anciens même que les objets sculptés de la grande caverne des Eyzies ; ceux-ci correspondent à l'époque où le renne était déjà prédominant dans la faune, tandis que ceux-là paraissent se rapprocher davantage de la période du mammoth ; et, quoiqu'il ait pu s'écouler un temps assez long entre ces deux époques, tout permet de croire que le passage de l'une à l'autre s'est effectué graduellement, sans révolution ethnologique, que c'est la même race qui s'est maintenue sans interruption dans le même lieu et que, si les ossements qui nous sont présentés ne sont pas ceux des artistes de l'époque du renne, ce sont du moins ceux de leurs ancêtres.

Les débris de l'homme quaternaire que l'on a pu étudier jusqu'ici se rapportent, pour la plupart, à des individus de

petite taille, dont le crâne est peu volumineux et la face plus ou moins prognathe. On en avait conclu que la population primitive de l'Europe appartenait à une race négroïde suivant les uns, mongoloïde suivant les autres, dont la taille ne dépassait pas beaucoup celle des Lapons modernes. Je tiens pour exacts les faits sur lesquels repose cette opinion ; mais elle repose en outre sur une idée préconçue que, pour ma part, j'ai depuis longtemps combattue, savoir : qu'il n'y avait dans l'Europe quaternaire qu'une seule race d'hommes. Partant de cette théorie ethnogénique, que la diversité des races humaines s'est produite sous l'influence du temps et des milieux, on admettait que les différences typiques devaient s'effacer à mesure que l'on remonterait le cours des âges ; et lorsque les polygénistes objectaient que la séparation des principaux groupes de races était déjà complète dès l'origine des temps historiques, on leur répondait que ce n'était pas dans ces temps trop rapprochés de nous, mais dans les immenses et incalculables périodes qui les avaient précédés, que les divergences du type originel s'étaient manifestées. Ramenée à ces termes, la question de l'unité du genre humain se trouvait ajournée jusqu'au moment où la paléontologie aurait découvert les restes de l'humanité primitive, ou du moins ceux des races de l'époque quaternaire. On supposait que ces races, séparées de nous par des milliers de siècles peut-être, et à coup sûr infiniment plus rapprochées des origines humaines que les plus anciennes des races historiques, devaient présenter, sinon une uniformité absolue, du moins une convergence manifeste vers le type du moule commun d'où on les croyait sorties.

Mais il est arrivé ici – ce qui du reste arrive presque toujours – que les faits sont venus contredire une théorie préconçue. La race quaternaire des Eyzies diffère de la race quaternaire des cavernes de la Belgique, autant au moins que puissent différer les races modernes les plus dissemblables. Le contraste est complet, non-seulement au point de vue de la conformation et du volume de la tête, mais encore au point de vue de la forme et des dimensions des os des membres.

### Désignation des sujets - Age - Sexe – Caractères généraux de la race des Eyzies

La plupart des ossements qui ont été recueillis proviennent de trois individus. Il y a trois crânes, dont l'un est complet. On n'a pu compléter aucun squelette ; mais en classant les os du tronc et des membres d'après leur forme, leur couleur et leur densité, on les répartit pour la plupart en trois groupes qui, d'après ces mêmes caractères, se rapportent respectivement aux trois crânes. Il y a, en outre, quelques petits fragments de crâne provenant d'un adulte, et d'autres provenant d'un enfant. Le nombre des corps déposés dans la sépulture n'était donc pas inférieur à cinq, mais tout annonce qu'il n'y

en avait guère plus. Il n'est donc pas impossible que tous ces individus aient appartenu à la même famille.

Nous ne pourrions parler que de trois d'entre eux, les autres n'étant représentés que par des débris insignifiants.

Le numéro 1, dont le crâne est complet, si ce n'est qu'il a perdu l'un de ses os malaires et l'une des branches de sa mâchoire inférieure, est un vieillard du sexe masculin. Sur la partie inférieure de l'écaille du frontal existe, du côté gauche, une érosion large et superficielle, qui ne présente pas les caractères d'une lésion pathologique et qui paraît avoir été produite après la mort, dans le sol de la caverne, par les agents physiques. La face est couverte d'incrustations. Toutes les sutures se sont soudées bien longtemps avant la mort. La suture lambdoïde est encore apparente, mais la suture coronale est entièrement effacée, ainsi que la partie antérieure de la sagittale. Il en résulte que l'exacte détermination du bregma est impossible. J'ai cru en retrouver la place en un point que j'ai marqué d'un léger trait de crayon ; mais je puis m'être trompé de 2 ou 3 millimètres. Malgré l'âge avancé de ce sujet, presque toutes les dents étaient encore en place au moment de la mort ; elles sont tombées dans le sol et n'ont pas été retrouvées, à l'exception de la racine interne de la deuxième molaire du côté droit. Par suite de l'usure presque complète de la couronne, cette racine a été séparée des deux autres, qui sont tombées, laissant vide la partie correspondante de l'alvéole. Les traces de l'usure sont des plus évidentes ; le plan de la surface usée est oblique de bas en haut et de dehors en dedans. Cette dent était donc usée jusqu'au collet, et pour qu'il en fût ainsi, il fallait incontestablement que les autres dents fussent usées aussi. C'est l'indice d'une vieillesse avancée.

La chute des dents a été posthume, puisque les alvéoles ne sont pas cicatrisées ; mais elle a eu lieu avant le dépôt des incrustations, puisque celles-ci se prolongent dans les alvéoles. Tout permet de croire d'ailleurs que les dents de ce vieillard n'étaient plus très-solidement fixées ; c'est ce que prouvent la largeur et le peu de profondeur des cavités alvéolaires. Quelques-unes étaient évidemment plus larges que les racines qu'elles recevaient : phénomène qui, d'ailleurs, s'observe ordinairement autour des racines réduites à l'état de chicots, surtout chez les sujets très-avancés en âge, et qui n'indique nullement qu'il y ait eu une carie des dents ou des alvéoles.

Au crâne n° 1 correspond le groupe des ossements les plus grands et les plus massifs de la série. Nous citerons en particulier deux fémurs, un tibia, et plusieurs côtes d'une épaisseur extraordinaire. L'un des fémurs présente à sa partie inférieure, immédiatement au-dessus des condyles, une dépression peu profonde, très-circonscrite, très-ancienne, et évidemment traumatique, due au choc d'un corps très-dur, qui a produit l'enfoncement de la lame compacte dans le tissu spongieux subjacent, sans interrompre la continuité de l'os. J'ai lieu de croire que cette lésion a été le résultat de

l'action d'un projectile mousse, lancé peut-être par une fronde, car nos balles mortes produisent quelquefois des lésions tout à fait semblables ; mais un coup de corne, un coup de défense d'éléphant, auraient très-bien pu produire le même effet.

Le numéro 2 est une femme que je suppose âgée de trente-cinq à quarante ans seulement, quoique l'ossification des sutures soit très-avancée. Les os de la voûte du crâne sont entièrement soudés à leur face interne. Sur la face externe du crâne la suture coronale est en partie effacée ; la sagittale et surtout la lambdoïde sont beaucoup plus apparentes. Par conséquent, l'oblitération des sutures s'est effectuée d'avant en arrière. Un pareil état des sutures, sur des crânes modernes d'Européens, indiquerait, en moyenne, un âge de plus de cinquante ans ; mais on sait que, chez les races non civilisées, l'oblitération des sutures est plus précoce que chez nous. Il serait donc possible que cette femme eût moins de cinquante ans. L'état des dents permet de le supposer. Deux dents seulement, la première et la deuxième grosse molaire droites sont encore en place. Les autres manquent ; mais l'état des alvéoles prouve que la chute des dents a eu lieu après la mort. Les deux molaires qui sont restées en place présentent l'une et l'autre des traces d'usure ; mais, tandis que la première est fortement usée, que ses cuspides et ses sillons ont entièrement disparu, et que son ivoire est largement à nu, la seconde, au contraire, commence à peine à s'user ; les cuspides sont presque effacées, mais on aperçoit encore les sillons qui les séparaient, et l'usure n'a nulle part dépassé l'épaisseur de la couche d'émail. Comme la première grosse molaire fait son éruption vers l'âge de six à sept ans, tandis que la deuxième ne sort de la mâchoire que vers douze ou quatorze ans, il est naturel que la première de ces dents soit plus usée que l'autre, puisqu'elle a servi six à huit ans de plus. La différence qui existe entre elles sous le rapport du degré d'usure donne ainsi la mesure de la quantité d'usure qui a pu se produire en huit ans. Cette différence est considérable ; elle indique que l'usure des dents s'est effectuée avec une assez grande rapidité, soit parce que le sujet triturait habituellement des aliments très-durs, soit parce que ses tissus dentaires étaient doués de peu de résistance. Or l'usure, si prononcée sur la première grosse molaire, est très-faible au contraire sur la seconde, et cela permet de croire qu'il ne s'est pas écoulé un très-grand nombre d'années entre l'éruption de cette dernière dent et l'époque de la mort. Il me paraît difficile en tout cas d'admettre que le sujet ait vécu jusqu'à l'âge de cinquante ans, que semble indiquer l'état avancé de l'oblitération des sutures du crâne. Je suis donc disposé à croire que cette femme était jeune encore ; qu'elle n'avait pas dépassé, par exemple, l'âge de trente-cinq à quarante ans, âge où j'ai vu plusieurs fois, chez des nègres, les sutures de la voûte du crâne presque entièrement refermées.

Notons encore la direction du plan de l'usure des dents. Ce plan ne peut être déterminé sur la deuxième molaire, qui

n'est pas encore assez usée ; mais sur la première molaire, il est oblique de bas en haut, et de dehors en dedans. C'est dans la même direction, comme on vient de le voir, qu'est usée la dent du vieillard n° 1.

Le crâne de notre numéro 2 est incomplet, surtout en arrière et à gauche. La face, quoique incomplète, peut cependant encore être étudiée dans ses traits principaux. Sur la moitié gauche du frontal, au-dessus de la moitié externe de l'orbite, existe une perte de substance oblique, longue de 33 millimètres, large de 12 à sa partie moyenne, terminée en pointe à ses deux extrémités, et produite, selon toutes probabilités, par un coup porté avec une petite hache de silex. Cette plaie de l'os frontal pénètre dans le crâne. Elle a été faite pendant la vie et a probablement déterminé la mort, mais non une mort immédiate, ni même une mort rapide, car on aperçoit à la face interne du frontal, autour de la perte de substance, une vascularisation de l'os et un dépôt de matière osseuse finement poreuse, indice d'une ostéite dont les lésions n'ont pu se produire en moins de quinze à vingt jours. Le petit fragment de l'os frontal qui a été détaché par le coup de hache n'a pas été retrouvé ; il avait probablement été enfoncé dans le cerveau ; malgré cela, il n'existe aucune esquille sur la table interne, où les bords de la plaie osseuse sont presque aussi nets que sur la table externe. Cette disposition indique que le coup a été asséné avec une très-grande force.

On a déjà vu que l'un des fémurs du vieillard présente les traces d'une ancienne blessure reçue probablement dans un combat. D'après cela, les habitants des Eyzies se montrent à nous comme une population aux mœurs violentes, car si la blessure du vieillard a pu à la rigueur n'être qu'un accident de chasse, celle de la femme a été évidemment produite par une main meurtrière.

Les ossements qui correspondent, par leur couleur, au crâne n° 2, sont grands et forts, mais moins rudes, moins massifs que ceux du numéro 1, et présentent d'ailleurs les caractères des os de femme.

Le numéro 3 est un homme adulte, qui paraît avoir quarante-cinq ans. La face manque, ainsi que les temporaux. Toutes les sutures occipitales, y compris celles de six os wormiens assez grands qui occupent la suture lambdoïde, sont encore parfaitement ouvertes. La suture sagittale, vue à l'extérieur, ne semble nullement soudée, mais elle l'est du côté de la table interne. Quant à la suture coronale, elle est entièrement fusionnée à sa face interne ; à l'extérieur, on en aperçoit encore les traces dans une partie de son étendue ; mais sa soudure est partout très-avancée. Il est clair qu'ici la soudure a marché d'avant en arrière ; elle a débuté sur la suture coronale ; elle a atteint ensuite la suture sagittale ; enfin elle n'a pas encore eu le temps de gagner la lambdoïde. En comparant cet état avec celui des deux premiers crânes où nous avons trouvé également les sutures antérieures plus avancées dans leur oblitération que les postérieures, nous arrivons à

reconnaître que chez les habitants des Eyzies, comme de nos jours chez les races inférieures, l'oblitération des sutures procédait ordinairement d'avant en arrière.

Je crois pouvoir rattacher au crâne n° 3 un fragment détaché qui se compose de l'arcade alvéolaire et de l'apophyse palatine du maxillaire supérieur gauche. Trois dents sont implantées dans ce fragment ; ce sont : la seconde prémolaire, la première et la deuxième molaire. Toutes sont assez fortement usées, surtout la première molaire. Comme sur les deux autres sujets, ces dents sont usées de bas en haut et de dehors en dedans.

Le groupe des os du tronc et des membres qui me paraissent appartenir au squelette du numéro 3, est moins bien caractérisé que les deux autres groupes. La couleur et la densité de ces os sont moins uniformes ; il n'est pas impossible que quelques-uns proviennent d'un quatrième et même d'un cinquième squelette.

Après ces explications préalables, nous désignerons le sujet n° 1 sous le nom de grand vieillard ; le numéro 2 s'appellera la femme, et le numéro 3 l'homme adulte.

Ces trois individus, quoique présentant, comme cela est toujours inévitable, des différences assez notables, ont cependant de très-nombreux traits de ressemblance qui établissent bien nettement leur affinité et qui caractérisent une race particulière, différente de toutes les autres races connues jusqu'à ce jour. Leur taille est très élevée ; leurs os sont robustes ; leurs tibias sont aplatis, leurs fémurs présentent, immédiatement au-dessus de la région trochantérienne, une voussure courte et rude ; leurs cubitus ont une cavité sigmoïde relativement peu profonde et offrent tout en haut, au-dessous de l'apophyse coronoïde, une concavité assez manifeste, tournée en avant ; leur bassin est très-large ; leur tête enfin est très-volumineuse, très-dolichocéphale. Cette dolichocéphalie n'est point due à l'étroitesse du crâne, dont la largeur est au contraire assez considérable, mais à sa grande longueur. Les arcs surcilliers des hommes sont très-développés, la racine du nez est très-déprimée, le front est large, vertical et bombé, surtout sur la ligne médiane ; les régions temporales ne sont nullement saillantes ; la plus grande largeur de la tête correspond à peu près au niveau des bosses pariétales, bien au-dessus du niveau des régions auriculaires ; et le profil du crâne présente la forme d'une ellipse allongée, dont l'extrémité antérieure, ou frontale, est bien développée, mais dont l'extrémité postérieure, ou occipitale, est plus renflée encore. Ces caractères sont communs à nos trois individus. Le numéro 3 étant privé de face, nous ne pouvons pousser plus loin ce parallèle général ; d'autant mieux que les numéros 1 et 2 ne sont pas du même sexe, et que la face, comme on sait, présente toujours des différences sexuelles assez notables. Disons toutefois que sur ces deux sujets la face est orthognathe de la racine du nez à l'épine nasale, qu'au-dessus de cette épine on remarque un prognathisme alvéolaire, beaucoup plus prononcé chez l'homme

que chez la femme ; que les orbites sont très-larges et très-peu développées dans le sens vertical, qu'enfin la face, dans son ensemble, est très-large par rapport à sa longueur.

Mais nous ne pouvons nous borner à cet énoncé général. Il est nécessaire d'étudier successivement les divers caractères que nous venons d'énumérer.

### Etude des os du tronc et des membres

Parlons d'abord de la taille. Il est incontestable qu'elle est très-élevée et bien supérieure à la nôtre : cela ressort d'un simple coup d'œil jeté sur les tibias et les fémurs. Aucun squelette n'ayant pu être reconstitué en entier, nous ne pouvons déterminer directement la taille. Nous ne pouvons même appliquer avec sécurité à cette détermination les rapports qui ont été établis par les médecins légistes entre la taille totale et la longueur du fémur, car ces rapports ont été étudiés sur les hommes de notre race, et nous savons que les proportions du corps varient notablement parmi les races actuelles ; à plus forte raison ont-elles pu varier parmi les races qui se sont succédées dans la suite des âges. D'un autre côté, les fémurs des Eyzies sont incomplets ; ils ont perdu leurs deux extrémités, et il ne nous reste que les diaphyses, mais ces diaphyses sont tellement développées, en longueur comme en largeur, qu'elles annoncent une stature puissante et une taille élevée (tableau 1). Par exemple, la diaphyse de l'un des fémurs du vieillard (n° 1) mesure 394 millimètres ; en faisant coïncider successivement les deux extrémités de cette diaphyse avec celles de la diaphyse d'un fémur complet dont la longueur totale est de 453 millimètres, j'ai constaté que la partie de ce dernier fémur qui correspond au segment conservé du fémur des Eyzies n'a que 354 millimètres au lieu de 394 ; le fémur des Eyzies avait donc au moins 4 centimètres de plus que celui avec lequel je l'ai comparé, c'est-à-dire au moins 493 millimètres de longueur totale. On obtient ce minimum en supposant que les extrémités épiphysaires aient eu exactement la même longueur sur les deux fémurs comparés, ce qui n'est nullement probable, car il est presque certain que ces extrémités devaient être plus développées sur le fémur qui a la plus longue diaphyse. Si l'on supposait que la longueur proportionnelle de la portion diaphysaire et du fémur total eût été la même dans les deux

cas, on trouverait pour le fémur des Eyzies une longueur totale de 504 millimètres. Le chiffre de 493 millimètres est donc, sans aucun doute, bien inférieur à la réalité. Or les tables de rapport dressées par les médecins légistes montrent qu'un fémur de 49 centimètres correspond à une taille de 1,80 m au moins. Nous pouvons donc tenir pour certain que le vieillard des Eyzies (abstraction faite de la réduction inconnue que la vieillesse avait pu faire subir à sa colonne vertébrale) avait une taille supérieure à 1,80 m. Cette taille est très-exceptionnelle aujourd'hui dans les races d'Europe et dans la plupart des autres races ; mais elle ne l'était pas, sans doute, chez les habitants des Eyzies, car la taille de l'homme n° 3 et même celle de la femme n° 2 étaient peu inférieures à celle du vieillard. La race des Eyzies était donc très grande, et ce caractère est d'autant plus digne d'attention que les os longs trouvés dans les cavernes de la Belgique indiquent, pour l'homme quaternaire de cette région, une taille au-dessous de la moyenne actuelle.

Les fémurs de notre vieillard, déjà remarquables par leur longueur, ne le sont pas moins par leur largeur et leur épaisseur. A sa partie moyenne, dans le point le plus étroit, le corps de ces os a 32 millimètres de large, et 39 millimètres d'épaisseur. J'ai comparé ces mesures avec celles que j'ai prises, au même niveau, sur trente-trois fémurs qui sont déposés dans notre musée, et qui proviennent de l'ossuaire de Saint-Jean-de-Luz. Aucun d'eux n'atteint le volume des fémurs des Eyzies ; c'est ce que montre le tableau 1 suivant.

On voit qu'aucun des fémurs de la série moderne n'égale les fémurs des Eyzies en longueur ni en épaisseur. Mais la différence devient bien plus frappante encore si, au lieu d'envisager toute la série, on considère les os un à un. Ainsi, pour ce qui concerne l'épaisseur, il y a, dans cette série, un fémur de 38 millimètres ; le second n'a que 35 millimètres ; le troisième n'en a plus que 32, et tous les autres sont au-dessous de 32. Pour la largeur, il y a un fémur de 31 millimètres, puis quatre de 29, et tous les autres sont au-dessous de 29. Il n'y a donc qu'un seul fémur qui approche de la largeur, et un seul qui approche de l'épaisseur des fémurs des Eyzies ; mais les deux maxima de largeur et d'épaisseur ne s'observent pas sur les mêmes os. Le fémur épais de 38 millimètres n'a que 29 de large, et le fémur large de 31 n'a que 35 d'épaisseur ; de sorte que si, pour avoir une idée du volume des diaphyses, on multiplie la largeur par

		Largeur .	Epaisseur .
Fémur des Eyzies .....		32 <sup>mm</sup>	39 <sup>mm</sup>
Les trente-trois fémurs de Saint-Jean-de- Luz	{ Maximum . Minimum . Moyenne ..	31	38
		23	22
		26.51	27.79

**Tableau 1** Dimensions de la diaphyse du fémur (reprise DAO M. Gibert) / *Dimensions of the femoral shaft (CAD based on M. Gibert).*

l'épaisseur, on trouve pour les deux plus gros fémurs de la série moderne les produits de 1,102 et de 1,085, et pour les fémurs des Eyzies le produit de 1,248, supérieur aux précédents de 13 et de 15 pour 100.

Les fémurs des Eyzies, supérieurs par leur largeur à tous les fémurs que je leur ai comparés, se rapprochent par là des fémurs des anthropomorphes. Le fémur du chimpanzé du musée Orfila a en effet 34 de large, et celui du gorille du même musée, 42. Mais, sous les autres rapports, les fémurs des Eyzies diffèrent radicalement de ceux des grands singes, car le fémur du chimpanzé n'a que 27 d'épaisseur, et celui du gorille, 31. Les fémurs des singes sont donc plus larges qu'épais, tandis que ceux des Eyzies sont beaucoup plus épais que larges. Il est superflu d'ajouter que les différences de longueur sont plus grandes encore, car personne n'ignore que les fémurs des anthropomorphes sont absolument et relativement bien plus courts que ceux de l'homme.

Le caractère le plus frappant des fémurs des Eyzies est fourni par la ligne âpre, qui offre une largeur et une épaisseur tout à fait insolites. Les lignes d'insertion des muscles qui s'y attachent sont plus prononcées que je ne les ai jamais vues. Or la ligne âpre est toujours beaucoup moins saillante chez les singes anthropomorphes que chez l'homme ; elle est même quelquefois tout à fait nulle. La conformation des fémurs des Eyzies est donc tout l'opposé de celle des fémurs simiens.

Je n'en saurais dire autant des tibias. Ils présentent en effet au plus haut degré cette disposition en lame de sabre droit, qui est la conséquence d'un aplatissement transversal, et qui caractérise les tibias des grands singes. Nous connaissons déjà ce caractère, que nous avons observé pour la première fois en mai 1864 sur les tibias du dolmen de Chamant (Oise), puis sur ceux du dolmen de Maintenon (Eure-et-Loir) et qu'on a d'ailleurs retrouvé, soit en France, soit à l'étranger, sur un grand nombre de tibias de l'âge de la pierre polie. Je mets sous vos yeux plusieurs de ces tibias, et vous pouvez voir qu'ils sont très-analogues à ceux des Eyzies. Récemment encore, un tout jeune homme qui n'a pas encore quitté l'uniforme du collège, et qui cependant a déjà eu la bonne fortune de faire une découverte paléontologique très-intéressante, M. Eugène Bertrand, a exhumé du diluvium de Montmartre les débris d'un homme quaternaire dont le crâne offre plus d'un point de ressemblance avec ceux des Eyzies, et dont le tibia est remarquable par sa disposition aplatie en forme de lame de sabre droit. Rappelons enfin que M. Busk, dont les recherches datent de 1863, a constaté que tous les tibias extraits en grand nombre des cavernes de Gibraltar sont aplatis de la même manière que ceux des Eyzies. Cette forme, si différente de celle des tibias actuels, doit donc être considérée comme l'apanage de plusieurs races préhistoriques, je ne dis pas de toutes, car M. Dupont a constaté au contraire, dans plusieurs cavernes de la Belgique, que les tibias de l'âge du renne sont prismatiques et triangulaires comme les nôtres.

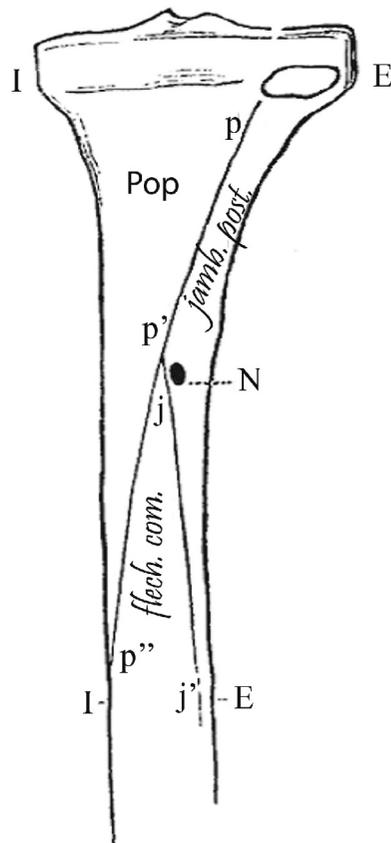
C'est une preuve de plus de la diversité, déjà signalée plus haut, des races dites autochtones de l'Europe.

Mais parmi les nombreux tibias sur lesquels nous avons pu étudier jusqu'ici l'aplatissement en lame de sabre droit<sup>1</sup>, il n'y en a aucun qui possède ce caractère au même degré que les tibias des Eyzies, aucun qui présente un pareil contraste entre son diamètre antéro-postérieur et son diamètre transversal ; de sorte que la ressemblance de cette forme et de la forme simienne devient assez évidente pour frapper au premier coup d'œil. Le grand volume de ces tibias contribue encore à attirer l'attention sur l'étrangeté de leur conformation, car lorsqu'on les regarde de profil, on reconnaît aussitôt qu'ils sont beaucoup plus épais que les tibias modernes, tandis que, lorsqu'on les regarde de face, ils ne paraissent pas plus larges que les tibias ordinaires. Ainsi, sur le tibia du grand vieillard, dont nous ne possédons que la diaphyse, nous trouvons que le diamètre antéropostérieur est de 54 millimètres à la partie supérieure de ce fragment, de 45 au milieu et de 31 en bas ; les trois mesures transversales correspondantes sont respectivement de 37, 27 et 27 millimètres. La longueur du fragment, qui comprend presque toute la diaphyse, est de 323 millimètres, et en y ajoutant la hauteur probable des extrémités diaphysaires, mesurées sur un autre tibia complet, mais plus petit, je trouve que la longueur totale du tibia en question devait être de 41 centimètres au moins. Ces mesures montrent à la fois que l'os est beaucoup plus épais (d'avant en arrière) par rapport à sa longueur, et beaucoup moins large, par rapport à son épaisseur, que ne le sont les tibias actuels.

Il n'est pas inutile d'ajouter quelques remarques sur la nature des différences de conformation qui existent entre les tibias aplatis dont nous venons de parler et les tibias modernes. Ceux-ci ont une diaphyse triangulaire et prismatique, qui présente, par conséquent, trois faces et trois bords. Le bord antérieur, ou crête du tibia, est placé sous la peau ; les deux autres bords sont situés en arrière ; l'un est interne, et placé également sous la peau ; l'autre est externe, enseveli au milieu des chairs, et donne insertion dans toute sa longueur à l'aponévrose interosseuse, qui, de là, s'étend transversalement jusqu'au péroné. Entre ces trois bords sont comprises les trois faces savoir : l'interne, qui est sous-cutanée, l'externe, qui donne insertion dans les deux tiers supérieurs au muscle jambier antérieur, et la postérieure qui regarde directement en arrière, et qui donne insertion à plusieurs muscles. C'est cette face postérieure qui nous intéresse sur-tout ici (Fig. 1).

Les deux bords qui la limitent II EE, sont à peu près parallèles dans les trois cinquièmes de l'os ; mais dans les deux

1. J'ai trouvé le même aplatissement transversal, mais moins prononcé que sur les tibias préhistoriques, sur quelques tibias de nègres. Ce caractère est très-marqué sur le grand squelette de nègre du musée Orfila, mais d'autres tibias de nègres sont bien triangulaires.



**Fig. 1** Face postérieure d'un tibia ordinaire (reprise DAO M. Gibert) / *Posterior face of an ordinary tibia* (CAD based on M. Gibert)

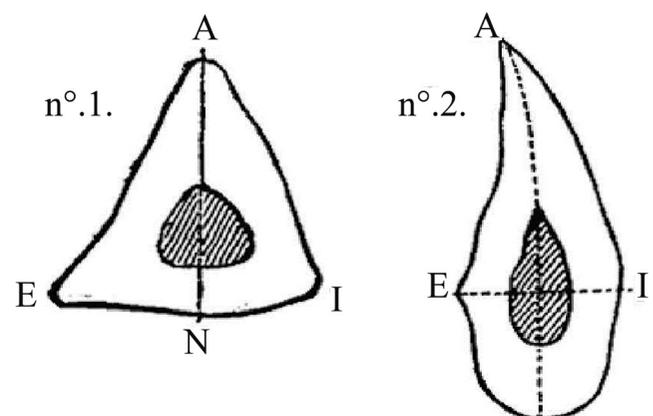
cinquièmes supérieurs ils s'écartent graduellement de bas en haut pour aller se terminer respectivement sur les bords des deux condyles du tibia. Cette partie élargie et comme évasée, qui forme les deux cinquièmes supérieurs de la face postérieure, est parcourue obliquement de haut en bas et de dehors en dedans, par une ligne rugueuse, dite *ligne poplitée*,  $p p' p''$ , qui commence en haut au-dessous de l'articulation péronéo-tibiale, et de là descend très-obliquement jusqu'à la rencontre du bord interne du tibia. Du milieu de cette ligne, à peu près, se détache très obliquement une autre ligne beaucoup moins saillante, quelquefois à peine marquée, que nous appelons la *ligne jambière*,  $j j'$ . Elle descend le long de la face postérieure, en se rapprochant peu à peu du bord externe, qu'elle finit par rejoindre vers le milieu de la longueur de l'os. Ces deux lignes divisent la partie supérieure de la face postérieure du tibia en trois surfaces qui donnent insertion à trois muscles. Le muscle poplité occupe la grande surface triangulaire comprise entre la ligne poplitée et le bord externe,  $pp'' I$ ; la surface comprise entre la ligne jambière, la ligne poplitée, et le bord externe,  $p p'' j j' EE$  est occupée par le jambier postérieur; et enfin la surface comprise dans l'angle aigu qu'interceptent la ligne poplitée et la ligne jambière ( $p'' p' j j'$ ) est occupée par le

muscle fléchisseur commun. Ces trois muscles s'insèrent également par leurs bords respectifs sur la ligne poplitée, qui donne en outre insertion dans toute sa longueur au muscle soléaire. Quant à la ligne jambière, elle donne insertion seulement à l'aponévrose intermusculaire qui sépare le jambier postérieur du fléchisseur commun. Enfin, vers le point d'union des deux lignes jambière et poplitée, et du côté de la surface du jambier postérieur, on trouve, sur le milieu environ de la largeur de la face postérieure, le trou nourricier N, qui est, comme on sait, le plus volumineux des trous nourriciers du squelette.

Ces détails descriptifs étaient nécessaires pour faire comprendre la disposition de nos tibias aplatis en lame de sabre droit. L'aplatissement transversal qui les caractérise n'occupe que les deux cinquièmes supérieurs, tout au plus la moitié supérieure de leur diaphyse, qui est triangulaire dans sa moitié inférieure. Les deux coupes schématiques ci-jointes, que nous supposons pratiquées transversalement au niveau du trou nourricier, nous permettront d'établir la comparaison des tibias triangulaires à des tibias aplatis.

La figure 2, n° 1; représente la coupe d'un tibia triangulaire. Les trois angles, A, E, I, correspondent aux trois bords antérieur, externe et interne. Le côté A E correspond à la face externe, sur laquelle s'insère le muscle jambier antérieur; A I est la face interne, qui est sous-cutanée; E I enfin est la face postérieure sur laquelle le point N marque la situation du trou nourricier; la partie interne de cette face, I N, correspond à la surface du muscle poplité, et sa partie externe, N E, à la surface du muscle jambier postérieur.

Sur le numéro 2 (Fig. 2), qui représente la coupe d'un tibia aplati, les mêmes lettres désignent les mêmes parties, les mêmes surfaces d'insertions musculaires. Mais on voit que la face postérieure a entièrement changé de forme; sa

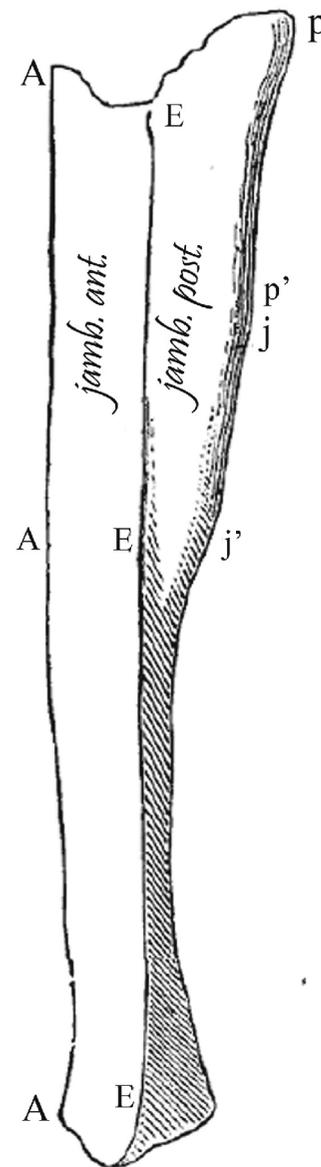


**Fig. 2** Coupe transversale du tibia au niveau du trou nourricier. N° 1. coupe d'un tibia ordinaire. N° 2. coupe d'un tibia aplati (reprise DAO M. Gibert) / *Cross-section of the tibia at the height of the nutrient foramen. N° 1. section of an ordinary tibia. N° 2. section of a flattened tibia* (CAD based on M. Gibert)

partie externe E N se trouve reportée sur la surface externe, sa partie interne N I se trouve de même reportée sur la face interne, de sorte que la seule partie de cette face postérieure qui soit réellement dirigée en arrière, ne forme plus qu'un bord épais sur lequel vient s'ouvrir le trou nourricier, N. Notre diaphyse aplatie n'a donc ainsi que deux faces et deux bords : 1° un bord antérieur A (ou crête du tibia) semblable à celui des tibias triangulaires, à cela près qu'il est plus tranchant ; 2° un bord postérieur N qui est constitué en haut par la partie supérieure de la ligne poplitée (fig. 1, *pp'*), et plus bas par la ligne jambière (fig. 1, *jj'*) ; 3° une face interne, formée en avant par la face interne des tibias ordinaires, en arrière par la surface du muscle poplité ; 4° une face externe, formée en avant par la face externe des tibias ordinaires et en arrière par la surface du muscle jambier postérieur. En résumé, notre os aplati n'a plus que deux faces, l'une interne, l'autre externe, et deux bords, l'un antérieur, l'autre postérieur. Ayant ainsi établi la correspondance anatomique des parties sur les tibias des deux types, nous pourrions plus aisément décrire la conformation des tibias aplatis.

Leur face externe (Fig. 3) ne présente dans sa moitié inférieure qu'une largeur ordinaire ; mais, dans sa moitié supérieure, elle s'élargit considérablement. Dans cette partie élargie, elle est parcourue en haut par une ligne saillante verticale (E E), qui est exactement parallèle à la crête du tibia (A A), et qui en bas, là où la diaphyse commence à devenir triangulaire, se continue directement avec le bord externe ; celui-ci donne insertion, comme on sait, à l'aponévrose interosseuse ; la ligne en question, qui fait suite à ce bord, donne donc insertion à la même aponévrose ; d'où il résulte que la partie située en avant de la ligne interosseuse donne insertion au jambier antérieur et correspond à la face externe des tibias triangulaires ; tandis que la partie située en arrière (E E, *pp'*, *jj'*) donne insertion au muscle jambier postérieur et correspond, par conséquent, à la partie externe de la face postérieure des tibias triangulaires.

En examinant de même la face interne des tibias aplatis, on trouve également que, dans toute la partie aplatie, cette face interne est élargie. Dans la partie inférieure, qui est triangulaire, on reconnaît nettement le bord interne, qui n'est pas moins évident que sur les tibias ordinaires ; mais, lorsqu'on suit ce bord interne de bas en haut, on voit, en arrivant au niveau de la partie aplatie, qu'il s'efface et disparaît entièrement ; c'est à peine si quelques légères rugosités dessinent une ligne longitudinale qui lui fait suite, et qui se comporte, sur la face interne de la partie aplatie et élargie, comme la ligne interosseuse sur la face opposée. Cette ligne divise la face interne en deux parties : l'une antérieure, qui représente la face interne des tibias triangulaires ; l'autre postérieure, qui s'étend jusqu'au trou nourricier, et qui représente, par conséquent, la moitié interne de la face postérieure, dont la moitié externe, comme on l'a vu plus haut, est rabattue sur la face externe de l'os. En d'autres termes, tandis que la surface



**Fig. 3** Face externe des tibias aplatis (Eyzies) reprise DAO M. Gibert / External face of the flattened tibias from Les Eyzies (CAD based on M. Gibert)

d'insertion du jambier postérieur se trouve reportée sur la face externe, la surface du muscle poplité et celle du fléchisseur commun des orteils se sont ajoutées à la face interne. Une ligne oblique, marquée par des rugosités sur lesquelles s'insérait le muscle soléaire, et correspondant à la ligne *pp''* de la figure 4, indique la séparation de la surface du muscle poplité et de celle du fléchisseur commun.

Il ne nous reste plus à parler que du bord postérieur, seule partie de la face postérieure qui soit ici dirigée en arrière. Ce bord n'occupe que la moitié supérieure de la diaphyse. En haut, au-dessus du niveau du trou nourricier, il est épais et arrondi ; plus bas, il se dessine davantage et se transforme

peu à peu en une ligne saillante, véritable crête osseuse qui s'accroît de plus en plus en descendant, et qui, vers le milieu de la longueur de l'os, va rejoindre, en s'effaçant peu à peu, le bord externe de la diaphyse, devenue triangulaire. Cette crête n'est autre chose que la ligne jambière (fig. 1, *jj'*). De la sorte, le bord postérieur de la partie élargie et aplatie se trouve constitué, au-dessus du trou nourricier, par la partie supérieure de la ligne poplitée (fig. 1 et 3, *pp'*) et au-dessous de ce trou par la ligne jambière.

La description qui précède, et que j'aurais voulu pouvoir abrégée, s'applique surtout aux tibias des Eyzies ; mais elle est applicable aussi à tous les autres tibias aplatis en lame de sabre droit, à celui de l'homme fossile de M. Eug. Bertrand, comme à ceux des dolmens. Elle l'est également, à part quelques légères différences tout à fait secondaires, aux tibias des singes anthropomorphes. Ces différences sont relatives au degré de saillie des lignes poplitée et jambière, et on ne s'en étonnera pas si l'on songe au peu de développement des masses musculaires du mollet des singes ; mais la forme du tibia, la répartition et la situation des lignes et surfaces d'insertions musculaires ne diffèrent en rien du type qui vient d'être décrit et qui se trouve surtout bien caractérisé sur les tibias des Eyzies. Je rappelle que certains tibias de nègre présentent une disposition analogue, et j'ajoute que, sur plusieurs autres nègres, j'ai trouvé une disposition intermédiaire entre celle des tibias triangulaires et celle des tibias aplatis. L'importance morphologique de ce caractère ne peut donc pas être méconnue.

Un péroné presque entier, qui paraît appartenir au squelette n° 1, est remarquable par la grande profondeur des gouttières longitudinales où s'insèrent les muscles, et par la grande saillie de la crête d'insertion du ligament interosseux. Cette disposition ne s'accompagne d'ailleurs d'aucune courbure, d'aucune torsion pathologique ; elle est en rapport, d'une part, avec la grande puissance des muscles qui s'attachent à cet os ; d'une autre part, avec l'âge avancé du sujet, car on sait que, chez les vieillards robustes du sexe masculin, la crête interosseuse du péroné devient toujours très-saillante.

Rien de particulier sur les trois humérus ou fragments d'humérus. Leurs fosses olécrâniennes ne sont pas perforées. Leurs dimensions sont en rapport avec celles du reste du squelette, mais leur forme est à peu près ordinaire. Il en serait de même des os de l'avant-bras, si l'on ne constatait, sur l'extrémité supérieure des trois cubitus d'hommes, le peu de profondeur de la cavité sigmoïde, qui contraste avec le grand volume de l'olécrâne et de l'apophyse coronoïde, et, immédiatement au-dessous de cette cavité, une courbure antéro-postérieure assez manifeste, dont la concavité regarde directement en avant, et au-dessous de laquelle le corps de l'os est parfaitement rectiligne. Cette courbure est analogue à celle que présente l'extrémité supérieure du cubitus de certains singes anthropomorphes. Elle est tout à fait différente

des courbures rachitiques, qui sont situées beaucoup plus bas, au niveau de la partie moyenne de l'os, là où le squelette de l'avant-bras offre le moins de résistance, et qui, d'ailleurs, ne se produisent que très-rarement, dans les cas où le rachitisme, très-avancé, a tordu et déformé presque tous les os.

Les diverses parties de colonne vertébrale qui ont été retrouvées n'offrent rien de particulier, si ce n'est les dimensions considérables des vertèbres, surtout des vertèbres lombaires du sujet n° 3. Il en est de même des diverses parties du bassin. Aucun bassin n'a pu être complété ; mais les pièces du sacrum et des os iliaques indiquent que le bassin était grand et large. Un sacrum d'homme, qui paraît appartenir au numéro 3, présente à sa partie supérieure une largeur de 116 millimètres, chiffre considérable et bien supérieur à la moyenne de l'un ou l'autre sexe. Sur cinquante bassins de toutes races, que j'ai mesurés dans les galeries du Muséum, il n'y en a que quatre dont la largeur dépasse 110 millimètres ; ce sont : un Français du Pas-de-Calais (114 millimètres), un Turc d'Alger (113 millimètres), un Turc de Smyrne (123 millimètres) et une Française (123 millimètres). Le sacrum des Eyzies est donc très-large. Il est peu courbé. Je n'ai pu en déterminer la hauteur, parce que son extrémité inférieure fait défaut ; mais cette hauteur est considérable.

## Crânes

### Région crânienne

J'arrive maintenant à la description des crânes. J'ai déjà dit qu'ils sont très volumineux. Celui du grand vieillard est seul assez complet pour se prêter à l'opération du cubage. En le jugeant avec le plomb de chasse, j'ai trouvé sa capacité de 1,590 centimètres cubes, et, comme la crainte de briser ce qui reste des lames orbitaires m'a empêché de bourrer le plomb avec force, j'estime que cette mesure n'est qu'un minimum. Les deux autres crânes n'ont pu être jaugés, mais je crois ne pas me tromper beaucoup en disant que celui de la femme dépasse 1,450, et que celui de l'adulte n° 3 est peu inférieur à cette mesure. Nous devons tenir compte sans doute de la haute taille de nos trois individus ; on sait que, toutes choses égales d'ailleurs, le cerveau croît avec la taille, mais non en proportion de la taille, car les sujets très-grands ont ordinairement le cerveau plus petit, relativement à la masse du corps, que les sujets de petite stature. Ces règles ne sont vraies, d'ailleurs, que pour les séries de quelque étendue, car elles souffrent de très-nombreuses exceptions individuelles. La série des Eyzies est trop courte pour se prêter à des conclusions certaines. Si l'on songe toutefois que les trois individus qui la composent ont une capacité crânienne bien supérieure à la moyenne de nos jours ; que l'un d'eux est une femme, que les crânes de femme sont généralement au-dessous de la moyenne des crânes masculins, et que cependant la capacité

crânienne de la femme des Eyzies l'emporte sur la capacité moyenne du crâne des *hommes* actuels, – on est conduit à considérer le grand volume du cerveau comme un des caractères les plus remarquables de la race des Eyzies. Ce volume me semble même dépasser celui que pourrait faire pressentir aujourd'hui une taille égale à celle de nos troglodytes, tandis que les crânes des cavernes de Belgique sont petits, non-seulement d'une manière absolue, mais encore relativement à la taille peu élevée des habitants de ces cavernes. Nouvelle confirmation de ce qui a été dit plus haut de la différence de ces deux races paléontologiques.

Le grand volume du cerveau nous permet déjà d'augurer favorablement de l'intelligence des habitants des Eyzies ; mais la forme de cet organe n'est pas moins digne d'attention que son volume, et l'étude des races, comme celle des individus, nous autorise à attacher une importance particulière au développement de la région frontale. Or l'écaille du coronal présente, sur les profils de nos trois crânes, une belle courbe elliptique, indice d'un front élevé et d'une loge frontale spacieuse. – La longueur de cette courbe ne peut être mesurée exactement sur le numéro 1, parce que le bregma est effacé ; je puis me tromper de quelques millimètres en l'évaluant à 145, d'après le point où j'ai cru retrouver la trace du bregma. Sur le numéro 2, elle est positivement de 135, et sur le numéro 3 de 148, dimensions supérieures de 2 centimètres à la moyenne actuelle. Dans le sens transversal, la loge frontale est également très-développée. Le diamètre frontal minimum atteint 103 sur le vieillard, 97 sur la femme et 97 sur l'homme adulte, et cette ampleur est d'autant plus digne de remarque, qu'elle se présente ici, comme on va le voir, sur des crânes dolichocéphales.

Les crânes des Eyzies sont, en effet, très-dolichocéphales, et viennent par là confirmer une opinion que j'ai soutenue, pour ma part, depuis plusieurs années, contre l'école de Retzius. L'existence d'une race paléontologique dolichocéphale ne peut plus être niée désormais. La dolichocéphalie des crânes des Eyzies n'est pas de celles qui dépendent du peu d'étendue du diamètre transversal, car celui-ci, au contraire, est considérable, surtout sur les numéros 1 et 3, où il l'emporte de beaucoup sur le diamètre transversal moyen des séries les plus brachycéphales. C'est la grande longueur du diamètre antéro-postérieur qui rend les crânes des Eyzies dolichocéphales. Ce diamètre atteint très-rarement aujourd'hui le chiffre de 202, que nous offrent les numéros 1 et 3 ; il est même encore exceptionnel qu'il dépasse les 191 millimètres de notre numéro 2.

Les indices céphaliques de nos trois crânes sont de 73,76 pour le numéro 1, de 71,72 pour le numéro 2, de 74,75 pour le numéro 3 ; la moyenne est de 73,41. Elle est inférieure de plus de trois unités à l'indice céphalique moyen de la grande série mérovingienne du musée de la Société d'anthropologie, et cette série est cependant la plus dolichocéphale de toutes les séries recueillies jusqu'ici sur le sol français.

Sous ce rapport, on peut rapprocher des crânes des Eyzies celui que M. Eug. Bertrand vient d'extraire du terrain quaternaire de Montmartre. Ce crâne est malheureusement incomplet ; les fragments qui ont été retrouvés forment la plus grande partie de la voûte, mais quelque soin qu'on ait mis à les recoller, on ne peut être certain de n'avoir pas un peu modifié la forme primitive. Ce qui est bien certain toutefois, c'est que ce crâne est très dolichocéphale. Il paraît avoir 204 de longueur, sur 138 de largeur, ce qui donne un indice céphalique de 67,65 seulement ; s'il y a une erreur, elle ne peut être que de quelques millimètres, et il est incontestable, en tout cas, que le crâne du diluvium de Montmartre est plus dolichocéphale, sinon que le numéro 2 des Eyzies, au moins que les numéros 1 et 3. Ce crâne est remarquable, en outre, comme beaucoup de crânes préhistoriques, par la grande épaisseur de ses parois ; elle atteint en certains points jusqu'à 13 et 14 millimètres, ce qui ne se voit guère, de nos jours, que dans les cas pathologiques. Je me hâte d'ajouter que le crâne de la femme des Eyzies est assez mince et très léger ; celui du numéro 3 l'est un peu moins ; celui du numéro 1 est plus épais et en même temps très-lourd : comme il est entier, l'épaisseur de ses parois n'a pu être exactement déterminée ; mais je la crois très-inférieure à celle des parois du crâne de Montmartre.

Les trois crânes des Eyzies ont l'occiput très-développé. L'écaille occipitale se prolonge assez loin en arrière du lambda ; sur le numéro 2 et surtout sur le numéro 3, elle fait au-dessous et en arrière des pariétaux une saillie bombée. Cette disposition coïncide, chez le numéro 3, avec la présence de cinq ou six os wormiens assez grands, qui forment, dans la suture lambdoïde et sur ses deux branches, une rangée presque continue. Ces os wormiens sont d'ailleurs peu profondément dentelés. Je dirai à cette occasion que, d'une manière générale, les sutures de nos trois crânes sont peu compliquées.

Un autre caractère qui est commun à ces trois crânes, c'est la petitesse ou même l'absence de la protubérance occipitale externe. Quoique le point précis où elle devrait se trouver n'existe pas sur le numéro 3 (homme adulte), l'état des surfaces adjacentes annonce que ce crâne n'avait probablement pas de protubérance occipitale. Sur la femme (n° 2), il y a une saillie très-visible, mais très-légère. Sur le vieillard enfin quelques rugosités médianes représentent une protubérance rudimentaire, mais la ligne courbe occipitale est très-saillante, très-épaisse, et constitue une sorte de crête demi-circulaire qui s'étend transversalement d'une apophyse mastoïde à l'autre, et au-dessous de laquelle toute la région cérébelleuse est aplatie jusqu'au trou occipital. Sur cette partie aplatie, qui présente une très-grande surface, de fortes empreintes d'insertions musculaires indiquent le développement très-considérable des muscles de la nuque.

Aucun de ces crânes n'offre la forme décrite par Prichard sous le nom de pyramidale ; aucun d'eux même n'offre dans

son ensemble cette variété de la forme pyramidale qui a reçu le nom d'ogivale. On sait que, dans la forme pyramidale proprement dite, la largeur du crâne va en diminuant progressivement de bas en haut, tandis que dans la forme ogivale les parois latérales du crâne, parallèles, ou quelquefois même divergentes dans leur moitié inférieure, deviennent convergentes au-dessus du niveau des bosses pariétales, et se réunissent sur la ligne médiane en formant une espèce de toit ; de sorte que la coupe transversale du crâne, au lieu d'être arrondie au niveau de la suture sagittale, comme sur les crânes ordinaires, a plutôt la forme d'une ogive très-surbaissée. Ce n'est pas seulement sur la longueur de la suture sagittale qu'existe cette disposition en forme de toit ; elle se prolonge en outre sur la partie supérieure de l'écaille de l'os frontal. Un très-grand nombre de crânes présentent sur certaines parties de la ligne médiane supérieure un léger degré de voussure ; lorsqu'on les incline de manière à faire passer sur cette voussure le contour apparent de leur courbe transversale, on obtient l'apparence de l'ogive ; mais si on les incline un peu plus ou un peu moins, le contour paraît arrondi. Or une voussure partielle ne suffit nullement pour constituer la forme ogivale ; elle indique une particularité de la conformation d'une région circonscrite et non un type spécial de l'architecture crânienne. Le crâne n'est réellement ogival que lorsque la voussure occupe toute la ligne médiane, depuis le lambda jusqu'au milieu du front, et lorsqu'elle constitue une saillie longitudinale très-manifeste. A ce titre, la forme des crânes des Eyzies ne peut être considérée comme ogivale. Le numéro 1 présente, vers le milieu de l'écaille frontale, dans une étendue d'environ 5 centimètres, un certain degré de voussure ; mais la suture sagittale n'est nullement saillante ; elle est plutôt aplatie qu'ogivale. Le numéro 2 est très légèrement ogival dans la moitié antérieure de la suture sagittale seulement. Quant au numéro 3, il ne l'est nulle part. Ce crâne présente, il est vrai, sur la ligne médiane, en arrière du bregma, une bosselure arrondie, d'ailleurs peu saillante, qui a environ 3 centimètres en long et en large, mais qui n'a absolument rien de commun avec la forme ogivale. D'autres bosselures existent d'ailleurs sur ce crâne, où l'on observe en outre une saillie post-lambdaïdienne considérable, rendue plus manifeste encore par une rangée d'os wormiens qui occupe les deux branches de la suture lambdaïdienne. Ces divers caractères se produisent lorsque, pendant l'enfance, le volume du cerveau s'accroît plus rapidement que d'habitude. Le crâne distendu cède dans ses parties les moins résistantes, surtout au niveau des sutures, et il en résulte des modifications de forme semblables à celles qui existent sur notre numéro 3. En résumé, aucun des crânes des Eyzies n'est réellement ogival.

### Région faciale

Parlons maintenant de la face et commençons par celle des hommes. On n'a pas oublié que le crâne de l'homme adulte,

n° 3, est privé de toute la région faciale ; nous pouvons toutefois tirer quelques indications de l'étude du bord inférieur de l'os frontal. Les arcs sourciliers sont très-développés ; la glabelle l'est un peu moins ; au-dessous d'elle, le frontal recule assez notablement, et on peut en conclure que la racine du nez était assez fortement déprimée. Les apophyses orbitaires externes sont écartées de 112 millimètres, ce qui permet de penser que la face était très-large. Je ne puis rien dire de plus du numéro 3.

Je passe donc à la description de la face du vieillard. Elle présente des caractères tout à fait insolites. Ce qui frappe au premier coup d'œil, c'est la disproportion de la hauteur et de la largeur. La face semble à la fois très-courte et très-large. Mais lorsqu'on prend le compas, on trouve que, de ces deux impressions, la seconde seule est exacte, que la face en réalité n'est point courte, et que, si elle paraît l'être, c'est un effet de contraste résultant de sa grande largeur ; ce qui rend celle-ci plus apparente encore, c'est le rétrécissement très-brusque et très-considérable qui s'effectue immédiatement au-dessous du bord inférieur de l'os malaire. La région alvéolaire, en effet, ne présente pas plus de largeur que chez un homme ordinaire, de sorte que les os malaires font en dehors d'elle une saillie vraiment excessive.

La distance comprise entre la racine du nez et l'épine nasale inférieure est de 51 millimètres. C'est la hauteur de la région orbito-nasale. A cette hauteur, qui rentre dans la moyenne ordinaire des têtes d'hommes, correspond un développement transversal que je n'ai jamais observé sur les têtes dolichocéphales, et qui est tout à fait exceptionnel même sur les plus grands crânes brachycéphales. Ainsi, le diamètre bizygomatique atteint 143 millimètres, et, parmi cent vingt-trois crânes brachycéphales que j'ai étudiés comparativement, il n'y en a qu'un (n° 11 de Saint-Jean-de-Luz) où ce diamètre s'élève à 144 millimètres ; sur tous les autres, il est au-dessous de 141 millimètres. De même, la distance des deux trous sous-orbitaires est de 63 millimètres chez notre vieillard ; et aucun des autres crânes que j'ai mesurés ne dépasse la limite extrême de 62 millimètres.

En établissant le rapport de la hauteur de la région orbito-alvéolaire avec sa largeur, représentée par le diamètre bizygomatique, on trouve le chiffre de 35,6 pour 100. J'ai fait le même calcul pour tous les crânes de la série basque de Saint-Jean-de-Luz, où les brachycéphales sont en grande majorité. Sur aucun de ces 57 crânes basques, le rapport ne descend au-dessous de 36. Il s'élève souvent au delà de 39 centièmes et peut atteindre jusqu'à 40 et au-delà ; et il est en moyenne de 38,3. On comprend, d'après cela, pourquoi la face du vieillard des Eyzies paraît très-basse, quoiqu'elle ait une hauteur ordinaire. C'est sa grande largeur qui a fait diminuer le rapport.

Cette largeur extraordinaire de la face est due exclusivement au développement transversal des orbites ; car la largeur du nez, celle de la cloison inter-orbitaire, celle de la

partie inférieure des narines, ne sont pas au-dessus de la moyenne générale et restent même au-dessous de la moyenne des têtes d'hommes.

La disposition et les dimensions des orbites constituent certainement l'un des caractères les plus remarquables de la face de notre vieillard. Ces ouvertures ont la forme de rectangles très-allongés, dont les angles sont peu arrondis et dont les bases sont inclinées de haut en bas et de dedans en dehors. Elles ont 44 millimètres de largeur sur 27 de hauteur. Pour faire ressortir l'intérêt de ces mesures, je citerai quelques chiffres extraits d'un registre où sont consignées les dimensions des faces de deux cent cinquante crânes. Un seul crâne (Basques de Z..., n° 23) donne une largeur orbitaire de 44 millimètres, égale à celle du vieillard des Eyzies ; cinq autres donnent une largeur de 43 millimètres ; tous les autres restent au-dessous.

Le crâne des Eyzies atteint donc la limite maxima de la largeur orbitaire. Pour la hauteur, au contraire, il descend tout près de la limite minima, car je ne connais jusqu'ici qu'un seul crâne (n° 5 de la deuxième série des Mérovingiens de Chelles) où la hauteur de l'orbite soit réduite à 26 millimètres ; sur trois autres, elle est de 27 millimètres comme sur le crâne de notre vieillard. Chose remarquable, ces trois derniers crânes proviennent aussi des sépultures mérovingiennes de Chelles ; c'est là seulement que j'ai trouvé des orbites comparables à celles du numéro 1 des Eyzies, c'est-à-dire à la fois très-larges et très-basses ; et, par exemple, sur les quatre crânes mérovingiens que je viens de citer, il en est trois dont la largeur orbitaire s'élève à 42, à 42 et à 41 millimètres.

En opérant la réduction en centièmes pour obtenir l'*indice orbitaire*, je trouve que, le diamètre transversal de l'orbite de notre vieillard étant représenté par 100, le diamètre vertical n'est que de 61,36. C'est le plus faible indice orbitaire que j'aie rencontré. Celui du numéro 5 de la deuxième série mérovingienne est à peine plus fort (61,90). Deux autres Mérovingiens donnent 64,28 et 65,85 ; puis je trouve un Basque de Saint-Jean-de-Luz à 67,44. Tous les autres crânes, sur les deux cent cinquante dont j'ai calculé l'indice orbitaire, dépassent 70, et encore n'y en a-t-il que trois dont l'indice soit compris entre 70 et 73, si bien que l'indice orbitaire moyen varie, dans les diverses séries, entre 82 et 84. Ces chiffres comparatifs font ressortir toute la singularité de la conformation des orbites du vieillard des Eyzies.

La vue du profil de cette tête n'est pas moins curieuse que la vue de face. Au-dessous d'une glabellle très-volumineuse, la racine du nez est profondément enfoncée, et cette dépression, déjà très-remarquable en elle-même, est rendue plus frappante encore par la disposition des os nasaux. Le dos du nez, légèrement déprimé à sa base, se relève presque aussitôt et se porte fortement en avant, en décrivant une courbe rapide dont la concavité est dirigée un peu en avant et surtout en haut, de sorte que l'extrémité inférieure des os propres du

nez se trouve placée à 18 millimètres en avant d'une ligne abaissée verticalement de la suture fronto-nasale. Au-dessous de cette énorme saillie, la ligne du profil présente une dépression non moins singulière ; elle recule très-obliquement jusqu'au niveau de la partie inférieure des narines, où elle se recourbe de nouveau pour se diriger très-obliquement en avant et atteindre, sans nouvelle inflexion, le bord de l'arcade alvéolaire.

Lorsqu'on étudie dans son ensemble cette ligne du profil, et les parties osseuses qui sont groupées autour d'elle, on reconnaît que le squelette de la face est presque vertical du haut de la glabellle au bord inférieur des fosses nasales, et qu'au-dessous de ce dernier point, il se porte, au contraire, très-obliquement en avant. En d'autres termes, la partie supérieure de la face est très-orthognathe, tandis que la région alvéolaire est très-prognathe. C'est ce que constate le goniomètre. L'angle facial de Camper, dont le sommet, comme on sait, est placé sur le niveau de l'épine nasale inférieure, nous donne une belle ouverture de 84 degrés ; tandis que l'angle facial alvéolaire, dont le sommet est placé sur le bord inférieur de l'arcade alvéolaire, n'est plus que de 75 degrés.

Malgré la grande obliquité qui résulte du prognathisme alvéolaire, la direction des alvéoles incisives, qui indique celle des dents elles-mêmes, est à peu près verticale ; et l'étude de la mâchoire inférieure montre que les incisives d'en bas étaient verticales aussi. Il s'agit donc ici seulement d'un prognathisme partiel, exclusivement limité à l'arcade alvéolaire supérieure.

J'ai parlé du niveau de l'épine nasale inférieure. Il est indiqué par la rencontre du bord supérieur de l'arcade alvéolaire et du bord inférieur de l'ouverture des narines antérieures ; mais l'épine nasale elle-même fait entièrement défaut ; c'est ce que l'on observe d'ailleurs lorsque le prognathisme alvéolaire est très prononcé.

Quoique la voûte palatine soit assez ample, sa longueur et sa largeur, à peine supérieures à la moyenne, ne sont nullement en proportion de la grande étendue antéro-postérieure et transversale de la région faciale. Elle est, en outre, très-peu profonde. Mais ce qui la caractérise d'une manière remarquable, c'est la saillie médiane qu'elle présente.

On sait que cette voûte est quelquefois concave dans le sens transversal, qu'elle est le plus souvent tout à fait plate, et que quelquefois enfin elle est plus ou moins convexe. Dans ce dernier cas, qui est assez rare, les deux lames palatines s'épaississent en approchant de la ligne médiane, de sorte que leur suture forme, sur le milieu de la voûte, une sorte de colline longitudinale. J'ai trouvé cette disposition plus ou moins prononcée sur quelques-uns des crânes du musée de la Société, mais il n'y en a que trois ou quatre où elle soit bien accusée, et aucun d'eux ne la présente au même degré que le crâne des Eyzies. Ici, en effet, le relief médian est tellement considérable, que les parties latérales de la

voûte palatine ne forment plus que deux gouttières assez étroites. Je ne connais jusqu'ici qu'un seul crâne qui, sous ce rapport, puisse être comparé à celui de notre vieillard : c'est celui que j'ai présenté et décrit dans la séance du 6 février 1868, et que M. le docteur Prunières m'avait remis au nom de M. l'abbé Boissonnade. La provenance de ce dernier crâne, que l'on croit extrait de la caverne de Merueys, n'est pas malheureusement suffisamment authentique ; tout permet néanmoins de le considérer comme très ancien ; il est d'ailleurs brachycéphale et ne ressemble au crâne des Eyzies que par la conformation de la voûte palatine.

La mâchoire inférieure du vieillard des Eyzies est intéressante à plus d'un titre. On ne peut en étudier tous les caractères, parce que les deux condyles et l'une des branches montantes font défaut ; mais le reste est bien conservé. Toutes les cavités alvéolaires sont ouvertes, et le sujet avait, par conséquent, toutes ses dents au moment de la mort. Ces dents, surtout les molaires, étaient volumineuses, à en juger par l'ampleur des alvéoles qui recevaient leur racine. Le corps de l'os, c'est-à-dire la partie horizontale, n'offre rien d'extraordinaire. L'éminence mentonnière forme une saillie très-prononcée ; les apophyses géni sont très développées ; les deux lignes myloïdiennes sont bien marquées. Le volume du corps est assez considérable, mais est d'ailleurs en rapport avec celui de la face. La courbe de l'arcade alvéolaire est très-divergente, de sorte que les dents de sagesse sont beaucoup plus distantes l'une de l'autre que les premières grosses molaires. Cette courbe est plutôt hyperbolique que parabolique, comme on le voit assez souvent aujourd'hui chez les races dites germaniques ; il est rare, toutefois, que la divergence des deux moitiés de la courbe soit aussi forte qu'elle l'est ici. L'ensemble de ces caractères contraste de la manière la plus décisive avec la description bien connue de la mâchoire de la Naulette, où la courbe alvéolaire est plutôt convergente que divergente, où les apophyses géni sont remplacées par un trou, où l'éminence mentonnière fait entièrement défaut, et où l'épaisseur du corps est énorme par rapport à sa hauteur. Par tous ces traits, la mâchoire de la Naulette s'écarte du type humain en se dirigeant vers le type des singes, tandis que la mâchoire du vieillard des Eyzies présente plutôt l'exagération des traits qui distinguent le type de l'homme de celui des anthropomorphes. C'est une nouvelle preuve de la grande différence qui existe entre l'homme quaternaire des Eyzies et celui des cavernes de la Belgique.

La partie la plus curieuse de la mâchoire des Eyzies est sa branche montante ; elle est à peu près perpendiculaire à la direction du corps ; néanmoins l'angle de la mâchoire est très-arrondi. Cette branche présente sur ses deux faces des inégalités très-accusées pour l'insertion des muscles masséters, mais dans son ensemble elle est plane, c'est-à-dire que le bord inféro-postérieur n'est infléchi ni en dedans ni en dehors. Son épaisseur est assez forte, mais elle ne dépasse

pas celle que l'on observe sur les mâchoires des hommes robustes. Il n'en est pas de même de sa largeur, qui est vraiment extraordinaire. Cette largeur, mesurée transversalement au niveau de la base de l'apophyse coronoïde, est de 49 millimètres. Le diamètre oblique, mesuré de l'angle de la mâchoire à la partie inférieure du bord antérieur de la branche, est de 44 millimètres ; il est moindre que le diamètre transversal, contrairement à ce que l'on observe d'habitude. Cette différence est due à la forme arrondie de l'angle de la mâchoire.

Il n'y a, dans le musée de la Société d'anthropologie, aucune mâchoire d'Europe dont les dimensions approchent de celles que je viens d'indiquer. Voici les résultats des mensurations que j'ai pratiquées sur quatre de nos séries. Dans la série des Parisiens modernes et dans celle des Mérovingiens de Chelles, je n'ai pris que les mâchoires d'hommes ; le triage a été rendu facile par l'étude des crânes correspondants. Dans la série de Saint-Jean-de-Luz et dans celle de Chamant, les mâchoires étant dépareillées, la séparation des sexes aurait été trop arbitraire ; j'ai donc mesuré toutes ces mâchoires indistinctement et j'ai obtenu les chiffres suivants (cf. tableau 2).

Ce tableau montre clairement que la branche de la mâchoire, dont la largeur est en rapport avec le volume des muscles masticateurs, est bien plus développée chez le vieillard des Eyzies que chez tous les Européens, anciens ou modernes, que j'ai pu étudier dans notre musée. Pour apprécier la signification de ce caractère, il est bon de rappeler que le grand volume de la branche montante du maxillaire inférieur s'observe surtout aujourd'hui chez les races sauvages ou barbares. Ainsi, sur sept mâchoires inférieures de l'Océanie qui existent dans notre musée, il y en a trois qui dépassent, sous ce rapport, les maxima observés sur nos séries européennes. Trois mâchoires de Boschisman, de Cafre et de Javanais, représentées en grandeur naturelle sur la planche I du grand ouvrage de M. Barkow<sup>2</sup>, donnent également des mesures supérieures à ces maxima, mais toujours inférieures à celles de la mâchoire du vieillard des Eyzies ; c'est ce que montre le tableau suivant (tableau 3), auquel je joins les mesures prises sur la tête de *Troplodytes aubryi*, que nous devons à Gratiolet, et sur cinq autres têtes de singes anthropomorphes que j'ai déposées moi-même dans le musée de la Société.

Ainsi, sous le rapport des dimensions de la branche de la mâchoire, le vieillard des Eyzies prend place entre les races peu ou point civilisées et les singes anthropomorphes. Mais il ne faut pas exagérer l'importance de ce fait. D'une part, en effet, l'homme des Eyzies était probablement plus grand et plus robuste que la plupart des individus avec lesquels nous l'avons comparé, et il est naturel, dès lors, que sa mâchoire

2. H Carl Leopold Barkow, *Comparative Morphologie des Menschen und der menschenähnlichen Thiere*, th. II, taf. I, fig. X, XII und XIII.

		Diamètre transversal.	Diamètre oblique.
Le vieillard des Eyzies ....	.....	49	44
Parisiens modernes (Hommes seulement).	Maximum .....	40	41
	Minimum .....	29	30
	Moyenne .....	32.83	35.58
Basques de Saint Jean- de-Luz (seizième siècle).	Maximum .....	37	41
	Minimum .....	27	28
	Moyenne .....	30.69	32.77
Mérovingiens de Chelles (septième siècle après J.-C.).	Maximum .....	38	39
	Minimum .....	28	28
	Moyenne .....	32.57	32.30
Dolmen de Chamant (Olse). Age de la pierre polie.	Maximum .....	35	37
	Minimum .....	31	30
	Moyenne .....	33.37	34.00

**Tableau 2** Dimensions des branches du maxillaire inférieur (Europe.) (reprise DAO M. Gibert) / *Dimensions of the branches of the lower maxilla. (Europe.) (CAD based on M. Gibert)*

	Diamètre transversal.	Diamètre oblique.	
Vieillard des Eyzies .....	49	44	Musée de la Société d'Anthropologie.
Homme de Taïti .....	43	44	
--- de l'île des Pins (Nouvelle- Calédonie) .....	40	44	
--- de la Nouvelle-Calédonie ...	44	46	
--- Boschisman .....	41	42	
--- Cafre .....	41	41	
--- Javanais .....	42	42	Barkow, fig. 13. --- fig. 12. --- fig. 10.
Troglodytes aubryi jeune .....	40	40	Musée de la Société d'Anthropologie
--- niger adulte .....	48	52	
--- aubryi adulte .....	57	53	
Gorilla tchego adulte mâle .....	73	70	
--- savagii adulte mâle .....	72	68	
--- --- femelle .....	56	59	

**Tableau 3** Dimensions des branches du maxillaire inférieur (Océanie, Afrique. — Singes.) (reprise DAO M. Gibert) / *Dimensions of the branches of the lower maxilla (Oceania, Africa. — Monkeys.) (CAD based on M. Gibert)*

ait fourni une plus grande surface d'insertion pour les muscles masticateurs ; d'une autre part, nous ne pouvons pas oublier que, si la branche de sa mâchoire présente des dimensions insolites qui rappellent celle des singes, la conformation du corps de cette mâchoire est, au contraire, tout l'opposé de celle qui caractérise le type simien.

Je dois maintenant ajouter quelques mots sur la région faciale de la femme des Eyzies. Au premier abord, elle diffère entièrement de celle du vieillard ; toutefois, en y regar-

dant de plus près, on y retrouve la plupart des caractères que nous venons de décrire, à cela près qu'ils sont fort atténués. Ainsi la partie supérieure de la face est orthognathe<sup>3</sup>, tandis que les alvéoles sont prognathes, mais la région alvéolaire est beaucoup moins oblique que chez l'homme. La dépression de la racine du nez est bien moindre, quoiqu'elle soit

3. L'absence du temporal gauche n'a pas permis de mesurer les angles faciaux, mais il n'est pas douteux que ces angles ne soient très-ouverts.

1° REGION CEREBRALE		N°1	N°2	N°3	OBSERVATIONS.
Capacité .....		1590. <sup>C</sup>	---	---	<p>(1) Les mesures H et I du numéro 1 manquent de précision du bregma est un peu incertaine ; mais la somme H + I donne exactement 278 millimètres.</p> <p>(2) Les mesures I et J du numéro 3 donnent ensemble 209 millimètres, mais la présence de plusieurs os wormiens volumineux dans la suture lambdoïde a rendu incertaine la position du lambda. La courbe pariétale I a été mesurée du bregma au sommet de l'écaille occipitale. Mais si l'on plaçait le lambda au milieu de l'os wormien médian, la courbe pariétale I ne serait plus que de 120 millimètres ; la sus-occipitale J s'éleverait à 89.</p>
DIAMETRES	ant. post. maximum .....	A. 202 <sup>mm</sup>	191 <sup>mm</sup>	202 <sup>mm</sup>	
	---- iniaque .....	B. 199	184	190?	
	transv. maximum .....	C. 149	137	151	
	---- biauriculaire .....	D. 122	---	---	
	---- bitemporal .....	E. 141	132 ?	---	
	---- frontal minimum .....	F. 103	97	97	
COURBES. Circonférence médiane verticale	vertical basilo-bregmatique .....	G. 132	---	---	
	frontale totale .....	H. 145 (1)	135	148	
	sous-cérébrale antérieure .....	H' 24	21	28	
	pariétale .....	I. 133 (1)	133	133 (2)	
	sus-occipitale .....	J. 70	71	76	
	cérébelleuse .....	K. 57	---	---	
	longueur du trou occipital .....	L. 36	---	---	
	ligne naso-basilaire .....	M. 104	---	---	
	circonférence médiane totale .....	N. 545	---	---	
	courbe inio-frontale (H+I+J) .....	O. 348	339	357	
	courbe occipito-frontale (O+K) ..	P. 405	---	---	
	Circonférence horizontale totale .....	Q. 568	540	565	
	---- pré-auriculaire .....	R. 272	286	---	
	---- post-auriculaire .....	S. 296	304	---	
Circonférence transversale totale .....	T. 463	---	---		
---- sus-auriculaire .....	U. 330	---	308?		
Trou occipital, largeur (pour la longueur, voy. L.) .....	V. 29	---	---		
Indice céphalique, 100 C : A .....	X. 73.76	71.72	74.75		
---- frontal, 100 F : C .....	Y. 69.11	70.80	64.23		
---- vertical, 100 G : A .....	Z. 65.34	---	---		

**Tableau 4** Mesures des crânes des Eyzies (reprise DAO M. Gibert) / *Measurements of the les Eyzies skulls (CAD based on M. Gibert).*

encore assez notable ; l'écartement des pommettes est moins fort, l'orbite a moins de largeur et plus de hauteur, d'où résulte un indice orbitaire beaucoup plus grand, quoique encore bien inférieur à celui des autres races d'Europe. Ajoutons que tous les contours sont plus doux et que les empreintes d'insertions musculaires sont moins prononcées. Ces différences sont considérables, et quelques-unes doivent certainement être attribuées à la différence sexuelle ; mais jusqu'à quel point les autres dépendent-elles de cette cause ? C'est ce qui restera douteux tant que la comparaison ne reposera que sur un seul individu de chaque sexe. Jusque-là, on pourra se demander si les caractères si remarquables de la face du vieillard sont l'apanage de tous les individus de sa race et de son sexe, ou si le hasard n'a pas voulu que la première face d'homme extraite des cavernes du Périgord fût celle d'un individu plus ou moins exceptionnel, présentant l'exagération des caractères de sa race.

Quoi qu'il en soit, alors même que, faisant abstraction de l'influence sexuelle, nous n'admettrions comme caractères de la race des Eyzies que ceux qui sont communs aux deux têtes n° 1 et n° 2, il nous resterait encore un ensemble de traits suffisants pour distinguer cette race des races actuelles,

et pour la distinguer surtout de l'autre race quaternaire dont on a trouvé les débris dans les cavernes de la Belgique.

## Résumé et conclusions

Si nous jetons en terminant un coup d'œil général sur les divers éléments que nous venons d'étudier, nous trouvons dans la race des Eyzies une réunion remarquable de caractères de supériorité et de caractères d'infériorité. Le grand volume du cerveau, le développement de la région frontale, la belle forme elliptique de la partie antérieure du profil du crâne, la disposition orthognathe de la région faciale supérieure, d'où résulte une ouverture considérable de l'angle facial de Camper, sont d'incontestables caractères de supériorité, qu'on est habitué à ne rencontrer que chez les races civilisées. D'un autre côté, la grande largeur de la face, le prognathisme alvéolaire, l'énorme développement de la branche de la mâchoire, l'étendue et la rudesse des surfaces d'insertion des muscles, et spécialement des muscles masticateurs, feraient naître immédiatement l'idée d'une race violente et brutale, quand même nous ne saurions pas que la

2° REGION FACIALE		N°1	N°2	N°3	OBSERVATIONS.	
LARGEURS DE LA FACE DISTANCES :	Biorbitaire externe .....	116	109	112	L'absence de certaines parties et la présence d'incrustations masquant certains points de repère, n'ont pas permis de prendre toutes les mesures directement. On a marqué d'un point d'interrogation celles qui ont été obtenues approximativement à un ou deux millimètres près. Les mesures de largeur suivies d'un point d'interrogation ont été obtenues en doublant leur moitié mesurée d'un seul côté jusqu'à la ligne médiane. Elles seraient donc rigoureuses s'il était certain que la face des sujets fût parfaitement symétrique.	
	---- interne .....	103	95	100		
	Distance des deux trous {	sus-orbitaires .....	54 ?	53		
		sous-orbitaires .....	63	54 ?		
	Bimaxillaire maxima .....	101 ?	93			
	Bimalaire .....	112 ?	108			
Bizygomatique .....	143	--				
ORBITES.	Largeur .....	44	40			
	Hauteur .....	27	28.5			
	Profondeur .....	54	--			
REGION DU NEZ.	Longueur des os du nez {	mediane .....	23	--		
		latérale .....	26	--		
	Largeur du nez {	supérieure .....	10	14		
		minima {	8.5	--		
	inférieure .....	18	--			
Epaisseur inter orbitaire .....	23.5	25 ?				
Largeur maxima des narines .....	23	24				
HAUTEURS DE LA FACE;	De la racine du nez à l'épine nasale ...	51	49			
	De l'épine nasale au bord alvéolaire ..	19	16			
	Du point sus-orbitaire au bord alvéolaire .....	91	82			
	Hauteur de la pommette .....	27	26			
	Hauteur orbito-orbitaire .....	51	42			
REGION AURICULAIRE.	Distance mastoïdo-sus-auriculaire ...	35	32 ?			
	Distance auriculo-jugale .....	67	--			
	---- auriculo-orbitaire .....	83	73 ?			
VOUTE PALATINE.	Longueur .....	52	--			
	Largeur {	en arrière	37	--		
		à la première molaire	36	36 ?		
	à l'os incisif	24	26			
	Profondeur .....	11	15			
Distance au trou occipital .....	51	--				

**Tableau 5** Mesures des crânes des Eyzies (reprise DAO M. Gibert) / *Measurements of the les Eyzies skulls (CAD based on M. Gibert).*

femme a été tuée d'un coup de hache, et que le fémur du vieillard porte les traces d'une ancienne et grave blessure. Notons encore la simplicité des sutures et leur soudure probablement assez précoce, qui procède d'avant en arrière, comme chez les peuples barbares ; ajoutons que la conformation athlétique des os, et, en particulier, la saillie extraordinaire de la ligne âpre du fémur, témoignent du grand développement des puissances musculaires ; rappelons enfin que trois caractères, – la largeur excessive de la branche de la mâchoire, la courbure sous-coronoïdienne du cubitus, dont la cavité coronoïde est très-peu profonde, et surtout l'aplatissement des tibias, – sont plus ou moins manifestement siemiens ; et nous compléterons ainsi le tableau d'une race

qui, par quelques-uns de ses traits, atteignait les degrés les plus élevés et les plus nobles de la morphologie humaine, et qui, par d'autres traits, descendait même au-dessous des types anthropologiques les plus inférieurs de l'époque actuelle.

Cette antithèse, au premier abord, semble paradoxale ; et cependant n'est-ce pas la confirmation anatomique de ce que les découvertes de MM. Lartet père et Christy nous ont déjà appris sur la vie et les mœurs des troglodytes du Périgord ? Les hommes qui, à l'époque quaternaire, furent les initiateurs du progrès et les précurseurs de la civilisation, ceux qui créèrent l'industrie remarquable et les arts surprenants dont nous admirons aujourd'hui les produits, devaient

nécessairement allier, à l'intelligence qui invente et perfectionne, la force physique et les habitudes de guerre et de chasse qui seules alors pouvaient assurer la subsistance et la sécurité. Aujourd'hui, avec nos métaux puissants, avec nos armes terribles, avec notre sol depuis longtemps défriché, avec toutes les ressources que nous fournissent l'agriculture et le commerce, nous pouvons vivre paisiblement de la vie des civilisés ; mais lorsque des forêts immenses, que la hache de pierre ne pourrait abattre, couvraient la plus grande partie du sol ; lorsque, à défaut d'agriculture, la chasse seule pouvait subvenir à l'alimentation de l'homme, que les besoins immédiats de l'existence exigeaient une lutte continue contre des animaux tels que le mammoth, et lorsque enfin le territoire de chasse, ressource unique d'une tribu, devait encore être sans cesse défendu contre les empiétements et les attaques des tribus voisines, il fallait, sous peine de disparaître, s'accommoder à ce milieu et vivre de la vie violente des barbares. Les troglodytes des Eyzies furent donc barbares, comme tous les hommes de leur temps, et ne nous étonnons pas que ces conditions de leur existence aient laissé de fortes empreintes sur leurs squelettes. Mais ces barbares étaient intelligents et perfectibles, et, tout en continuant leurs luttes contre la nature et contre l'homme lui-même, ils surent se créer des loisirs suffisants pour accroître leurs connaissances, pour développer leur industrie et, plus encore, pour s'élever jusqu'à la culture des arts. Des aptitudes aussi précieuses, rares à toutes les époques, mais vraiment extraordi-

naires eu égard au temps où elles se sont manifestées, ne pouvaient éclore qu'à la faveur d'une belle organisation cérébrale, dont nous avons retrouvé l'expression morphologique sur les crânes de la race des Eyzies.

Qu'est devenue cette race si remarquable, qui nous apparaît dans le passé lointain comme un point brillant au milieu des ténèbres ? En cultivant les arts qui embellissent la vie et adoucissent les mœurs, a-t-elle perdu une partie de l'énergie guerrière qui seule pouvait la défendre contre les agressions féroces de la sauvagerie environnante, et a-t-elle succombé comme ces précurseurs qui, venus avant l'heure, disparaissent étouffés par le milieu inclément où ils ont tenté d'introduire un progrès prématuré ? Ou bien, survivant à cette lutte inévitable, où sa civilisation a péri, n'a-t-elle échappé à l'extermination que pour retomber dans la barbarie universelle, et pour perdre ensuite à la longue, sous l'influence isolée ou combinée des croisements, du changement social et de la transformation graduelle de la faune et du climat, les caractères anatomiques qui la distinguaient autrefois ? Il est permis d'espérer que des découvertes ultérieures fourniront de nouveaux éléments pour la solution de ces importantes questions ; mais aujourd'hui, nous ne pouvons constater qu'une seule chose, c'est que la race des Eyzies est entièrement différente de toutes les autres races, anciennes ou modernes, qui sont connues jusqu'ici.

La séance est levée à cinq heures et demie.

*L'un des secrétaires* : DE RANSE

# Que reste-t-il des Hommes de Cro-Magnon 150 ans après leur découverte ?

## What Remains of Cro-Magnon Man 150 Years after Their Discovery?

S. Villotte · A. Balzeau

Reçu le 11 septembre 2018 ; accepté le 25 septembre 2018  
© Société d'Anthropologie de Paris et Lavoisier SAS 2018

**Résumé** La découverte de fossiles humains à Cro-Magnon (Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil, Dordogne, France) a chamboulé les disciplines scientifiques naissantes qu'étaient alors l'anthropologie biologique et la préhistoire. Sont présentés dans cet article quelques aspects de ce bouleversement et l'importance, pour la communauté scientifique actuelle, des vestiges humains de Cro-Magnon 150 ans après leur mise au jour.

**Mots clés** Anthropologie biologique · Histoire des sciences · Paul Broca

**Abstract** The discovery of the human fossils at Cro-Magnon (Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil, Dordogne, France) completely overturned the then nascent scientific disciplines of Biological Anthropology and Prehistory. This article presents aspects of this upheaval and the importance for the current scientific community of the Cro-Magnon human remains 150 years after they were unearthed.

**Keywords** Biological anthropology · History of science · Paul Broca

---

S. Villotte (✉)  
UMR 5199 PACEA, CNRS, bâtiment B8,  
université de Bordeaux,  
allée Geoffroy-Saint-Hilaire, CS 50023,  
33615 Pessac cedex, France  
e-mail : sebastien.villotte@u-bordeaux.fr

A. Balzeau  
Équipe de paléontologie humaine, UMR 7194, CNRS,  
département homme et environnement,  
Muséum national d'histoire naturelle, musée de l'Homme,  
17, place du Trocadéro, 75016 Paris, France

Department of African Zoology,  
Royal Museum of Central Africa, 3080 Tervuren, Belgium

## Introduction

Au XIX<sup>e</sup> siècle, les connaissances sur la préhistoire de l'Homme étaient fort limitées. L'archéologue danois Jürgensen Thomsen fut le premier à proposer une classification chronologique en trois périodes distinctes, l'âge de pierre, du bronze et du fer [1]. Cette structuration technologique permettait ainsi d'organiser chronologiquement les découvertes considérées comme anciennes. Toutefois, ce n'était pas une vision lointaine dans le temps puisque les écrits grecs et romains étaient utilisés comme source pour discuter des populations de « sauvages » illustrées par les sites archéologiques. Une étape cruciale pour l'avancée des concepts et du cadre réflexif en préhistoire fut l'acceptation de l'ancienneté de l'Homme, de sa contemporanéité avec des espèces animales éteintes, comme le mammouth. Il suffit de lire les remarques préliminaires de Broca dans sa description des restes fossiles de Cro-Magnon pour se rendre compte de l'importance de cette découverte dans le contexte scientifique et culturel de l'époque [2]. Ce fut une réelle révolution pour la discipline anthropologique et pour les sciences préhistoriques au sens large.

Le squelette, et spécialement le crâne, des Hommes de Cro-Magnon est resté au centre de toutes les attentions depuis 150 ans. Comprendre le cadre scientifique au moment de l'annonce de la découverte est fondamental, à la fois pour bien saisir les implications de ces fossiles dans les recherches actuelles, mais également pour expliquer leur valeur symbolique dans la culture occidentale. Assez paradoxalement, cette valeur symbolique a été (et reste encore) beaucoup plus forte que leur réelle valeur scientifique. D'une part, les contextes archéologique et chronologique de ces vestiges ont été jusqu'à très récemment le sujet d'âpres débats, avant la datation au carbone 14 d'un des objets de parure associés à la sépulture [3] et les comparaisons de ces objets avec ceux de la couche 5 de l'abri Pataud [4], qui permettent d'attribuer la sépulture au Gravettien ancien. D'autre part, il convient de rappeler que les

ossements des différents sujets de Cro-Magnon sont mélangés depuis leur découverte, ce qui limite encore énormément toute analyse anthropobiologique [5]. Cet assemblage osseux comprend 140 pièces provenant du squelette d'au moins quatre sujets adultes et un sujet immature [2–5]. Les éléments principalement représentés sont les vertèbres (29 os ou fragments), les côtes (18) et les os des pieds (17) [S.V., données personnelles non publiées]. De nombreux déficits sont notés, principalement pour les mains (six os) et les ceintures scapulaires (trois fragments).

Du fait du caractère mélangé de l'assemblage osseux, la présentation suivante portera sur les principaux segments anatomiques, car c'est dans ce cadre que les ossements ont été étudiés. Nous y synthétisons les débats d'il y a 150 ans et résumons ce qui reste de l'apport scientifique réel des spécimens de Cro-Magnon aux discussions paléanthropologiques actuelles.

## Le crâne

Les fossiles de Cro-Magnon ont déjà été largement décrits en ce qui concerne leurs caractéristiques anatomiques [2]. Des illustrations [6] et des données métriques sont disponibles pour les crânes [2] et l'endocrâne [7,8], en particulier ceux de Cro-Magnon 1 et de Cro-Magnon 3. La valeur de ces données qualitatives et quantitatives, même les plus anciennes, reste indiscutable ; ce sont leurs interprétations dans le contexte de 1868 qu'il faut bien resituer pour en saisir les réelles implications en 2018.

Avant Broca et consorts, d'autres scientifiques s'étaient attachés à décrire l'anatomie du crâne de leurs contemporains. Le premier critère mesuré fut l'angle facial, lançant le début de la craniométrie et de la classification morphométrique [9]. Si Broca a défini l'indice céphalique [10], la description par ce biais de la forme du crâne était antérieure. Retzius avait en effet déjà créé les fameux termes de dolichocéphale (littéralement tête longue) et de brachycéphale (tête courte) [11]. La comparaison des crânes selon ce critère métrique devint le standard de l'époque pour classer les grands types ethniques. Ainsi, au-delà du souhait de décrire l'humanité, la structuration des populations à l'époque sous-entendait une notion de valeur. Broca ne se satisfaisait toutefois pas d'une simple dichotomie, trop limitée pour décrire tous les groupes étudiés [12]. Surtout, au-delà de cet argument méthodologique, il réfutait l'hypothèse de Retzius selon laquelle la dolichocéphalie était un signe de supériorité [13].

Les fossiles de Cro-Magnon sont dolichocéphales (e.g. [6]), aussi bien les crânes 1 et 3 considérés alors comme masculins que le crâne 2, supposé féminin. Or, avant 1860, il était coutume de supposer que les populations les plus anciennes en Europe avaient été brachycéphales et qu'elles avaient été ensuite remplacées par des populations dolicho-

céphales [2,14]. Le sujet fut l'objet d'âpres discussions dans les pages des BMSAP [2,14,15] : Pruner-Bey continuait à défendre la perception de Retzius, les autres s'y opposaient, et la majeure partie du contenu de ces articles inauguraux sur les fossiles des Eyzies porte sur cette seule question. La plupart des raisonnements et des interprétations proposées s'inscrivent dans un contexte qui n'est plus d'actualité et n'ont plus guère de sens pour des analyses scientifiques actuelles. La situation peut se résumer en quelques citations du dernier article traitant de cet aspect dans ce numéro de la revue. C'est à la fois un reflet du contexte de l'époque, mais aussi de débats — sur d'autres sujets — toujours en cours dans la discipline, d'où la valeur de ces propos, et des raisonnements qu'ils sous-tendent, et l'intérêt de les rappeler ici dans leurs termes exacts.

*Voyez ce qui nous arrive en anthropologie ; il y a quelque dix ans seulement, le genre humain, et surtout le monde européen, se divisait en deux groupes : les dolichocéphales et les brachycéphales ; et sur quelques données extrêmement restreintes, on avait été porté à admettre que ces deux types humains avaient successivement habité notre sol. Le premier type, brachycéphale, représenté encore de nos jours à l'état pur par les Chinois et les Mongols, avait le premier foulé notre sol et l'avait préparé au profit du second type, dolichocéphale, qui, faisant irruption de l'Asie, s'était répandu en Europe ; et du mélange de ces deux types humains serait issue l'humanité actuelle [14].*

Cette théorie fut mise à mal d'un point de vue paléontologique par la mise au jour des premiers Néandertaliens, car anciens Européens et dolichocéphales. D'autant plus que les restes de Cro-Magnon montraient qu'au moins deux groupes humains anciens et dolichocéphales (les Néandertaliens et les Hommes de Cro-Magnon donc) avaient vécu dans ces régions, rendant caduque l'idée d'un unique remplacement. Une autre critique durant les échanges sur les Hommes de Cro-Magnon concerne la forme des propos et les méthodes employées. Car si la théorie du remplacement d'un type humain par un autre fut d'abord unanimement acceptée, c'était parce qu'elle « était conforme aux quelques faits qui l'avaient fait imaginer » [14]. Mais les découvertes de Néandertaliens, puis des spécimens de Cro-Magnon, furent interprétées différemment par les chercheurs, par « deux catégories d'intelligences » pour Bertillon. Il juge que ceux :

*qui acceptent les théories a priori qu'à titre provisoire ont abandonné la théorie des deux types humains [...] Les autres, qui croient sérieusement à la vérité objective de leurs conceptions imaginatives, l'ont défendue contre les faits contrariants avec une ardeur et une habileté que je me plais à reconnaître. L'antiquité de tel crâne, disaient-ils, n'est pas solidement établie ; tel*

*autre était d'un idiot, tel autre une exception confirmant la règle ; en outre, vous vous souvenez avec quelle hardiesse les moindres fragments osseux [...] étaient déclarés appartenir à un brachycéphale, quand leur haute antiquité était établie à un dolichocéphale quand le fragment était récent [14].*

Le parallèle avec les discussions depuis 150 ans, et toujours aujourd'hui, autour des fossiles de Trinil, de Liang Bua ou de Rising Star est étonnant. En effet, ces spécimens avec une anatomie différente de celle documentée au sein du registre fossile au moment de leur mise au jour ont été tous accueillis avec beaucoup de circonspection. À chaque fois, l'argumentation opposée à la définition d'une nouvelle espèce fut celle de cas pathologiques pour justifier de l'aspect inattendu de chacune de ces découvertes. Bien qu'il soit indispensable d'envisager cet aspect lors de découverte de nouveaux spécimens, en particulier dans le cas de la proposition de la création d'un nouveau taxon, cette opposition répétée et souvent caricaturale sort du cadre d'une approche scientifique rigoureuse.

Un autre aspect largement développé dans la littérature initiale sur les Hommes de Cro-Magnon concerne les déductions sur les mœurs de ces derniers. Ces raisonnements renseignent sur l'histoire de l'image de l'Homme des cavernes, mais aussi la diversité de sens donnée à l'idée que nous nous faisons derrière cette expression. Cro-Magnon fut une étape importante pour l'acceptation de l'ancienneté de l'Homme. En effet, « *il restait encore à connaître les caractéristiques anatomiques de cette race intelligente et artistique* » [2]. Dans sa conclusion, Broca synthétise la relation qu'il propose entre anatomie et comportements et note une « *réunion remarquable de caractères de supériorité et de caractères d'infériorités* » [2]. S'opposent pour lui le grand volume cérébral, le développement de la région frontale, la belle forme elliptique de la partie antérieure du profil du crâne, la disposition orthognathe de la région faciale supérieure, d'une part, et la grande largeur de la face, le prognathisme alvéolaire, l'énorme développement de la branche de la mâchoire, l'étendue et la rudesse des surfaces d'insertion des muscles, d'autre part. Pour Broca, « *les habitants des Eyzies se montrent à nous comme une population aux mœurs violentes, car si la blessure du vieillard a pu à la rigueur n'être qu'un accident de chasse, celle de la femme a été évidemment produite par une main meurtrière* » [2]. Cela le mène à conclure que :

*les hommes qui, à l'époque quaternaire, furent les initiateurs du progrès et les précurseurs de la civilisation, ceux qui créèrent l'industrie remarquable et les arts surprenants dont nous admirons aujourd'hui les produits devaient nécessairement allier, à l'intelligence qui invente et perfectionne, la forme physique et les habitudes de guerre et de chasse qui seules alors pouvaient assurer la subsistance et la sécurité [2].*

Pruner-Bey [15], lui, peignait un autre portrait : « *d'un aspect sombre, d'une taille imposante et conscient de sa force, sans savoir modérer la passion par les dictées d'une morale cultivée, il pouvait être violent et tourner contre le sexe faible l'arme destinée à assommer sa proie* ». Ces deux points de vue démontrent qu'il y a 150 ans déjà l'image des Hommes des cavernes n'est pas la même selon le scientifique interrogé, d'une humanité intelligente vivant dans une nature hostile à une brute sans capacité de réflexion et de retenue.

Un dernier aspect à discuter ici est relatif à la terminologie de « race de Cro-Magnon ». Nous employons ici le mot race dans le sens des auteurs de l'époque. Le terme a été officiellement proposé par de Quatrefages et Hamy [6]. Au XIX<sup>e</sup> siècle, il n'était nullement question de datations absolues des restes humains, l'échelle des temps préhistoriques était totalement inconnue. Ainsi, la reconnaissance de plusieurs « races » pendant la période de l'âge de pierre est une avancée majeure. Elles étaient même au nombre de trois, race de Canstadt, Cro-Magnon et Furfooz [6]. Concernant Cro-Magnon, quelques autres restes fossiles étaient regroupés avec ceux du site éponyme, venant des gisements de La Madeleine, de Laugerie-Basse, de Lafaye, de Menton, de Baoussé-Roussé, de Solutré, d'Engis par exemple [6,16]. Cro-Magnon est ainsi comparé avec Néandertal (dont plusieurs fossiles sont attribués à la race de Canstadt), mais aussi avec les populations actuelles. Nulle idée d'évolution à l'époque, encore moins d'espèces différentes. Cro-Magnon est situé dans le temps dans une période de transition entre l'âge du mammoth et celui du renne, périodes de vie des deux autres races préhistoriques. Si Cro-Magnon (et Néandertal) est vu inférieur à l'Européen actuel, c'est dans un contexte où les groupes humains du moment sont aussi hiérarchisés. D'autant plus qu'une continuité fut ensuite recherchée et reconnue, puisqu'il était logique pour les scientifiques que les Hommes de Cro-Magnon aient eu des descendants directs vivant à leur époque [6,17,18]. Ce type de raisonnement, fondé sur la comparaison de quelques crânes, permettait à Verneau [17] de « *conclure que la race de Cro-Magnon a bien réellement contribué à la formation de notre race actuelle, puisqu'on retrouve encore aujourd'hui chez nous des individus qui reproduisent le type, soit pur, soit mélangé, de ces ancêtres éloignés* ». Toute la logique de l'époque se trouve résumée dans les remarques conclusives de la description de la race de Cro-Magnon par de Quatrefages et Hamy [7, p. 98] :

*il n'y a rien que de très-naturel à trouver [...] une race humaine ayant alors son foyer principal au sud de notre Méditerranée, mais ayant multiplié ses stations dans presque toute l'Europe occidentale alors habitable. Cela même explique bien naturellement la présence actuelle à l'état erratique en Europe du type de Cro-Magnon et son existence, plus fréquente, plus*

*franchement accusée dans le nord-ouest de l'Afrique, et surtout dans les îles, où il s'est trouvé plus à l'abri des métissages.*

Ainsi, le terme était plutôt entendu comme un groupe présentant des affinités anatomiques, caractéristiques qui se révèlent de plus transmissibles et donc héréditaires. Il s'agissait pour les anatomistes de l'époque d'étudier la variabilité humaine pour la classifier [19]. Il n'est bien sûr plus aujourd'hui question de race lorsqu'il s'agit d'étudier l'Homme. Mais il faut rappeler qu'il fallut attendre la fin du XIX<sup>e</sup> siècle pour que soit proposée l'existence d'autres espèces humaines préhistoriques ou, tout du moins, leur considération par une part non négligeable des scientifiques, bien après les premiers débats sur Cro-Magnon donc. Autre aspect à considérer, les restes humains initialement attribués à la race de Cro-Magnon se sont finalement révélés appartenir à différentes périodes.

Il n'y a donc plus aucune raison aujourd'hui de continuer à employer la terminologie de race de Cro-Magnon. Les fossiles de ce site furent des Hommes du Paléolithique supérieur membres de notre espèce et plus proches morphologiquement et probablement génétiquement des autres fossiles de l'époque, d'où qu'ils soient, que des Hommes actuels, dont en particulier les Européens [7,20].

Nous avons déjà effectué un travail sur l'endocrâne de Cro-Magnon 1 [7], dans lequel nous avons aussi proposé une étude comparative du cerveau des Hommes du Paléolithique par rapport à celui des hommes actuels. L'imagerie nous a permis d'accéder à toutes les données anatomiques cachées, nous permettant d'effectuer une description anatomique complète de cet endocrâne. Plus largement, il est ressorti de l'approche diachronique que bien qu'un substrat anatomique commun soit évidemment présent, certaines différences de taille et d'organisation ont été observées entre les échantillons fossiles et subactuels. La forme générale est globalement similaire entre ces deux groupes, avec un endocrâne assez haut, large, des reliefs marqués au niveau des lobes frontaux et pariétaux, et toute la suite de traits anatomiques qui dissocie notre espèce des autres hominins. En ce qui concerne les différences, le cerveau au paléolithique était plus volumineux en moyenne qu'aujourd'hui, 1 478 cm<sup>3</sup> contre 1 350 cm<sup>3</sup>. La forme moyenne est aussi significativement différente, en particulier plus allongée relativement antéropostérieurement chez les fossiles que chez l'homme actuel. Globalement, le cerveau est resté en valeur absolue et relative aussi large. En ce qui concerne les proportions, l'endocrâne est significativement plus court et moins haut aujourd'hui, impliquant une contraction plus importante des lobes frontaux et occipitaux alors que les lobes pariétaux et le cervelet ont gardé les mêmes proportions. Ces résultats illustrent la plasticité du cerveau au sein de notre espèce et documentent une variabilité anatomique encore inconnue.

## Le membre inférieur et la mobilité

Les analyses des ossements du membre inférieur de Cro-Magnon sont vraisemblablement, après celles sur le crâne, les plus nombreuses depuis la découverte, que ces os soient l'objet principal de l'étude [5,21], fassent partie de l'échantillon considéré [22–25] ou partie du matériel de comparaison [26–28]. Dès 1868, Broca consacre plus de dix pages à la description des os du membre inférieur, principalement les fémurs et tibias, et l'intérêt pour ces os n'a pas faibli par la suite.

Ces analyses portent sur les ossements pris isolément ou associés suivant les attributions faites par Broca [2] et ensuite par Vallois et Billy [29]. Une étude récente sur ces ossements des membres inférieurs, combinant données macroscopiques et tomodensitométriques, montre que les associations anciennes restent probables pour deux des individus adultes, mais que de nombreux restes jusque-là non attribués peuvent également être associés à un troisième sujet [5].

Les fémurs associés au « vieillard » présentent des dimensions considérables en longueur (estimée) mais surtout en largeurs et périmètres diaphysaires. À titre d'exemple, le périmètre à mi-diaphyse (110 mm ; moyenne des deux côtés) n'est dépassé que par celui de deux autres sujets dans un échantillon comprenant 565 individus préhistoriques européens (S.V., données personnelles non publiées). L'indice pilastrique des fémurs attribués à Cro-Magnon 1 est également très important (1,28 ; moyenne des deux côtés) comparé à ce même échantillon (moyenne = 1,10 ; écart-type = 0,10 ;  $n = 580$ ). Ces dimensions externes sont associées, assez logiquement, à des valeurs très importantes pour les paramètres de géométrie de section [24,25] et pour l'épaisseur de l'os cortical [25]. Il convient de noter que pour l'assemblage de Cro-Magnon, les autres fémurs présentent des caractéristiques moins marquées. Ainsi par exemple, les valeurs pour les deux fémurs gauches 4 322 et 4 324 (pour lesquels des mesures peuvent être prises à mi-diaphyses) du périmètre (respectivement 92 et 88 mm) et de l'indice pilastrique (respectivement 1,19 et 1,23) restent importantes sans être considérables. À noter également que les dimensions de la tête fémorale du fragment 4 321 sont parmi les plus petites observées chez les sujets du Paléolithique supérieur [5]. La conformation de la diaphyse fémorale à Cro-Magnon (*i.e.* allongement antéropostérieur très marqué à mi-diaphyse, valeurs importantes pour les mesures externes et les paramètres de géométrie de section, développement latéral très important au niveau de la diaphyse proximale) est similaire à ce qui est généralement constaté pour les squelettes gravettiens [27,28,30,31]. L'ensemble de ces caractéristiques est interprété comme la conséquence d'une mobilité extrêmement importante à cette période.

Le tibia des sujets de Cro-Magnon a également fait couler beaucoup d'encre. Décrits par Broca [2] sous les termes « en lame de sabre », ils se caractérisent par de grandes dimensions et surtout d'un aplatissement transversal très marqué (indice cnémique très faible). Si Broca [2] note que de nombreux sujets préhistoriques présentent cette morphologie, il considère que le stade observé à Cro-Magnon est le plus extrême et qu'il s'agit manifestement d'un caractère simien. S'il vrai que l'indice cnémique, calculable pour les tibias 4 330 et 4 331 (respectivement 63 et 59), indique une platycnémie, il est également notable que des valeurs plus faibles sont assez fréquemment rencontrées chez les *Homo sapiens* préhistoriques européens (16 % [73/458] présentent une valeur inférieure à 59). En 1965, Vallois et Billy indiquaient déjà que les valeurs observées à Cro-Magnon n'étaient pas si faibles que ce que laissait entendre Broca et que « *la coupe qu'il donne dans son article de 1868 (p. 367, figure 2) correspond à un indice platycnémique de 36, ce qui est pratiquement impossible !* » [29, p. 260]. Cette morphologie du tibia, qui n'est donc ni spécifique ni généralisable à tous les sujets du Gravettien [22,27], est très similaire à celle de coureurs de longues distances étudiés par Shaw et Stock [32] et serait également à mettre en relation avec une mobilité importante pour les sujets de Cro-Magnon [28]. Il est intéressant de rappeler que Manouvrier proposait déjà une hypothèse similaire il y a près de 150 ans [33,34]. Toutefois, et comme souvent en anthropologie biologique, les débats de l'époque restent d'actualité. En effet, si le caractère acquis de cette morphologie est en grande partie avéré, il n'en reste pas moins que des facteurs génétiques, tant concernant la forme de l'os que les prédispositions du squelette de chacun à se modifier en fonction des contraintes mécaniques [35], rentrent également en compte.

Mentionnons enfin les fibulas, notamment la plus complète, que Broca [2] considère comme « *remarquable par la grande profondeur des gouttières longitudinales où s'insèrent les muscles, et par la grande saillie de la crête d'insertion du ligament interosseux* ». Si cette description est juste, il est intéressant de noter, comme le rappelaient déjà Vallois et Billy en 1965, que pour la deuxième pièce, un fragment de fibula droite non décrit par Broca, les crêtes et cannelures sont encore plus marquées [29]. Une fois encore, cette morphologie est vraisemblablement associable, au moins en partie, à l'extrême mobilité de ces sujets [28].

### **Le reste du squelette infra-crânien des adultes et les vestiges immatures**

Les autres ossements du squelette infra-crânien des adultes ont fait l'objet de beaucoup moins d'études. La description des vestiges osseux du membre supérieur par Broca [2] se résume à une demi-page, et les études ultérieures incluant

ces vestiges sont rares [36]. Cela s'explique assez simplement. D'une part, à Cro-Magnon, le squelette du membre supérieur est moins bien représenté que celui du membre inférieur [2,29]. D'autre part, en l'absence de squelettes bien identifiés, les analyses ne peuvent porter que sur des os isolés. Comme l'étude des membres supérieurs doit tenir compte de l'asymétrie (et que celles portant sur le tronc nécessitent des squelettes bien conservés), il semble normal que les restes issus de Cro-Magnon n'aient pas fait l'objet de beaucoup d'intérêt. Au moins pour les membres supérieurs, il semble possible que la situation s'améliore prochainement, après une étude approfondie des ossements et en se fondant sur les récents résultats pour les membres inférieurs qui permettent l'identification de trois sujets et la détermination de leurs principales caractéristiques ostéobiographiques (âge au décès, sexe, stature, robustesse, morphologies caractéristiques, pathologies systémiques, etc.).

De manière générale, les restes immatures paléolithiques font l'objet d'études beaucoup moins nombreuses que ceux des adultes. À Cro-Magnon, où ces restes sont mélangés, les études portant spécifiquement sur ces vestiges se résument, à notre connaissance, à une seule [37]. Toutefois, l'auteur même de cette étude a remis ultérieurement en question ses résultats concernant le nombre minimum d'individus immatures [38]. Une ré-analyse complète semble donc indispensable.

### **Les pathologies**

Les pathologies de ces spécimens ont fait l'objet d'une grande attention, spécialement Cro-Magnon 1, dit le vieillard. La lésion sur l'os frontal est pour Broca [2] postérieure à la mort, en relation avec des phénomènes taphonomiques. Le diagnostic a ensuite oscillé au cours du temps entre carie osseuse et traces de rachitisme [15], lésion liée à l'usure de gouttes d'eau successives [39], à une mycose [40], à une histiocytose langerhansienne [41] ou, plus récemment, à une neurofibromatose de type 1 [42], s'appuyant en particulier sur les lésions de la boîte crânienne et de la mandibule, incluant aussi une asymétrie des conduits auditifs internes. Ces diagnostics ont été proposés en considérant plus ou moins l'ensemble des lésions visibles sur le squelette de cet individu. Quoi qu'il en soit, ce sujet souffrait vraisemblablement d'une maladie systémique [5].

Une des lésions visibles sur Cro-Magnon 2 est importante, car elle a été la source d'interprétations multiples et poussées depuis 150 ans. En effet, la lacune osseuse sur la partie gauche du frontal aurait été produite par une petite hache de silex d'après Broca [2]. D'après lui :

*cette plaie [...] a été faite pendant la vie et a probablement déterminé la mort, mais non une mort immédiate, ni même une mort rapide, car on aperçoit à la*

*face interne du frontal [...] une vascularisation de l'os et un dépôt de matière osseuse finement poreuse, indice d'une ostéite dont les lésions n'ont pu se produire en moins de quinze à vingt jours. Le petit fragment de l'os frontal [...] n'a pas été retrouvé [...]. Il n'existe aucune esquille sur la table interne, où les bords de la plaie osseuse sont presque aussi nets que sur la table externe. Cette disposition indique que le coup a été asséné avec une très grande force [2].*

Dastugue s'est ensuite étonné que ce type de fracture puisse refléter un choc sur os frais, indiquant une plus grande similarité avec le résultat d'un choc sur os sec. C'est ainsi qu'il conclut que « *le coup de hache me paraît hautement improbable et il paraît plus conforme à la réalité d'incriminer ici un accident de fouille* » [40]. Pourtant, les zones de fracturations dans cette région n'ont pas de bords aussi nets que le proposait Dastugue. Broca ne s'était en fait probablement pas trompé en indiquant qu'il pouvait y avoir une forme de réaction osseuse in vivo autour de la lacune osseuse. En l'état, il est difficile de dissocier ce qui est d'origine biologique et relié à une réaction antemortem des détériorations liées aux processus diagénétiques. Même si des analyses plus poussées sont nécessaires pour mieux comprendre l'ensemble des particularités de cette zone, il est possible de proposer que la zone fracturée sur le crâne de Cro-Magnon 2 ne montre pas les caractéristiques pouvant être liées à un choc périmortem [43]. Il n'y a en fait aucun argument supportant que cette fracture sur l'os frontal puisse être la cause du décès de Cro-Magnon 2. Cette conclusion est importante dans le contexte des discussions originelles sur ce qui avait pu arriver à cet individu et les implications supposées de termes de meurtres violents à l'époque de l'Homme de Cro-Magnon.

## Cro-Magnon aujourd'hui et demain

Les restes osseux de Cro-Magnon font partie des collections du Muséum national d'histoire naturelle et sont conservés au musée de l'Homme à Paris. Quelques spécimens emblématiques sont exposés dans les galeries et visibles par tous. Les crânes de Cro-Magnon ont été imaged par microtomographie sur le plateau technique AST-RX (UMS 2700, CNRS et MNHN). Les données à haute résolution sont disponibles pour des recherches scientifiques en faisant une demande par le site de la direction des collections du Muséum national d'histoire naturelle (<http://colhelper.mnhn.fr/>). Des modèles 3D du crâne, de l'endocrâne et des canaux semi-circulaires de Cro-Magnon 1 ainsi que des visualisations des données micro-CT sont accessibles en ligne sur le Cabinet de curiosité 3D du MNHN (<http://cabinetdecurosites3d.mnhn.fr/fr/content/cro-magnon-1-homo-sapiens>).

Un projet de recherche actuellement en cours et mené par l'un d'entre nous a, entre autres objectifs, le but de proposer des réassociations possibles des ossements des sujets de Cro-Magnon et la publication prochaine d'une étude monographique sur la paléobiologie de ces individus. Espérons qu'elle remettra, un peu plus de 150 ans après leur découverte, ces vestiges à la place qu'ils méritent : au premier plan de la scène anthropologique.

## Conclusion

Les fossiles de Cro-Magnon ont provoqué de nombreux débats sur la compréhension et surtout l'acceptation de la diversité morphologique au sein de notre espèce. Les questions soulevées, qui semblent un peu datées, restent pourtant au cœur des débats de notre discipline :

- l'origine acquise ou innée, normale ou pathologique, d'un caractère morphologique ;
- la relation entre « apparence » et comportements ;
- la possibilité ou non de classer des groupes humains suivant leur phénotype et (plus récemment leur génotype).

Ces fossiles ont, par la suite, essentiellement joué un rôle dans les discussions générales sur l'évolution de notre espèce, ses modalités d'expansion et ses migrations jusqu'à la période actuelle [44]. Cro-Magnon n'est-il pas le grand-père des Français dans l'imaginaire collectif ? Les progrès récents en paléogénétique ont apporté de nouveaux éléments à la compréhension du contexte global de l'histoire d'*Homo sapiens*. Au sujet de ce qui nous intéresse ici, les dernières études semblent montrer un remplacement important de population en Europe après le dernier maximum glaciaire [20]. Les vestiges humains du site de Cro-Magnon ne correspondent donc probablement pas directement à ceux de nos ancêtres. Ils représentent toutefois un témoignage exceptionnel de la diversité morphologique passée et restent par bien des aspects une source encore peu exploitée d'informations sur les modes de vie et les pratiques funéraires des populations du Paléolithique supérieur européen.

**Remerciements** Nous remercions le plateau technique AST-RX (UMS 2700 OMSI, CNRS et MNHN) pour les acquisitions microtomographiques. Nous remercions la Société d'anthropologie de Paris de nous avoir proposé de rédiger cet article. S.V. remercie Véronique Laborde, Aurélie Fort et Dominique Grimaud-Hervé (MNHN) pour leur aide durant l'étude des vestiges de Cro-Magnon conservés au musée de l'Homme. Les recherches en cours sur Cro-Magnon menées par S.V. sont financées par l'ANR (Projet Gravett'Os, ANR-15-CE33-0004)

**Liens d'intérêts :** les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

## Références

- Jürgensen Thomsen C (1848) Guide to northern archaeology by the Royal Society of Northern Antiquaries of Copenhagen. James Bain, London, pp 64–8
- Broca P (1868) Sur les crânes et ossements des Eyzies. BMSAP 3:350–92
- Henry-Gambier D (2002) Les fossiles de Cro-Magnon (Les Eyzies-de-Tayac, Dordogne) : nouvelles données sur leur position chronologique et leur attribution culturelle. BMSAP 14:89–112
- Henry-Gambier D, Nespoulet R, Chiotti L (2013) Attribution culturelle au Gravettien ancien des fossiles humains de l'abri Cro-Magnon (Les Eyzies-de-Tayac, Dordogne, France). Paleo 24:121–38
- Thibeault A, Villotte S (2018) Disentangling Cro-Magnon: a multiproxy approach to reassociate lower limb skeletal remains and to determine the biological profiles of the adult individuals. J Archaeol Sci 21:76–86
- Quatrefages (de) A, Hamy ET (1882) Crania ethnica. J.B. Baillière et fils, Paris, 468 p
- Balzeau A, Grimaud-Hervé D, Détroit F, et al (2013) First description of the Cro-Magnon 1 endocast and study of brain variation and evolution in anatomically modern *Homo sapiens*. BMSAP 25:1–18
- Grimaud-Hervé D (1997) L'évolution de l'encéphale chez *Homo erectus* et *Homo sapiens* : exemples de l'Asie et de l'Europe. CNRS éd., Paris, 406 p
- Blanckaert C (1987) « Les vicissitudes de l'angle facial » et les débuts de la craniométrie (1765–1875). Rev Synth 108:417–53
- Broca P (1861) Sur le volume et la forme du cerveau suivant les individus et suivant les races. Hennuyer, Paris, 75 p
- Retzius AA (1846) Mémoire sur les formes du crâne des habitants du Nord. Ann Sci Nat 6:133–71
- Broca P (1863) Sur les crânes basques. BMSAP 4:38–62
- Quatrefages (de) A (1863) Sur l'influence des milieux. BMSAP 4:378–83
- Bertillon J (1868) Sur les ossements des Eyzies. BMSAP 3:554–61
- Pruner-Bey M (1868) Sur les ossements humains des Eyzies. Réponse à P. Broca. BMSAP 3:416–46
- Quatrefages (de) A, Hamy ET (1874) La race de Cro-Magnon dans l'espace et dans le temps. BMSAP 9:260–6
- Verneau R (1876) Crâne moderne de type de Cro-Magnon. BMSAP 11:408–17
- Verneau R (1886) La race de Cro-Magnon. Ses migrations, ses descendants. Rev Anthropol 15:10–24
- Goodrum MR (2016) The beginnings of human palaeontology: prehistory, craniometry and the “fossil human races”. Br J Hist Sci 49:387–409
- Fu Q, Posth C, Hajdinjak M, et al (2016) The genetic history of Ice Age Europe. Nature 534:200–5
- Gambier D, Bruzek J, Schmitt A, et al (2006) Révision du sexe et de l'âge au décès des fossiles de Cro-Magnon (Dordogne, France) à partir de l'os coxal. C R Palevol 5:735–41
- Holt BM (2003) Mobility in Upper Paleolithic and Mesolithic Europe: evidence from the lower limb. Am J Phys Anthropol 122:200–15
- Shaw CN, Stock JT (2013) Extreme mobility in the Late Pleistocene? Comparing limb biomechanics among fossil *Homo*, varsity athletes and Holocene foragers. J Hum Evol 64:242–9
- Trinkaus E, Ruff CB (2012) Femoral and tibial diaphyseal cross-sectional geometry in *Pleistocene Homo*. PaleoAnthropology 13–62
- Puymeraul L (2011) Caractérisation de l'endostructure et des propriétés biomécaniques de la diaphyse fémorale : la signature de la bipédie et la reconstruction des paléorépertoires posturaux et locomoteurs des hominines. Thèse de doctorat en sciences de la nature et de l'homme. Paléontologie humaine, Muséum national d'histoire naturelle
- Crevecoeur I (2008) Étude anthropologique du squelette du Paléolithique supérieur de Nazlet Khater 2 (Égypte) : apport à la compréhension de la variabilité passée des hommes modernes. Leuven University Press, Leuven, 318 p
- Villotte S, Samsel M, Sparacello V (2017) The paleobiology of two adult skeletons from Baouso da Torre (Bausu da Ture) (Liguria, Italy): implications for Gravettian lifestyle. C R Palevol 16:462–73
- Sparacello VS, Villotte S, Shaw CN, et al Changing mobility patterns at the Pleistocene–Holocene transition: the biomechanics of the lower limb of Italian Gravettian and Mesolithic individuals. In: Cristiani E, Borgia V (eds) Palaeolithic Italy. Sidestone Press, Cambridge, pp 357–96
- Vallois HV, Billy G (1965) Nouvelles recherches sur les hommes fossiles de l'abri de Cro-Magnon. L'Anthropologie 69:47–74
- Trinkaus E (2006) The lower limb remains. In: Trinkaus E, Svoboda J (eds) Early modern human evolution in Central Europe. The people of Dolní Věstonice and Pavlov. Oxford University Press, New York, pp 380–418
- Shackelford LL (2007) Regional variation in the postcranial robusticity of late Upper Paleolithic humans. Am J Phys Anthropol 133:655–68
- Shaw CN, Stock JT (2009) Intensity, repetitiveness, and directionality of habitual adolescent mobility patterns influence the tibial diaphysis morphology of athletes. Am J Phys Anthropol 140:149–59
- Manouvrier L (1887) La platycnémie chez l'Homme et chez les singes. BMSAP 10:128–41
- Manouvrier L (1888) Mémoire sur la platycnémie chez l'Homme et les anthropoïdes. BMSAP 3:469–548
- Agostini G, Holt BM, Relethford JH (2018) Bone functional adaptation does not erase neutral evolutionary information. Am J Phys Anthropol 166:708–29 (doi: 10.1002/ajpa.23460)
- Rhodes JA, Churchill SE (2009) Throwing in the Middle and Upper Paleolithic: inferences from an analysis of humeral retroversion. J Hum Evol 56:1–10
- Gambier D (1986) Étude des os d'enfants du gisement aurignacien de Cro-Magnon, Les Eyzies (Dordogne). BMSAP 3:13–25
- Henry-Gambier D (2008) Comportement des populations d'Europe au Gravettien : pratiques funéraires et interprétations. Paleo 20:399–438
- Pales L (1930) Paléopathologie et pathologie comparative. Masson, Paris, 352 p
- Dastugue J (1967) Pathologie des hommes fossiles de l'abri de Cro-Magnon. L'Anthropologie 71:479–92
- Thillaud PL (1981) L'histiocytose X au Paléolithique : problématique du diagnostic ostéoarchéologique (sujet n° 1 de Cro-Magnon). L'Anthropologie 82:219–39
- Charlier P, Benmoussa N, Froesch P, et al (2018) Did Cro-Magnon 1 have neurofibromatosis type 1? Lancet 391:1259
- Sala N, Pantoja-Pérez A, Arsuaga JL, et al (2016) The Sima de los Huesos *crania*: analysis of the cranial breakage patterns. J Archaeol Sci 72:25–43
- Stringer C, Galway-Witham J (2018) When did modern humans leave Africa? Science 359:389–90

## Dental Abnormalities and Oral Pathology of the Pataud 1 Upper Paleolithic Human\*

### Anomalies dentaires et pathologie orale du sujet Pataud 1 daté du Paléolithique supérieur

S. Villotte · A.R. Ogden · E. Trinkaus

Received: 26 March 2018; Accepted: 25 July 2018  
© Société d'Anthropologie de Paris et Lavoisier SAS 2018

**Abstract** We have re-evaluated the dental abnormalities and oral pathology evident on the Mid-Upper Paleolithic Pataud 1 skeleton, including additional remains recently excavated for this individual, in an effort to expand current knowledge of Pleistocene human paleopathology, in light of current clinical and paleopathological assessments of oral variation and diseases. The young adult female Pataud 1 presents an impacted right M<sup>3</sup>, widespread periodontitis, large retromolar voids, double right maxillary supernumerary (paramolar) teeth, and new bone deposition on the medial mandibular rami and posterior maxillae. The Pataud 1 remains thus join a substantial sample of Pleistocene humans with congenital/developmental abnormalities, some of which (as in Pataud 1) consequently resulted in secondary abnormalities. M<sup>3</sup> impaction and supernumerary teeth are known in a couple of other Mid-Upper Paleolithic individuals, and mild to moderate periodontal disease appears to have been widespread. However, such marked resorption of the alveolar margin in a young adult is unusual, and the secondary inflammation (possibly septicemia) leading to new bone deposition is otherwise unknown in the sample and may have led to her death.

---

S. Villotte (✉)  
CNRS, UMR 5199 PACEA, bât. B8,  
allée Geoffroy-Saint-Hilaire,  
université de Bordeaux, CS 50023, 33615 Pessac cedex, France  
e-mail : sebastien.villotte@u-bordeaux.fr

A.R. Ogden  
Biological Anthropology Research Centre,  
Archaeological Sciences,  
University of Bradford, BD7 1DP, United Kingdom

E. Trinkaus  
Department of Anthropology, Washington University,  
Saint-Louis MO 63130, United States

\* Grant Sponsorship: Leakey Foundation, Agence Nationale de la Recherche (ANR GRAVETT'OS [ANR-15-CE33-0004]).

**Keywords** Dental impaction · Supernumerary tooth · Periodontitis · Septicemia

**Résumé** Les anomalies dentaires et la pathologie orale du squelette Pataud 1, datant du Paléolithique supérieur moyen et pour lequel de nouveaux éléments osseux et dentaires ont été récemment découverts, sont réévaluées à la lumière des avancées cliniques et paléopathologiques afin d'accroître notre connaissance sur la pathologie des populations pléistocènes. Cette jeune femme adulte présente une troisième molaire supérieure droite incluse, une parodontite généralisée, de larges lacunes osseuses rétromolaires, deux dents surnuméraires au niveau des molaires du maxillaire droit et des traces d'os néoformé sur les branches mandibulaires et les faces postérieures des maxillaires. Pataud 1 rejoint ainsi l'ensemble important des sujets pléistocènes présentant des anomalies congénitales ou développementales parfois associées (et c'est le cas pour Pataud 1) à des atteintes secondaires. L'inclusion des M<sup>3</sup> et les dents surnuméraires sont connues pour quelques autres sujets du Paléolithique supérieur moyen, et les parodontites de stade léger ou modéré sont fréquentes. Toutefois, une résorption alvéolaire aussi marquée chez un sujet jeune est rare, et l'inflammation secondaire (potentiellement septicémie) qui a entraîné la production d'os nouveau et qui peut avoir causé la mort du sujet est inconnue pour cet échantillon.

**Mots clés** Dent incluse · Dent surnuméraire · Parodontite · Septicémie

## Introduction

Paleobiological analyses of Pleistocene human remains have identified a number of developmental abnormalities among them, giving the impression of an elevated level of such variants, which may be the consequence of pre- and/or post-natal stress or genetic variants (see [1] and references therein). It is

unclear to what extent each of these developmental abnormalities impaired the functioning of the individual involved, although at least some of them remained physically active throughout their lives [e.g., 2–6]. In addition, several Pleistocene individuals (Dolní Věstonice 15, Tianyuan 1, Sunguir 3, Qafzeh 12, Romito 2, El Sidrón adult-2) appear to have sustained lesions, directly or indirectly, as a consequence of their primary abnormalities [4,5,7–10]. These Pleistocene human paleopathological cases raise questions regarding the levels of developmental stress, inbreeding, social support, and (in the Late Pleistocene) differential mortuary treatment of the afflicted individuals [1,7,11]. They therefore provide indirect reflections of the behavioral and adaptive patterns of these Pleistocene humans.

In this context, it is important to provide detailed assessments of Pleistocene individuals with developmental abnormalities. The late Mid-Upper Paleolithic skeleton from the Abri Pataud, Pataud 1 (P1) [12–14], exhibits a suite of dental developmental anomalies and lesions. Some of these were described by Legoux [15,16]. However, additional human remains from the Abri Pataud (especially of P1), reassignment of skeletal remains by individual, and a more holistic assessment of the P1 partial skeleton [13] provides further insights into its anomalies (and possible cause of death).

## Materials and methods

Originally described by Billy [12] and Legoux [15–17], the P1 skeleton is now known to retain the cranium and mandible with all of the teeth except two lower incisors, 23 vertebrae, 15 ribs, a clavicle, a partial humerus, 42 hand bones, portions of both coxal bones, one femur, both patellae, and 33 pedal remains [13]. P1 represents the remains of a young adult female [14]. The sex assessment done on the left coxal bone [14] is supported by the small mastoid processes and relatively gracile cranium (in an Upper Paleolithic context) (Fig. 1). The spheno-occipital synchondrosis is partially fused, as is the proximal clavicular epiphysis, but all of the teeth (including the M<sub>3</sub>s) are fully formed with closed-root apices. The auricular surface retains clear transverse striations. Combined, these indicators suggest that this individual died at some point during the third decade of life, most likely in her early 20s [14].

The P1 skeleton is associated with five other individuals, two adults (P3 and P5) represented by upper limb remains, two infants (P2 and P4), and a juvenile (P6) [14]. They all derive from Level 2 of the Abri Pataud, Les Eyzies-de-Tayac/Sireuil, Dordogne, France (44° 56' 13" N, 1° 0' 47" E), excavated by H.L. Movius Jr. between 1958 and 1964 [18], and by R. Nespoulet and L. Chiotti from 2005 to 2009 [19]. Attributed to the “proto-Magdalenian” or Final Gravettian, Level 2 dates to 28,000–26,000 cal BP

[20]. As a result of the recent excavations, it has been possible to add to the sample of Level 2 human remains substantially, re-sort them by individual, and to draw inferences with regard to the associated mortuary behavior at the Abri Pataud [13,14]. As a result, the P1 skeleton is substantially more complete than originally described, thereby rendering the inventories of the human remains from Petit-Maire et al. [21] and Billy [12] incomplete and partially inaccurate.

Of primary concern, here are the dental abnormalities and associated facial skeletal lesions of P1. The remainder of her preserved skeletal remains is free of pathological lesions. The bones, and especially the alveolar processes, are exceptionally well-preserved for the Late Pleistocene (Figs. 1 and 2). The specimen was examined visually and using a 10× lens. The cranium of P1 was also investigated using  $\mu$ CT scans provided by the Muséum national d’Histoire naturelle. Dental wear was recorded following Smith [22] and Lovejoy [23]. Periodontal disease was recorded following Kerr [24,25] and Ogden [26].

## Results

### The Pataud 1 dentition

There is moderate occlusal wear on all of the teeth apart from the third molars (Figs 1–6). There is exposure of cuspal dentine on all first molars, premolars, canines and incisors (Smith stage 4; Lovejoy phase D). The wear is slightly greater on the left side. The crowns of all of the third molars are fully erupted from the alveoli, with the occlusal surfaces of the lower molars erupted to the level of the occlusal plane. The left M<sup>3</sup> is within 1 mm of occlusal contact with the M<sub>3</sub>, but the right M<sup>3</sup> is 4–5 mm out of contact, as a result of its mesio-angular impaction against the distal bulge above the amelo-cemental junction of the second molar (Figs 2, 3).

The crown morphology of the P1 dentition is largely unexceptional in an Upper Paleolithic context, with occlusal complexity present primarily on the M<sub>3</sub>s. However, the mandibular molars are progressively larger distally (M<sub>1</sub> < M<sub>2</sub> < M<sub>3</sub>), and the M<sub>3</sub>s (length × breadth of 153.3 and 150.3 mm<sup>2</sup>) are among the largest known for the Early and Mid-Upper Paleolithic. They are matched only by Předmostí 3 (152.3 mm<sup>2</sup>) and exceeded only by Oase 1 (170.5 mm<sup>2</sup>) [27,28].

### General oral pathology and dental abnormalities

There is residual evidence of widespread covering of dental plaque and calculus on the buccal and lingual surfaces of all teeth. The root surfaces are vertically exposed by 2–5 mm, indicating some resorption of the alveolar margin, especially in the context of the minimal occlusal wear (and hence the root



**Fig. 1** Left lateral view of the P1 skull without the anterior teeth recovered recently [13]. Scale: 5 cm / *Vue latérale gauche du crâne de P1 sans les dents antérieures découvertes récemment [13]. Échelle : 5 cm*

exposure is unlikely to be due to supraeruption). The developmentally original bony margin survives only on some lingual aspects; it has completely disappeared on the buccal and labial alveoli of all the teeth, where it is replaced by a level, rolled and porous margin with flattening of the interdental septae (Fig. 6). There are also large retromolar voids distal of the  $M_{3s}$  (Figs 4, 7a). There are also two supernumerary teeth of simple conical form buccal to the right  $M^2$  (Figs 2, 5). One of them has its root fused to the buccal  $M^2$  root, and the other was separate. They have single but bifurcated roots, and both were apparently erupted at the time of death.

### Secondary abnormalities

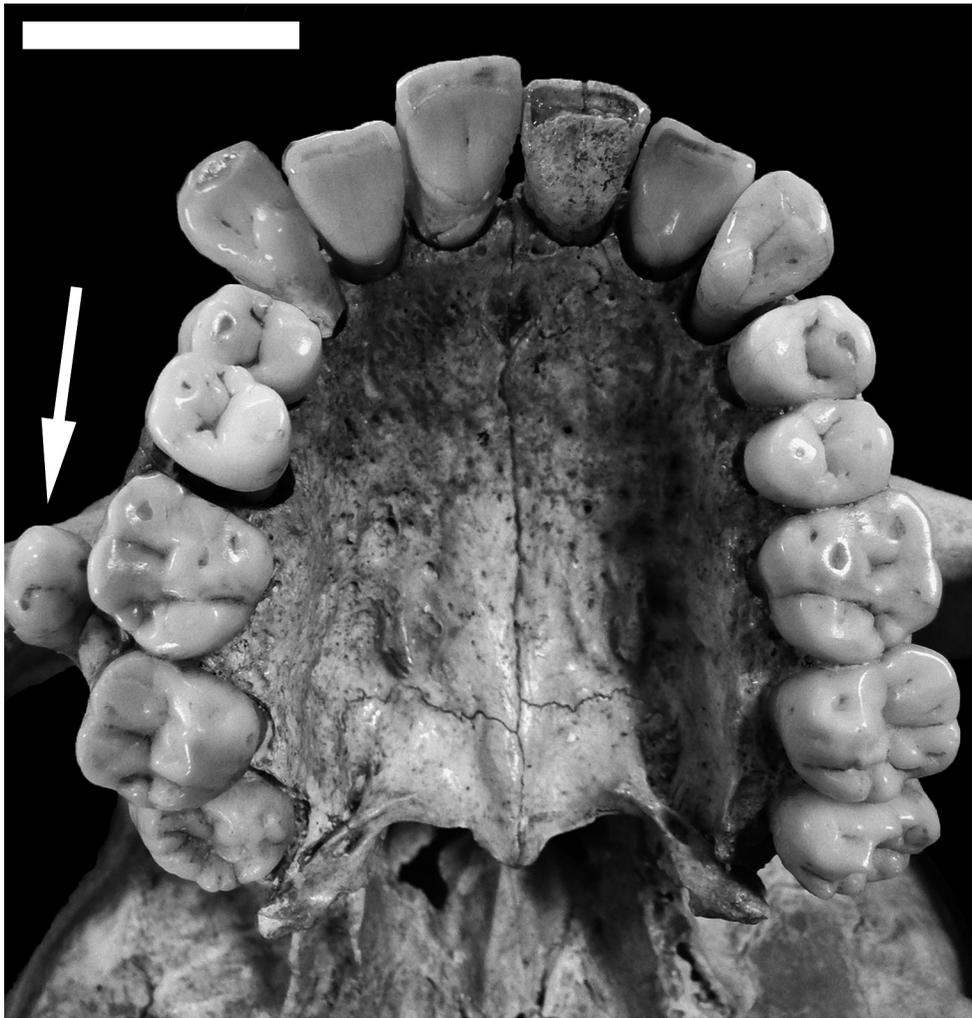
There are large plaques of new bone deposition on the mandible and maxillae (Figs 5, 7). In the mandibular retromolar areas, there are isolated elevated plaques of unconsolidated

new bone with a woven appearance (Fig. 7a). On the lingual aspects of both rami, from the mandibular foramen to the mandibular notch, there are large areas of sclerotic new bone formation. The surface texture is similar to normal bone but with multiple small foramina (Fig. 7). An area of sclerotic new bone formation is also present on the infratemporal surfaces of both maxillae. On both sides, these areas surround the apertures of what appears to be alveolar neurovascular canals (Fig. 5).

## Discussion

### Supernumerary teeth

The two additional teeth represent separate dental elements, even though the root of the one immediately adjacent to the



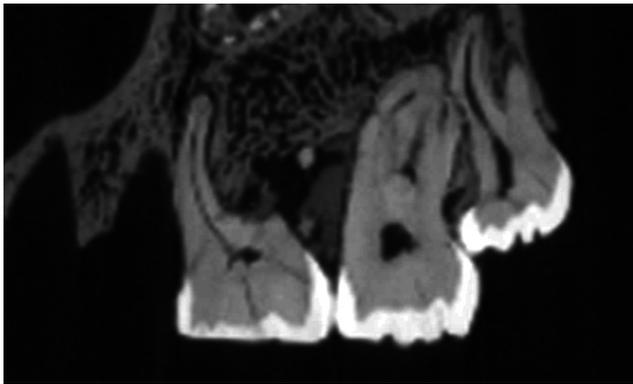
**Fig. 2** Occlusal view of the P1 maxillary dental arcade (the right canine has been added digitally because the broken/glued root does not fit in the socket). Note the supernumerary teeth (arrow), and the large third molars. Scale: 2 cm / *Vue occlusale de l'arcade dentaire maxillaire de P1 (la canine droite a été ajoutée par photomontage, car sa racine cassée et recollée ne rentre plus dans son alvéole). Les dents surnuméraires (flèche) et les troisièmes molaires larges sont notables. Échelle : 2 cm.*

M<sup>2</sup> is fused to that tooth. It does not represent a parastyle, a supplemental cusp adjacent to the paracone, given its independent pulp chamber. The two supplemental conical teeth are therefore best viewed as supernumerary teeth with secondary fusion of the more lingual one to the M<sup>2</sup> [29]. Given their position adjacent to the buccal M<sup>2</sup> and the M<sup>1</sup>/M<sup>2</sup> septum, they are best classified as paramolars [30].

Supernumerary teeth in the molar region (paramolars) are among the least common of such supplemental teeth [31–35], occurring in 0.3%–0.8% of recent clinical samples. They occur mostly distal to the M3s (distomolars), and small ones adjacent to the regular molars are noted primarily as individual cases [36,37]. In two recent human samples, paramolars had frequencies of 0.06% and ≈0.2% [35,36]. They may be lingual or buccal and can be maxillary or mandibular; mandibular versus maxillary predominance is vari-

ably reported [30,37 versus 38,39]. Paramolar crowns can be simple conical shapes or may be more molariform [40]. They are rarely bilateral [37,41], but the double unilateral ones of Pataud 1 appear to be unreported. Paramolars are usually located adjacent to the M<sup>2</sup>/M<sup>3</sup>, and rarely occur at the M<sup>1</sup>/M<sup>2</sup> [36]. As with supernumerary teeth in general [32,35], they are more common in males. In this context, the double maxillary M<sup>2</sup> to M<sup>1</sup>/M<sup>2</sup> paramolars in the Pataud 1 female are exceptional. The already low probability of finding a paramolar in an isolated Pleistocene specimen, even with the relatively abundant sample of Upper Paleolithic remains, would be further reduced by it being double and in a female.

Supernumerary teeth may be clinically silent or the cause of complications, such as disturbed tooth eruption, tooth rotation, cystic formation, crowding, spacing or diastemata



**Fig. 3** Lateral view of a parasagittal section through the CT data at the level of the right upper molars, showing the impaction of the third molar against the second molar / *Vue latérale d'une section parasagittale des données scanners au niveau des molaires supérieures droites, illustrant l'impaction de la troisième molaire contre la deuxième*



**Fig. 4** Occlusal view of the P1 mandible, showing the progressively larger distal molars, the occlusal complexity of the M<sub>3</sub>s, and the retromolar voids. The recently discovered mesial teeth are not included. Scale: 2 cm / *Vue occlusale de la mandibule de P1, montrant l'augmentation distale progressive des dimensions des molaires, la complexité morphologiques des troisièmes molaires et les lacunes osseuses au niveau des espaces rétromolaires. Les dents antérieures récemment découvertes ne sont pas incluses. Échelle : 2 cm*

of normal teeth [31,36,42–46]. Most supernumerary teeth are idiopathic, but they also occur in genetic syndromes, the two most commonly cited ones being cleidocranial dysplasia and familial adenomatous polyposis (FAP) [47]. Supernumerary teeth are reported in other conditions, such

as Nance–Horan, trichorhinophalangeal, Opitz BBB/G, Rubinstein–Taybi, oculofaciocardiodental, and Robinow syndromes [47]. All of these conditions usually imply skeletal manifestations [47–49] not seen in P1. Thus, it is best to consider the supernumerary teeth in P1 as idiopathic.

In the Mid-Upper Paleolithic, there are at least two other cases of dental congenital developmental abnormalities. The Pataud 6 (P6) juvenile exhibits a vertically inverted development of the right P<sup>4</sup> [15,16]; its position cannot be due to postmortem displacement in the crypt, as the tooth germ is firmly maintained in its position by the root of the right dm<sup>2</sup>. Such dental developmental inversions are very rare [50]. The Dolní Věstonice 15 mandible has an unerupted mandibular supernumerary tooth, and the isolated Dolní Věstonice 33 and Pavlov 21 teeth may have been supernumeraries [51,52].

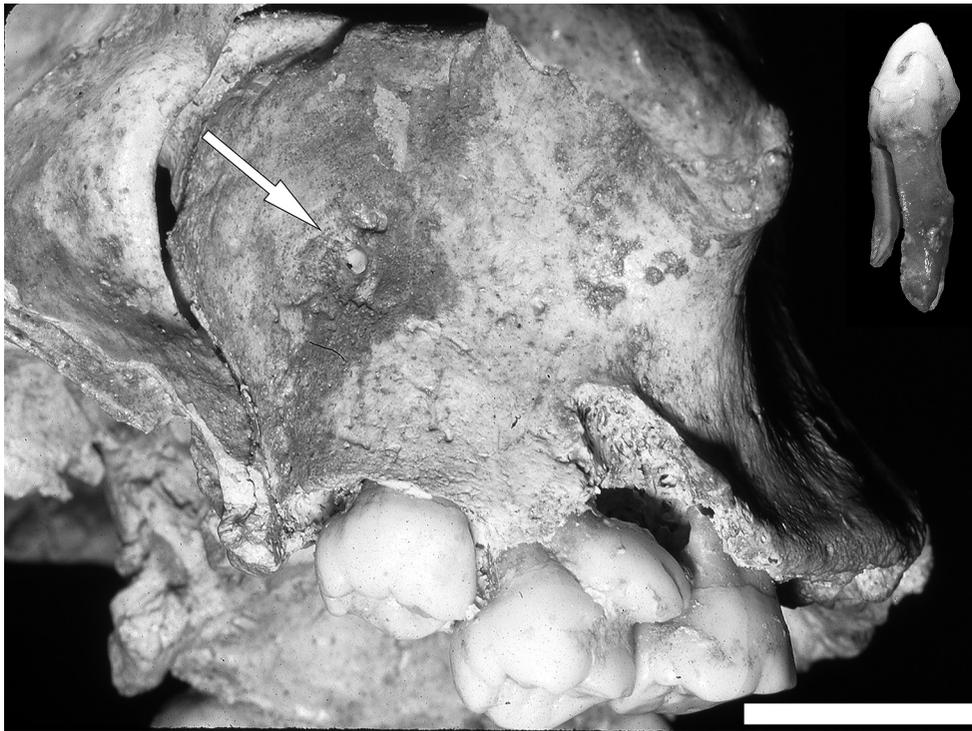
### Dental impaction

The P1 dentition exhibits impaction of the right M<sup>3</sup>, leading to its incomplete eruption by the time of death. Dental crowding is known in the Mid-Upper Paleolithic [7], but there are only three cases of third molar impaction (Dolní Věstonice 3 and 15, and Cro-Magnon 4258), all of which involve the mandibular third molars [52,53].

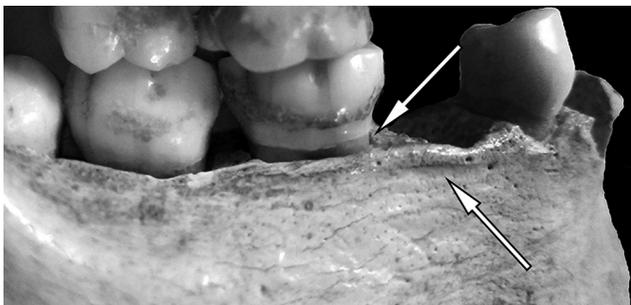
### Periodontal disease

Periodontitis is the result of the accumulation of bacterial plaque at the gum margins leading to inflammation and destruction of the periodontal tissues that anchor the tooth. It is characterized by the presence of inflammation at the marginal gingivae, together with loss of attachment, which results in the formation of a periodontal pocket (a pathologically-deepened gingival crevice, forming a cylindrical cavity around the root, extending toward the apex). Chronic periodontitis is usually painless. However, the tissue destruction seen in periodontitis is progressive and irreversible. Bone loss is probably not the result of any specific destructive factor, but may be more dependent on the *balance* between destructive bacterial factors and the level of host response [54,55].

The modern dentistry definition of periodontal disease (a distance of >2 mm between the amelo-cemental junction and the alveolar crest) is problematic in fossils because alveolar crests preserve poorly and it assumes minimal dental wear or continuous eruption due to a lack of opposing dentition [26]. However, in the P1 remains, the minor dental wear, the marked resorption of the alveolar margin, and its appearance (rolled and porous) exclude taphonomic processes and compensatory/continuous eruption, thus indicating a diagnosis of mild to moderate periodontitis [24–26]. The overall



**Fig. 5** Posterolateral view of the P1 right maxilla showing the form and position of the supernumerary tooth still in place, and the socket of the second supernumerary tooth, plus the second (more buccal) supernumerary tooth separated from its alveolus. Note the remains of calculus on the buccal surfaces of the teeth and the area of sclerotic new bone formation present on the infratemporal surface, surrounding the aperture of the alveolar canal (arrow). Scale: 2 cm / *Vue postérolatérale du maxillaire droit de P1, avec la dent surnuméraire encore en place et la localisation de la deuxième dent surnuméraire, les restes de tartre sur les surfaces buccales des dents et la zone d'os néoformé autour de l'ouverture du canal alvéolaire (flèche). Échelle : 2 cm*



**Fig. 6** View of the P1 right mandible showing the resorption of the margin of the alveolus with flattening of the interdental septae / *Vue latérale droite de la mandibule de P1 montrant la résorption alvéolaire et l'aplatissement des septums interalvéolaires*

pattern in P1 is not exceptional, except for its extent in an adult who died in the early third decade of life.

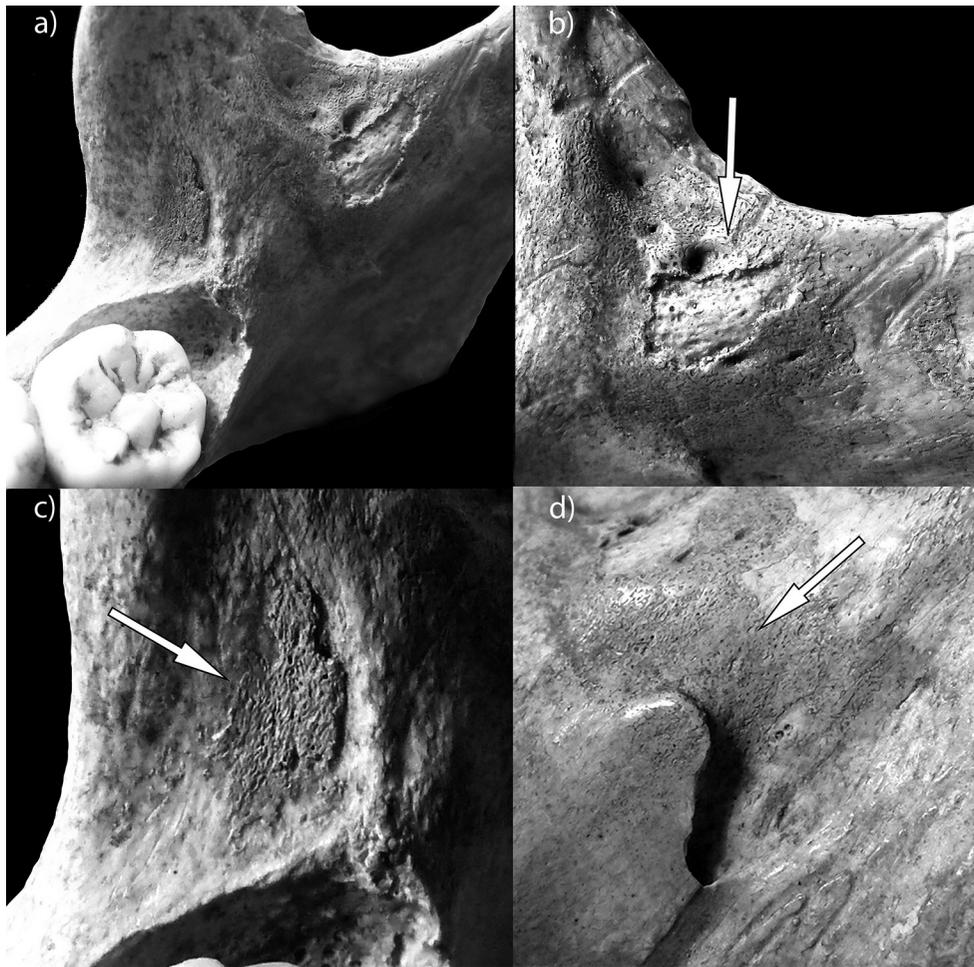
Several cases of periodontitis (juvenile or aggressive types) occurring with the presence of supernumerary teeth have been reported [56–62]. The biological relationship between the two phenomena is debated [59]. To distinguish an aggressive periodontitis in quiescent phase from a chronic type in archeological material appears challenging [63], and

a relationship between the supernumerary teeth and periodontitis cannot be ruled out for P1.

#### **Pataud 1 new bone growth**

Legoux hypothesized that the oral health of P1 was sufficiently poor that she may have died from septicemia [15,16]. However, even though periodontitis is associated with an increase in mortality risk [64], it is relatively common in living populations [55] and present in half ( $n = 36$ ) of the Early/Mid-Upper Paleolithic adolescents and adults [53]. Thus, the periodontitis of P1 *per se* does not appear as a special case for the Late Pleistocene. Yet, the large plaques of new bone deposition on the mandible and maxillae, not mentioned by Legoux, indicate a more advanced condition (it is worth mentioning that a similar—though more severe—case has been reported by Anderson [65]).

In the retromolar areas, the woven appearance of the new bone formation indicates that the periosteal reaction was active at the time of death, whereas in the other affected areas the surface texture is more similar to normal bone but hypervascularized, indicating inactive or slowly progressing lesions [66]. We can discard the hypothesis that these



**Fig. 7** Views of the new bone plaque formation on the right side of the P1 mandible. Note the isolated elevated plaque of unconsolidated new bone with a woven appearance in the retromolar area (arrow in C) and the area of sclerotic new bone formation on the lingual aspect of the ramus (arrows in B and D) / *Vue de la face interne droite de la mandibule de P1. On note une plaque isolée surélevée d'os nouveau (aspect tissé) dans l'espace rétromalaire (C, flèche) et une plaque d'os néoformé plus ancienne sur la face interne de la branche montante (B et D, flèches)*

changes are related to the growing process; periosteal reactions are relatively common in juveniles, but they are seen in infants [66], not in individuals in early adulthood. We can also discard a taphonomic origin for these changes as they indicate both production of new bone and hyper-vascularization.

The lesions clearly visible in P1 are osteological evidence of long-standing and widespread inflammation of the mucosa and periosteum of the anterior oro-pharynx, still active at the time of death. Moreover, the area of sclerotic new bone formation surrounding the aperture of the alveolar neurovascular canal of both sides is most readily explained as the retrograde spread of infection from a tooth or the maxillary sinus along these canals.

Periosteal reactions should be interpreted with caution, as its etiology appears to have minimal influence over its eventual macroscopic and radiological appearance [67]. How-

ever, in this well-preserved specimen, it is possible to identify the most probable origin of these plaques of new bone deposition, and to formulate a hypothesis regarding the death of the individual. Soft-tissue swelling and tooth impaction, worsened by the supernumeraries on the right, allowed major food and plaque stagnation, would have produced an acute pericoronitis of the mucosa with inflammation of the underlying periosteum. The pericoronitis would have led to a massive swelling of the mucosa, probably compounded with trismus caused by spasm of the medial pterygoid muscles [68,69]. This would have worsened the condition, making any form of oral hygiene impossible. Eventually this would have led to local suppurative complications (peritonsillar abscess or cellulitis), which may have caused the premature death of this individual through a combination of respiratory obstruction and septicemia. Although death from an oral infection is currently extremely rare, even

simple pericoronitis around erupting teeth could develop into a deadly infection before the advent of antibiotics [70]. Thus, even if the hypothesis of P1 dying by septicemia is not testable, our assessment indicates that it appears to be a strong possibility.

## Conclusion

The young adult female from the Abri Pataud joins a growing list of Pleistocene human remains with developmental abnormalities, in this case the maxillary supernumerary teeth. In combination with the impacted right M<sup>3</sup> and a generally high level of periodontal inflammation for someone early in the third decade, this individual experienced substantial new bone formation on the maxillary and mandibular areas adjacent to the posterior dentition. As such, it adds to the growing list of Pleistocene human remains with either rare or exceptional (undiagnosable) developmental conditions [1,7,11,71]. The young adult female from the Abri Pataud adds another unusual individual to this pattern.

**Acknowledgments** A. Fort, V. Laborde, and L. Huet (Muséum national d'Histoire naturelle, Musée de l'Homme) have allowed access to the material and helped during their study. D. Henry-Gambier (CNRS, PACEA), in-charge of the study of the human remains from the Abri Pataud, and R. Nespoulet and L. Chiotti (MNHN), in-charge of the new excavations, furnished support throughout. We are grateful to all of them. We also thank the two anonymous reviewers for their useful comments.

**Conflict of interest:** The authors do not have any conflict of interest to declare.

## Reference

1. Wu XJ, Xing S, Trinkaus E (2013) An enlarged parietal foramen in the late archaic Xujiayao 11 neurocranium from Northern China, and rare anomalies among Pleistocene *Homo*. *PLoS ONE* 8:e59587 doi: 10.1371/journal.pone.0059587
2. Villotte S, Samsel M, Sparacello V (2017) The paleobiology of two adult skeletons from Baouso da Torre (Bausu da Ture) (Liguria, Italy): Implications for Gravettian lifestyle. *C R Palevol* 16:462–73
3. Crevecoeur I, Villotte S (2006) Atteintes pathologiques de Nazlet Khater 2 et activité minière au début du Paléolithique supérieur en Égypte. *BMSAP* 18:165–75
4. Trinkaus E, Formicola V, Svoboda J, et al (2001) Dolní Věstonice 15: Pathology and persistence in the Pavlovian. *J Archaeol Sci* 28:1291–308
5. Shang H, Trinkaus E (2010) The early modern human from Tianyuan Cave, China. Texas A&M University Press, College Station, 272 p
6. Cowgill LW, Mednikova MB, Buzhilova AP, et al (2015) The Sungir 3 Upper Paleolithic juvenile: pathology versus persistence in the Paleolithic. *Int J Osteoarchaeol* 25:176–87
7. Trinkaus E, Buzhilova AP, Mednikova MB, et al (2014) The people of Sungir. Burials, bodies, and behavior in the earlier Upper Paleolithic. Oxford University Press, New York, 368 p
8. Tillier A-M, Arensburg B, Duday H, et al (2001) An early case of hydrocephalus: The middle Paleolithic Qafzeh 12 child (Israel). *Am J Phys Anthropol* 114:166–70
9. Tilley L (2015) Accommodating difference in the prehistoric past: Revisiting the case of Romito 2 from a bioarchaeology of care perspective. *Int J Paleopathol* 8:64–74
10. Dean M, Rosas A, Estalrich A, et al (2013) Longstanding dental pathology in Neandertals from El Sidrón (Asturias, Spain) with a probable familial basis. *J Hum Evol* 64:678–86
11. Formicola V (2007) From the Sungir children to the Romito dwarf: Aspects of the upper Paleolithic funerary landscape. *Curr Anthropol* 48:446–53
12. Billy G (1975) Étude anthropologique des restes humains de l'Abri Pataud, in Excavation of the Abri Pataud. Les Eyzies (Dordogne): HL Movius Jr, Editor. *Am Sch Prehist Res Bull* 30:201–61
13. Villotte S, Chiotti L, Nespoulet R, et al (2015) Étude anthropologique des vestiges humains récemment découverts issus de la couche 2 de l'abri Pataud (Les Eyzies-de-Tayac-Sireuil, Dordogne, France). *BMSAP* 27:158–88
14. Henry-Gambier D, Villotte S, Beauval C, et al (2013) Les vestiges humains : un assemblage original. In: Nespoulet R, Chiotti L, Henry-Gambier D (eds) *Le Gravettien final de l'abri Pataud* (Dordogne, France). Fouilles et études 2005–2009. Archaeopress, BAR Int Ser, 2458, Oxford, pp 135–77
15. Legoux P (1972) Étude odontologique des restes humains périgordiens et protomagdaléniens de l'Abri Pataud (Dordogne). *BMSAP* 9:293–330
16. Legoux P (1974) Étude odontologique des restes humains périgordiens et protomagdaléniens de l'Abri Pataud (Dordogne) (seconde partie). *BMSAP* 1:45–84
17. Legoux P (1975) Présentation des dents des restes humains de l'Abri Pataud, In Excavation of the Abri Pataud. Les Eyzies (Dordogne): Movius HL Jr, (ed). *Am Sch Prehist Res Bull* 30:262–304
18. Movius Jr HL (ed) (1975) Excavation of the Abri Pataud, Les Eyzies (Dordogne). *Am Sch Prehist Res Bull* 30:1-305
19. Chiotti L, Nespoulet R, Henry-Gambier D (2013) Une nouvelle fouille à l'abri Pataud. In: Nespoulet R, Chiotti L, Henry-Gambier D (eds) *Le Gravettien final de l'abri Pataud* (Dordogne, France). Fouilles et études 2005–2009. Archaeopress, BAR International Series, 2458, Oxford, pp 13–21
20. Henry-Gambier D, Nespoulet R, Chiotti L, et al (2013) Datations. In: Nespoulet R, Chiotti L, Henry-Gambier D (eds) *Le Gravettien final de l'abri Pataud* (Dordogne, France). Fouilles et études 2005–2009. Archaeopress, BAR International Series, 2458, Oxford, pp 43–50
21. Petit-Maire N, Ferembach D, Bouvier JM, et al (1971) France. Oakley KP, Campbell BG, Molleson TI (eds) *Catalogue of Fossil Hominids II: Europe*. British Museum (Natural History), London, pp 71–187
22. Smith BH (1984) Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists. *Am J Phys Anthropol* 63:39–56
23. Lovejoy CO (1985) Dental wear in the Libben population: Its functional pattern and role in the determination of adult skeletal age at death. *Am J Phys Anthropol* 68:47–56
24. Kerr N (1998) The prevalence and natural history of periodontal disease in Britain from prehistoric to modern times. *Br Den J* 185:527–35
25. Kerr N (1988) A method of assessing periodontal status in archaeologically derived skeletal material. *J Paleopathol* 2:67–78

26. Ogden AR (2008) Advances in the paleopathology of teeth and jaws. S Mays, R Pinhasi (eds) *Advances in Human Paleopathology*. Wiley, Chichester, pp 283–307
27. Matiegka J (1934) Homo předměstensis, fosilní člověk z Předměstí na Moravě. T1. Nákladem České akademie věd a umění, Prague, 145 p
28. Trinkaus E, Bailey SE, Rougier H (2013) The dental and alveolar remains of Oase 1 and 2. Trinkaus E, Constantin S, Zilhão J (eds) *Life and death at the Peștera cu Oase. A setting for modern human emergence in Europe*. Oxford University Press, New York, pp 348–74
29. Duncan WK, Helpin ML (1987) Bilateral fusion and gemination: A literature analysis and case report. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 64:82–7
30. Nayak G, Shetty S, Singh I, Pitalia D (2012) Paramolar — a supernumerary molar: a case report. *Dental Res J (Isfahan)* 9:797–803
31. Lavelle CLB, Moore WJ (1973) The incidence of agenesis and polygenesis in the primate dentition. *Am J Phys Anthropol* 38:671–80
32. Scheiner MA, Sampson WJ (1997) Supernumerary teeth: A review of the literature and four case reports. *Australian Dental J* 42:160–5
33. Rajab LD, Hamdan MAM (2002) Supernumerary teeth: Review of the literature and a survey of 152 cases. *Int J Paediat Dentistry* 12:244–54
34. Leco MI, Martín JF, Martínez JM (2007) An observational study of the frequency of supernumerary teeth in a population of 2000 patients. *Med Oral Patol Oral Cirurgia Bucal* 12:e134–8
35. Celikoglu M, Kamak H, Oktay H (2010) Prevalence and characteristics of supernumerary teeth in a non-syndrome Turkish population: Associated pathologies and proposed treatment. *Med Oral Patol Oral Cirurgia Bucal* 15:e575–8
36. Grimani G, Kyriakides A, Spyropoulos N (1991) A survey on supernumerary molars. *Quintessence Int* 22:989–95
37. Nagaveni NB, Umashankara KV, Radhika NB, Praveen RP, et al (2010) Maxillary paramolar: report of a case and literature review. *Arch Orofacial Sci* 5:24–8
38. Timocin N, Yalcin S, Ozgen M, Tanyeri H (1994) Supernumerary molars and paramolars. *J Nihon Univ Sch Dentist* 36:145–50
39. Parolia A, Kundabala M, Dahal M, Mohan M, et al (2011) Management of supernumerary teeth. *J Conserv Dentist* 14:221–4
40. Loh FC, Yeo JF (1993) Paramolar with bifid crown. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 76:257–8
41. Dhull KS, Dhull RS, Panda S, Acharya S, et al (2014) Bilateral mandibular paramolars. *Int J Clin Pediatric Dentist* 7:40–2
42. Rajab LD, Hamdan MAM (2002) Supernumerary teeth: review of the literature and a survey of 152 cases. *Int J Paediatric Dentist* 12:244–54
43. Proff P, Fanghänel J, Allegrini S, et al (2006) Problems of supernumerary teeth, hyperdontia or dentes supernumerarii. *Ann Anat* 188:163–9
44. Anthonappa R, King N, Rabie A (2013) Aetiology of supernumerary teeth: a literature review. *Eur Arch Paediatric Dentist* 14:279–88
45. Martínez-González J, Cortés-Bretón Brinkmann J, Calvo-Guirado J, et al (2012) Clinical epidemiological analysis of 173 supernumerary molars. *Acta Odontol Scand* 70:398–404
46. Menardia-Pejuan V, Berini-Aytés L, Gay-Escoda C (2000) Supernumerary molars. A review of 53 cases. *Bull Group Int Rech Sci Stomatol Odontol* 42:101–5
47. Lubinsky M, Kantaputra PN (2016) Syndromes with supernumerary teeth. *Am J Med Genet A* 170:2611–16
48. Wijn MA, Keller JJ, Giardiello FM, et al (2007) Oral and maxillofacial manifestations of familial adenomatous polyposis. *Oral Diseases* 13:360–5
49. Cooper SC, Flaitz CM, Johnston DA, et al (2001) A natural history of cleidocranial dysplasia. *Am J Med Genet* 104:1–6
50. Mohan S, Kankariya H, Fauzdar S (2012) Impacted inverted teeth with their possible treatment protocols. *J Maxillofacial Oral Surg* 11:455–7
51. Trinkaus E, Hillson SW, Franciscus RG, et al (2006) Skeletal and dental paleopathology. Trinkaus E, Svoboda J (eds) *Early modern human evolution in Central Europe. The people of Dolní Věstonice and Pavlov*. Oxford University Press, New York, pp 419–58
52. Hillson SW (2006). Dental morphology, proportions, and attrition. Trinkaus E, Svoboda J (eds) *Early modern human evolution in Central Europe. The people of Dolní Věstonice and Pavlov*. Oxford University Press, New York, pp 179–223
53. Lacy SA (2014) *Oral Health and its Implications in Late Pleistocene Western Eurasian Humans*. unpublished PhD thesis, Washington University in Saint Louis, p 243
54. Clarke NG, Carey SE (1985) Etiology of chronic periodontal disease: an alternative perspective. *J Am Dent Assoc* 110:689–91
55. Jenkins WM, Kinane DF (1989) The “high risk” group in periodontitis. *Brit Dent J* 167:168–71
56. Shanmugam M, Anitha V, Shivakumar V, et al (2013) A rare combination of aggressive periodontitis with multiple impacted supernumerary teeth. *Chettinad Health City Med J* 2:96–8
57. Salman A, Meethil A (2012). An unusual presentation of generalized aggressive periodontitis with multiple impacted supernumerary teeth. *Eur J Dentist* 6:335–9
58. Verma V, Goel A, Sabir M (2010). Supernumerary eumorphic mandibular incisor in association with aggressive periodontitis. *J Indian Soc Periodontol* 14:136–8
59. Açikgöz G, Açikgöz A, Keskiner İ, et al (2004) Aggressive periodontitis with supernumerary teeth: A Retrospective Study. *J Periodontol* 75:1458–60
60. Odell EW, Hughes FJ (1995) The possible association between localized juvenile periodontitis and supernumerary teeth. *J Periodontol* 66:449–51
61. Rubin M, Nevins A, Berg M, et al (1981) A comparison of identical twins in relation to three dental anomalies: multiple supernumerary teeth, juvenile periodontosis, and zero caries incidence. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 52:391–4
62. Eley BM (1974) Periodontosis occurring with supernumerary molars. *J Dentist* 2:167–70
63. Tomczyk J, Turska-Szybka A, Zalewska M, et al (2017) Reliability of the assessment of periodontal disease in historical populations. *Int J Osteoarchaeol* 27:206–16
64. DeStefano F, Anda RF, Kahn HS, et al (1993) Dental disease and risk of coronary heart disease and mortality. *BMJ* 306:688–91
65. Anderson T (2004) An unusual medieval mandibular pathology. *Arch Oral Biol* 49:331–5
66. Weston DA (2012) Nonspecific infection in paleopathology: Interpreting periosteal reactions. Grauer AL (ed) *A companion to paleopathology*. Wiley, New York, pp 492–512
67. Weston DA (2008) Investigating the specificity of periosteal reactions in pathology museum specimens. *Am J Phys Anthropol* 137:48–59
68. Cawson RA, Odell EW (2002) *Cawson’s essentials of oral pathology and oral medicine* (7th ed). Churchill Livingstone, Edinburgh 416 p.
69. Scully C (2008) *Oral and maxillofacial medicine: The basis of diagnosis and treatment* (2nd ed). Churchill Livingstone, Edinburgh, 448 p
70. Cox M (1996) *Life and Death in Spitalfields 1700–1850*. Council for British Archaeology, York, 150 p
71. Villotte S, Knüsel CJ, Mitchell PD, et al (2011) Probable carpo-metacarpal and tarsal coalition from Baouso da Torre Cave (Italy): Implications for burial selection during the Gravettian. *J Hum Evol* 61:117–20

## Unexpected Discovery of More Elements from the Prehistoric Immature Skeleton from Baouso da Torre (*Bausu da Ture*) (Liguria, Italy). Inventory, Age-at-Death Estimation, and Probable Sex Assessment of BT3

Découverte inattendue d'éléments supplémentaires du squelette préhistorique immature de Baouso da Torre (*Bausu da Ture*) (Ligurie, Italie). Inventaire, estimation de l'âge-au-décès et détermination probable du sexe de BT3

S. Villotte

Received: 22 March 2018; Accepted: 13 April 2018  
© Société d'Anthropologie de Paris et Lavoisier SAS 2018

**Abstract** This note presents the unexpected discovery of human remains belonging to the immature skeleton from Baouso da Torre (BT3), considered to date from the Gravettian period. These remains were explicitly described as missing by Rivière who undertook the study of this skeleton and was supposedly present at the time of the discovery. These remains, some of them indisputably refitting with the partial skeleton of BT3, permit a better estimation of the age-at-death and a probable assessment of the sex of this individual.

**Keywords** Gravettian · Rediscovery · Old excavations · Immature

**Résumé** Cette note présente la découverte inattendue de vestiges humains attribuables au squelette immature de Baouso da Torre (BT3), considéré comme datant de la période gravettienne. Ces vestiges étaient explicitement décrits comme manquants par Rivière, considéré jusqu'à présent comme l'inventeur de restes squelettiques et également auteur de la première description du matériel. Ces vestiges, dont certains remontent indiscutablement avec le squelette partiel de BT3, permettent de préciser l'âge au décès et le sexe de cet individu.

**Mots clés** Gravettien · Redécouverte · Anciennes fouilles · Immature

S. Villotte (✉)  
CNRS, UMR 5199 PACEA, UMR 5199 PACEA,  
Université de Bordeaux – CNRS  
Bât B8, allée Geoffroy Saint Hilaire,  
CS 50023, 33615 Pessac CEDEX France  
e-mail : sebastien.villotte@u-bordeaux.fr

### Introduction

In 1873, Rivière discovered three single prehistoric burials at Baouso da Torre (Liguria, Italy). The Baouso da Torre cave (also called *Bausu da Ture*) is part of the Balzi Rossi (also called Grimaldi) complex of caves and rock shelters, one of the most important European Paleolithic site complexes on the Mediterranean coast, on the border between Italy and France [1]. BT1, a male who died before 50 years of age, was found in February 1873, whereas the skeletons of BT2 (a male who died in his third decade) and BT3 (an immature individual) were discovered in June of the same year [2-4]. BT1 and BT3 were subsequently lost and re-discovered in 2008 by Henry-Gambier in the collections of the Musée lorrain [3]. Several attempts to obtain direct and indirect radiocarbon dates for these individuals failed [3, 4], but the archaeological context indicates that an Upper Paleolithic date is secure and that a Gravettian date is probable [5-8]. The comprehensive descriptive and comparative study of the two adults was published recently [4]. This note focuses on the third individual, BT3.

### BT3 skeleton as it was described by Rivière and rediscovered by Henry-Gambier

BT3 was stratigraphically slightly above BT2, and buried in a ventral decubitus position (i.e. prone, a rare position for the Gravettian [5]), without ochre or associated goods. Apparently, the BT3 skeleton was badly preserved at the time of the discovery : “*C'est le 3 juin 1873 que nous avons commencé à découvrir; à 3m,90 de profondeur au-dessous de la surface du sol, le second squelette d'adulte de la sixième*

*caverne et, deux jours plus tard, quelques os brisés provenant d'un enfant dont nous parlerons plus loin.*" [2, p. 219]. Rivière was an archeologist but also a physician. His descriptions of burials and human remains from the Balzi Rossi are usually quite lengthy and seem accurate, but he was notably briefer in the case of BT3, likely due to the relatively poor preservation of the skeleton and, maybe, the age of the individual (which may have made it of less interest in terms of morphological comparisons). Nevertheless, Rivière specified the state of preservation of each bone and gave the maximum preserved length for most of them [2]. The extremely good match between these data and those obtained from the immature human remains found in the Musée lorrain collection supports a positive identification [3]. Four examples, which will be useful in the following part of this article, are provided to illustrate these similarities.

For the neurocranium, Rivière [2] was extremely clear. He explicitly said that only one roughly quadrangular fragment (56 x 58 mm), likely from the right parietal, was preserved. Moreover, he specified that sutures were preserved on two borders, and that the fragment was thin. Only one fragment of immature neurocranium was indeed found in the Musée lorrain collection, and it has exactly these dimensions, morphology, and state of preservation.

For the right femur, Rivière wrote that only the complete distal unfused epiphysis and a very short part of the diaphysis (less than 6 centimeters), lacking the greater trochanter and the head, were found [2]. Three fragments of a right immature femur were found in the Musée lorrain collection, two of them fit this description perfectly, the third one being the unfused femoral head [3].

Rivière described the left patella (well preserved with slight damage to the inferior part) but did not mention the right one [2]. Only one left immature patella was found in the Musée lorrain collection.

For the right talus, Rivière explicitly mentioned that only the anterior part was preserved [2], and indeed that is what was found in the Musée lorrain.

### Unexpected new discoveries

Except for a few minor discrepancies, the skeletal elements described by Rivière in 1887 as belonging to BT3 match those found in the Musée lorrain, and only a few more immature bones not described by Rivière were found in these collections. Thus, until July 2012, most of the history of the BT3 remains was apparently clear [3]:

- The remains were excavated by Rivière in June 1873, who published the description of all the bones in 1887.
- The skeleton stayed in Rivière's collection until his death in 1922.

- This collection was then auctioned at the "Hotel Drouot" in Paris, and a part of it, including the BT3 skeleton, was bought by Goury (1877–1959), a prehistorian, and curator of the Musée lorrain from 1920 to 1927.
- Goury donated his collection to the museum in 1955 and the skeletal remains of BT3 remained there until their rediscovery by Henry-Gambier in 2008.

In 2012, on the advice of Henry-Gambier, the author had a brief look at some bones curated at the Institut de paléontologie humaine (IPH) in Paris. These bones are labeled in the IPH database as "Baoussé Roussé (entrée 1968-69)", and "Menton (entrée 1972)". As this database contains 79 entries with these labels, whereas 102 specimens were identified, the author subsequently created a new coding system and gave the IPH curators an excel sheet with their exact descriptions and the relationships between the labeling systems. A minimum number of six individuals was determined (based on the left humerus) but taking into account the varied preservation and morphologies (some bones are likely not Pleistocene) of the remains, a greater number of individuals is suspected. At least one of these bones belongs to the BT2 skeleton (a first thoracic vertebra [4]), and some others may belong to BT1 or BT2. More importantly, two sets of immature bones were identified. The first one comprises 20 fragments of the neurocranium (most of them being unidentified precisely at that time) and the second set is composed of 19 infracranial remains (Table 1). There is no duplication in the infracranial assemblage (the same seems true for the neurocranium, but this needs to be carefully checked at a future date). All the infracranial bones have the same color (greyish), robusticity (or lack of robusticity) and stage of maturation, and most of the cranial and infracranial remains are partly covered by a very thin layer of concretion. As the author was studying the human material from Baoussé da Torre at that time, the striking morphological similarities, taphonomic alterations and color between these bones and those from BT3 were obvious. In October 2013, this initial impression was confirmed by bringing four fragments of bone from the Musée lorrain collection to the IPH. The result is illustrated by the figure 1. The association of fragments from both collections is unquestionable, and it seems highly probable that, at least for the infracranial remains, all of the selected bones belong to BT3. For the cranial remains, some refits have been found (at least two fragments with the quadrangular fragment of parietal) but more time needs to be spent to carefully analyze these remains (Table 1, Figure 1).

### Some remarks on the paleobiology of BT3

This discovery significantly increases the representation of the BT3 skeleton (Table 2). When data from both collections

**Table 1** Infra-cranial immature remains labeled and curated at the IPH and probably belonging to BT3 / *Restes immatures infra-crâniens conservés à l'IPH et appartenant probablement à BT3*

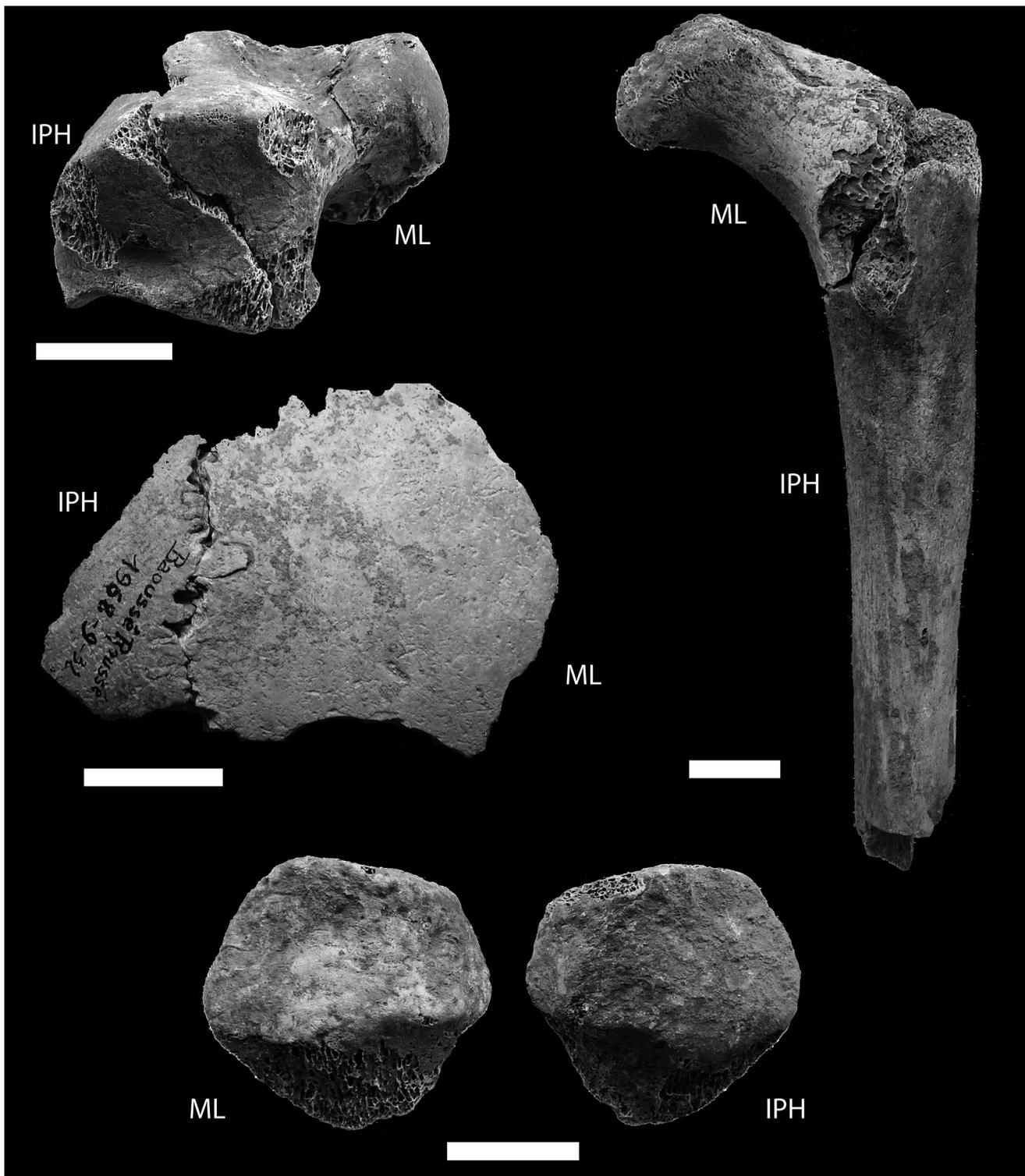
Villotte Labels	IPH labels (database)	“Site”	Drawer	N° on the bone	Bone	Preservation
BRIPH68-022	1968-9-25	Baoussé Roussé	23	1968-9-25	Thoracic vertebra	Posterior part
BRIPH68-023	1968-9-27	Baoussé Roussé	23	1968-9-27	Lumbar vertebra	Right lamina and articular process
BRIPH68-024	1968-9	Baoussé Roussé	22	1968-9	Right humerus	Distal third of the diaphysis
BRIPH68-025	1968-9-12	Baoussé Roussé	22	1968-9-19	Right radius	Fragment of diaphysis
BRIPH68-026	1968-9-20	Baoussé Roussé	22	1968-9-20	Right ulna	Fragment of diaphysis
BRIPH68-027	1968-9-15	Baoussé Roussé	23	1968-9-15	Right Ilium	Complete
BRIPH68-028		Baoussé Roussé	23	1968-9-15	Right ischium	Fragmented
BRIPH68-029		Baoussé Roussé	23	1968-9-15	Left ischium	Subcomplete
BRIPH68-030	1968-9-21	Baoussé Roussé	23	1968-9-21	Right patella	Complete
BRIPH68-031	1968-9-28	Baoussé Roussé	23	1968-9-28	Right (?) tibia	Medial part of the proximal epiphysis
BRIPH68-032		Baoussé Roussé	22	1968-9	Right femur	Proximal third of the diaphysis
BRIPH68-033	1968-9-17	Baoussé Roussé	22	1968-9-17	Left tibia	Proximal third of the diaphysis
BRIPH68-034		Baoussé Roussé	23	1968-9-16	Left fibula	distal extremity of the diaphysis
BRIPH68-035	1968-9-18	Baoussé Roussé	23	1968-9-18	Left (?) fibula	Fragment of diaphysis
BRIPH68-036	1968-9-30	Baoussé Roussé	23	1968-9-30	Right fibula	Distal epiphysis
BRIPH68-037	1968-9-24	Baoussé Roussé	23	1968-9-24	Right (?) Fibula	Fragment of diaphysis
BRIPH68-038	1968-9-40	Baoussé Roussé	23	1968-9-40	Right talus	Postero lateral portion
BRIPH68-039	1968-9-44	Baoussé Roussé	23	1968-9-44	Right cuboid	complete
BRIPH68-040	1968-9-47	Baoussé Roussé	23	1968-9-47	Right metatarsal IV	Proximal end

are brought together, they permit an estimate of the most likely age-at-death of the individual, following [9-11], as being between 10 and 14 years (Table 3).

Fortunately, this age-range is the best for attempting to assess the sex of an immature individual based on the morphology of the ilium: it has been shown that iliac shape differences between the sexes increases during ontogeny [12, 13], and that that shape becomes significantly sexually dimorphic after 11 years of age, although visible shape differences can be observed even earlier [12,14]. A sex assessment for BT3 individual was attempted using the complete right ilium (Fig. 2), even though (and taking into account) sex-assessment of juveniles has been considered as one of the most thorny problems in biological anthropology since the origin of the discipline. Pictures of the bone were taken following recommendations in [15,16], and analyzed with ImageJ. Observations were made according to [16-18]. Schutkowski's and Weaver's methods [17, 18] were originally created on neonates and young children, and their accuracy may be fairly low when

applied to samples other than those used to create them (e.g. [19,20]). However when the results of the methods are displayed by age group, they show relatively good accuracy for individuals (especially males) who died between 10 and 14 years old [21-23]. Luna et al [16] presented clear and well illustrated metrical and non-metrical, morphological methods for recording the juvenile auricular surface [16], something that was previously lacking [24]. The visual recording part was applied to BT3, but unfortunately the measures were not recordable due to the extent of taphonomic alterations of the margin of the auricular surface. Table 4 displays the results obtained. All criteria point toward a male assessment, and the author considers it to be reasonably reliable.

Finally, it is worthwhile noting that at least one fragment of fibula (and maybe two other fragments, one of the frontal bone and of the right ulna) displays pathological changes. This fibula is broken through an abnormal enlargement of the diaphysis, which displays an active sub-periosteal reaction in this area.



**Fig.1** Exemples de refitting between fragments from the Musée lorrain (ML) and the IPH collections. Scales =2cm / *Exemples de remon-  
tages entre des fragments du Musée lorrain (ML) et de l'IPH. Echelles = 2 cm*

**Table 2** The state of preservation of the BT3 remains, reported separately for bones from the right and the left sides, respectively. -: missing; i: intact; d: damaged; f: fragmented; ff: very fragmented / *Etat de conservation des restes squelettiques de BT3, pour chaque os du coté droit et gauche respectivement. - : manquant; i: intact; d: endommagé; f: fragmenté; ff: très fragmenté.*

Musée lorrain	Musée lorrain + IPH
Neurocranium (ff), face (ff), sacrum (ff), humeri (d / -), ulnae (f / -), coxal bones (- / ff), femora (f / d), patellae (- / i), tibiae (- / ff), tali (f / i), calcanei (d / f), other tarsals (1f / 4i-d), metatarsals (2d-f / 3i-f), phalanges (3i / 5i-f).	Neurocranium (?), face (ff), vertebrae t. (1f), vertebrae l. (1f), sacrum (ff), humeri (d / -), radii (d / -), ulnae (d / -), coxal bones (d / f), femora (d / d), patellae (i / i), tibiae (ff / d), fibulae (f / f), tali (d / i), calcanei (d / f), other tarsals (2i-f / 4i-d), metatarsals (3d-f / 3i-f), phalanges (3i / 5i-f).

**Table 3** Age range estimates from each of the observable indicators present in the BT3 skeletal remains / *Estimations de classes d'âge pour chacun des indicateurs observables pour le squelette de BT3.*

Indicator of age-at-death	Collection	Age range	Reference
Left upper canine (stage R 3/4 or Rc)	Musée lorrain	8-16 y	[10]
Left upper first premolar (erupted)	Musée lorrain	> 10 y	[10]
Left upper second premolar (erupted)	Musée lorrain	> 11 y	[10]
Left upper first molar (stage A 1/2 or Ac)	Musée lorrain	> 10 y	[10]
Right humeral head unfused	Musée lorrain	< 20 y	[9]
Right humeral medial epicondyle unfused	IPH	< 19 y	[9]
Right humeral distal end unfused	IPH	< 15 y	[9]
Right ulnar proximal end unfused	Musée lorrain	< 16 y	[9]
Right and left iliac crests unfused	IPH and Musée lorrain	< 20 y	[9]
Right ischium ilium unfused	IPH	< 19 y	[9]
Right ilium pubis unfused	IPH	< 19 y	[9]
Right anterior inferior iliac spine unfused	IPH	< 16 y	[9]
Right and left ischial tuberosities unfused	IPH	< 20 y	[9]
Left femoral head partially fused (?)	Musée lorrain	12-24 y	[9]
Right femoral head unfused	Musée lorrain	< 20 y	[9]
Right and left lesser trochanters unfused	IPH and Musée lorrain	< 20 y	[9]
Right greater trochanter unfused	IPH	< 20 y	[9]
Right and left femur distal ends unfused	Musée lorrain	< 20 y	[9]
Left femur maximal length (ca. 416.0 mm) including epiphyses	Musée lorrain	10-13 y	[9]
Left femur diaphyseal length (ca. 380.0 mm)	Musée lorrain	> 11 y	[9]
Right (?) tibia proximal epiphysis unfused	IPH	< 20 y	[9]
Right and left fibula distal epiphyses unfused	IPH	< 20 y	[9]
Right calcaneus epiphysis unfused	Musée lorrain	< 16 y	[9]
Right calcaneus dimensions (maximum length = ca. 72.0 mm ; middle breadth = 42.4 mm)	Musée lorrain	14-15 y	[11]

### Some concluding thoughts

At least 19 infracranial fragments and two cranial fragments belonging to BT3 were discovered at the IPH. It is likely that many other cranial fragments belong to this individual. The skeletal remains of BT3 have still to be studied in greater detail due to the difficulty of analyzing fragments curated in two different places. However, this discovery permits allocation of BT3 to the age class 10 to 14 years and a likely

male sex assessment, as well as the identification of at least one pathological bone.

Gravettian immature individuals are relatively rare [5]. A detailed study of BT3 would thus provide new data on the paleobiology, including ontogenetic aspects, of folks from this time period.

Two “mysteries” still remain: why did Rivière not mention these remains, and how did they come to be in the IPH drawers? At the end of the description of the BT3 skeletal

remains, Rivière clearly stated that he found no other skeletal elements, apart from a few fragments that could not be identified. It seems he was not referring to the bones curated at the IPH, so one can posit that Rivière did not actually see



**Fig. 2** Medial and superior views of the right *ilium*. Scale = 2cm / *Ilium droit, vues médiale et supérieure. Echelle = 2 cm*

these remains. Rivière [2] did not clearly state who found the burials, even though he gave the impression that he was there (in his monograph he generally used the term “we” for “I”, and did use “we” for BT3 discovery as well). One hypothesis would be that Rivière was not actually present at the time of the discovery and that somebody else excavated the remains. For some unknown reason, some of the bones were removed and not seen by Rivière. This would explain the first mystery. To attempt to resolve the second one, one would have to access to the archives of the IPH and look for some information on the material.

**Acknowledgments** The author thanks D. Henry-Gambier (UMR 5199 PACEA, Université de Bordeaux - CNRS) for giving him the opportunity to study this fossil, and R. Dagne and T. Dechezleprêtre (Musée lorrain), Stéphanie Renault (Muséum national d’Histoire naturelle) and Amélie Vialet (Institut de Paléontologie humaine) who allowed access to the material. Thanks to C. Knüsel (UMR 5199 PACEA, Université de Bordeaux - CNRS), E. Trinkaus (Department of Anthropology, Washington University), the editor and the two anonymous reviewers for their useful comments on the manuscript. This research was partially funded by the CNRS, the ANR (ANR GUEROPE (ANR-06-CONF-0008); ANR GRAVETT’OS (ANR-15-CE33-0004)), and the British Academy (BA small grant).

**Conflict of interest:** Author do not have any conflict of interest to declare.

**Table 4** The most probable sex for each criterion scored on the BT3 right ilium / *Sexe le plus probable pour chaque critère observé sur l’ilium droit de BT3*

Criterion (reference)	Morphology of BT3 ilium	Considered as indicator of:	Test for 10+ years old juvenile individuals
Greater sciatic notch angle [17]	90.9° (small)	Male	Never great in males, sometimes small in females [21,22]
Greater sciatic notch depth [17]	Deep	Male	Never shallow in males, sometimes deep in females [21,22]
Auricular elevation [18]	Not elevated	Male	Rarely elevated in males, rarely not in females [21,23]
Arch criteria [17]	Bordering auricular surface	Male	Variation across studies and observers, likely a poor indicator [21,25]
Auricular surface overall morphology [16]	V shape, the inferior edge is slightly longer than the anterior edge, and obtuse angle	Male	Configuration frequently seen in males, rarely in females [16]
Apex morphology [16]	Angular	Male	Rarely rounded in males, rarely angular in females [16]
Curvature of the iliac crest [17]	Marked S-shape	Male	Variable in males, Marked S-Shape rare in females [21]

## References

1. Formicola V, Holt BM (2015). Tall guys and fat ladies: Grimaldi's Upper Paleolithic burials and figurines in an historical perspective. *J Anthropol Sci* 93: 71–88.
2. Rivière E (1887). *Antiquité de l'homme dans les Alpes-Maritimes*. J.-B. Baillière, Paris, 337 p
3. Villotte S, Henry-Gambier D (2010). The rediscovery of two Upper Palaeolithic skeletons from Baouso da Torre cave (Liguria-Italy). *Am J Phys Anthropol* 141(1): 3–6.
4. Villotte S, Samsel M, Sparacello V (2017). The paleobiology of two adult skeletons from Baouso da Torre (Bausu da Ture) (Liguria, Italy): Implications for Gravettian lifestyle. *CR Palévol* 16(4): 462–73.
5. Henry-Gambier D (2008). Comportement des populations d'Europe au Gravettien : Pratiques funéraires et interprétations. *Paleo* 20: 399–438.
6. Henry-Gambier D (2001). La sépulture des enfants de Grimaldi (Grotte des Enfants site des Baoussé-Roussé, Italie). *Anthropologie et paléontologie funéraire des populations de la fin du Paléolithique supérieur*. éditions du CTHS, Paris, 177 p
7. Mussi M (2001). *Earliest Italy: an overview of the Italian Paleolithic and Mesolithic*. Kluwer Academic Publishers, New York, 418 p
8. Mussi M (1986). Italian Palaeolithic and Mesolithic Burials. *Human Evolution* 1(6): 545–546.
9. Schaefer M, Black S, Scheuer L (2009). *Juvenile osteology: a laboratory and field manual*. Elsevier, Academic Press, Amsterdam, 369 p
10. AlQahtani SJ, Hector MP, Liversidge HM (2010). Brief communication: The London atlas of human tooth development and eruption. *Am J Phys Anthropol* 142(3): 481–490.
11. Passalacqua NV (2013). Subadult Age-at-Death Estimation From the Human Calcaneus. *Int J of Osteoarchaeol* 23(4): 471–4.
12. Bifeld MF, Dedouit F, Sans N, et al (2013). Ontogeny of Size and Shape Sexual Dimorphism in the Ilium: A Multislice Computed Tomography Study by Geometric Morphometry. *J Forensic Sci* 58(2): 303–10.
13. Wilson LAB, Ives R, Cardoso HFV, et al (2015). Shape, size, and maturity trajectories of the human ilium. *Am J Phys Anthropol* 156(1): 19–34.
14. Wilson LAB, Cardoso HFV, Humphrey LT (2011). On the reliability of a geometric morphometric approach to sex determination: A blind test of six criteria of the juvenile ilium. *Forensic Sci Int* 206(1): 35–42.
15. Wilson LA, MacLeod N, Humphrey LT (2008). Morphometric Criteria for Sexing Juvenile Human Skeletons Using the Ilium. *J Forensic Sci* 53(2): 269–78.
16. Luna LH, Aranda CM, Santos AL (2017). New Method for Sex Prediction Using the Human Non-Adult Auricular Surface of the Ilium in the Collection of Identified Skeletons of the University of Coimbra. *Int J of Osteoarchaeol* 27(5): 898–911.
17. Schutkowski H (1993). Sex determination of infant and juvenile skeletons: I. Morphognostic features. *Am J Phys Anthropol* 90(2): 199–205.
18. Weaver DS (1980). Sex differences in the Ilium of a known sex and age sample of fetal and infant Skeletons. *Am J Phys Anthropol* 52(2): 191–5.
19. Majó T, Tillier A-M, Bruzek J (1993). Test des fonctions discriminantes de Schutkowski impliquant l'ilium pour la détermination du sexe dans des séries d'enfants de sexe et d'âge connus. *BMSAP* 5(1-2): 61–8.
20. Hunt D (1990). Sex Determination in the Subadult Ilium: An Indirect Test of Weaver's Nonmetric Sexing Method. *J Forensic Sci* 35(4): 881–5.
21. Sutter RC (2003). Nonmetric subadult skeletal sexing traits: I. A blind test of the accuracy of eight previously proposed methods using prehistoric known-sex mummies from northern Chile. *J Forensic Sci* 48(5): 827–35.
22. Vlak D, Roksandic M, Schillaci MA (2008). Greater sciatic notch as a sex indicator in juveniles. *Am J Phys Anthropol* 137(3): 309–15.
23. Mittler DM, Sheridan SG (1992). Sex determination in subadults using auricular surface morphology: a forensic science perspective. *J Forensic Sci* 37(4): 1068–75.
24. Majó T (1996). Réflexions méthodologiques liées à la diagnose sexuelle des squelettes non-adultes. *BMSAP* 8(3-4): 481–90.
25. Cardoso HFV, Saunders SR (2008). Two arch criteria of the ilium for sex determination of immature skeletal remains: A test of their accuracy and an assessment of intra- and inter-observer error. *Forensic Sci Int* 178(1): 24–9.

## The First Anatomically Modern Humans from South-Eastern Europe. Contributions from the Buran-Kaya III Site (Crimea)

Les premiers hommes anatomiquement modernes du Sud-Est de l'Europe. Apport du site de Buran-Kaya III (Crimée).

S. Prat · S. Péan · L. Crépin · S. Puaud · D. G. Drucker · M. Lázničková-Galetová · J. Van der Plicht · H. Valladas · C. Verna · M. Patou-Mathis · M. Lebon · A. Yanevich

Received: 1 June 2018; Accepted: 3 October 2018  
© Société d'Anthropologie de Paris et Lavoisier SAS 2018

**Abstract** The arrival of modern humans into Europe, their dispersal and their potential interactions with Neanderthals are still in debate. Whereas the first appearance of anatomi-

cally modern humans in Western Europe seems to be well understood, the situation is quite different for Eastern Europe, where data are more scarce. The Buran-Kaya III site in Crimea is of key importance to understand the colonization of Europe by anatomically modern humans and their potential contemporaneity with the last Neanderthal occupations. The new radiocarbon dated sequence shows that no Neanderthal settlement existed after 39 ka cal BP and casts doubt on the survival, as previously proposed, of Neanderthal refuge zones in Crimea 28 ka BP ago (34-32 ka cal BP). The human remains from Buran-Kaya III, directly dated to 32450 ±250/-230 BP (layer 6-2) and 31900±/220 BP (layer 6-1) (37.1-35.7 ka cal BP and 36.3-35.2 cal BP respectively), represent some of the oldest evidence of anatomically modern humans in Europe in a unique well-documented archaeological context (Gravettian). Furthermore, the specimens from layer 6-1 represent the oldest Upper Palaeolithic modern humans from Eastern Europe with evidence of post-mortem treatment of the dead.

S. Prat (✉) · S. Puaud · M. Lázničková-Galetová · C. Verna · M. Lebon  
UMR 7194 (HNHP), MNHN/CNRS/UPVD,  
Association Sorbonne Université, Musée de l'Homme,  
Palais de Chaillot, 17 place du Trocadéro, 75016 Paris, France  
e-mail : sandrine.prat@mnhn.fr

S. Péan · L. Crépin · M. Patou-Mathis  
UMR 7194 (HNHP), MNHN/CNRS/UPVD,  
Association Sorbonne Université, Institut de Paléontologie  
Humaine, 1 rue René Panhard, 75013 Paris, France

D. G. Drucker  
Fachbereich Geowissenschaften, Forschungsbereich  
Paläobiologie, AG Biogeologie, Universität Tübingen,  
Hölderlinstr. 12, 72074 Tübingen, Germany

Senckenberg Centre for Human Evolution and  
Palaeoenvironment (HEP) an der Universität Tübingen,  
Hölderlinstr. 12, 72074 Tübingen, Germany.

M. Lázničková-Galetová  
Moravian Museum, Zelný trh 6, 65937 Brno, Czech Republic  
and

Hrdlicka Museum of Man, Faculty of Science Charles University,  
Viničná 1594/7, 128 00 Praha, Czech Republic

J. Van der Plicht  
Center for Isotope Research, Groningen University, Groningen/  
Faculty of Archaeology, Leiden University, Leiden, the  
Netherlands

H. Valladas  
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement/IPSL,  
CEA-CNRS-UVSQ, Gif-sur-Yvette, France

A. Yanevich  
Institute of Archaeology, National Academy of Sciences  
of Ukraine, Heroiv Stalingrada 12, 04210 Kyiv, Ukraine.

**Keywords** Anatomically modern humans · <sup>14</sup>C dates · Neanderthals · Crimea · Upper Palaeolithic.

**Résumé** L'arrivée des premières populations d'hommes anatomiquement modernes en Europe et leurs interactions avec les Néandertaliens font l'objet de nombreux débats. Si cette histoire semble bien comprise en Europe occidentale, il en est différemment en Europe orientale où la documentation est plus parcellaire. Le site de Buran-Kaya III, en Crimée, apparaît comme un site majeur grâce à l'apport de nouvelles données chronologiques relatives aux dernières occupations néandertaliennes, et à la présence de restes attribués aux hommes anatomiquement modernes directement datés à 32450 ±250/-230 BP (niveau 6-2) et 31900±/220 BP (niveau 6-1) (37,1-35,7 ka cal BP and 36,3-35,2 ka cal BP respectivement). Les nouvelles datations radiocarbone

montrent que les populations néandertaliennes n'étaient plus présentes en Crimée après 39 ka cal BP et remettent en question l'existence, qui était proposée jusqu'à alors, d'une zone refuge pour ces populations en Crimée il y a 28 ka BP (34-32 ka cal BP). Par ailleurs, les restes humains de Buran-Kaya III sont parmi les plus anciens hommes anatomiquement modernes d'Europe orientale et, fait exceptionnel, dans un contexte culturel bien documenté (techno-complexe gravettien). Les individus de la couche 6-1 sont, en outre, les plus anciens hommes modernes du Paléolithique supérieur d'Europe orientale à témoigner d'un traitement post-mortem complexe des défunts.

**Mots clés** Hommes anatomiquement modernes · datations  $^{14}\text{C}$  · Néandertaliens · Crimée · Paléolithique supérieur.

## Introduction

Knowledge about the populations who were living in Europe during the first part of the Upper Palaeolithic (40,000-25,000 years ago) has recently made advances thanks to the discovery of new anthropological remains and archaeological sites, the building of a new chronological framework [e.g. 1-23] and new palaeogenetic and palaeogenomic data [e.g. 24-32]. These new data and results have revealed high cultural, morphological and genetic diversity, which coincides with the presence of three distinct hominin taxa in Eurasia at the

beginning of the Upper Palaeolithic: “the last Neanderthals, the Denisovans and the first anatomically modern humans”.

However, the arrival of modern humans in Europe, their dispersal along with associated Early Upper Palaeolithic cultural tradition(s) and their potential biological and/or cultural interactions with Neanderthals are still in debate. Whereas the first appearance and dispersal of anatomically modern humans in Western Europe seems to be well understood, the situation is quite different for Eastern Europe, where data are more scarce.

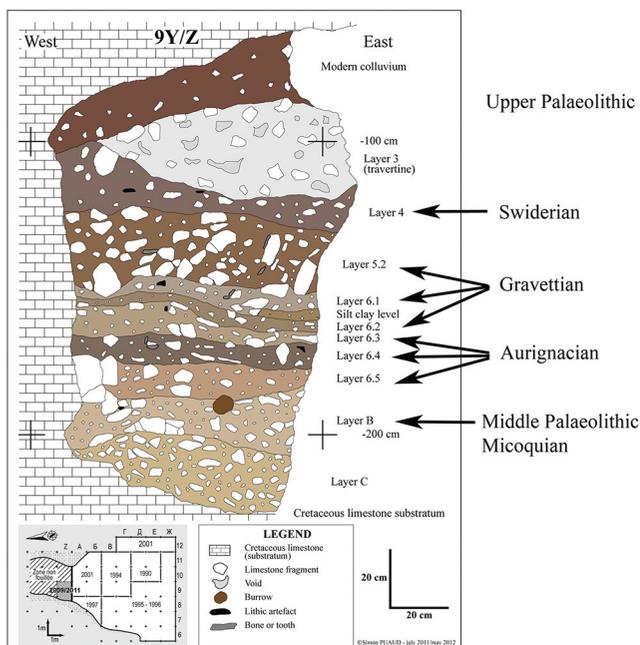
The Buran-Kaya III site in Crimea, which has yielded a rich Middle and Upper Palaeolithic archaeological sequence (Figure 1) and many human remains *in situ* is a key site in this respect [7,35-37]. Based on previous radiocarbon dating of the Middle Palaeolithic layer (Micoquian, Kiik-Koba type, layer B, 28.5 ka BP, *i.e.* 32.8-32.1 ka cal BP), Crimea was often considered as the area showing the most recent Neanderthal occupation in Eastern Europe [36,38,39].

An assessment of the human remains discovered at Buran-Kaya III and the new chronological and environmental framework obtained for this site offer important insights into the first modern human settlements in Europe. This site is also important for the discussion of the possible chronological overlap between Neanderthals and modern humans in this region.

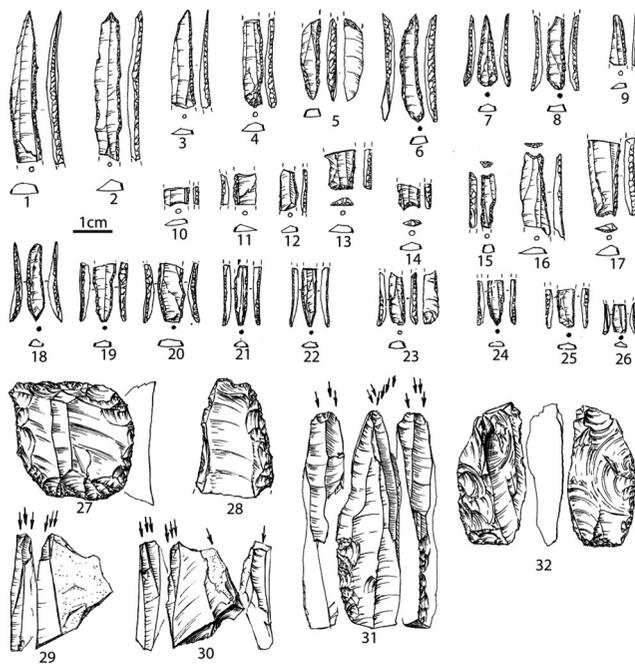
The Buran-Kaya complex of sites is located in the eastern part of Crimea, along the middle reaches of the Burulcha river in the Belogorsk region (4 km south from the city of Aromatne). Buran-Kaya III was discovered in 1990 by A. Yanevich and excavated until 2001 by a team directed by A. Yanevich (Palaeolithic to Neolithic layers) and A. Marks (Middle and Early Upper Palaeolithic layers), with the participation of V. Chabai, Y. Demidenko, K. Monigal, M. Otte and Y. Yamada [35]. New fieldwork was conducted by A. Yanevich and S. Péan (2009-2011).

## Cultural context and settlement pattern in Buran-Kaya III

More than 28,000 lithic remains were discovered in the Gravettian layers 6-2, 6-1 and 5-2 during the 2001 field season [40,41]. Retouched tools represent 5.1%, 3.7% and 3.2% of the lithic assemblage for layers 6-2, 6-1 and 5-2, respectively. They exhibit a broad spectrum of tool types (e.g. burins, end-scrapers, backed microliths). Within the retouched group there is a high proportion of microliths (74.6%, 87.2% and 77.1% for layers 6-2, 6-1 and 5-2 respectively), which are an important component of the Gravettian Complex (Figure 2). The attribution of these layers (6-2, 6-1 and 5-2) to the Gravettian tradition is free from material sedimentary overlap, as shown by the sedimentological and stratigraphic studies conducted during the 2001 and 2009 field seasons.



**Fig 1** Stratigraphic framework of Buran-Kaya III. Infographics S. Puaud modified from [44]. Cadre stratigraphique du site de Buran-Kaya III / Infographie S. Puaud modifié d'après [44]



**Fig. 2** Lithic industry from Buran-Kaya III, layer 6-1, modified from [41] / *Industrie lithique de Buran-Kaya III, couche 6-1, modifié d'après [41]*

There is continuity in the stratigraphic sequence from the lower layers (Aurignacian technocomplex: 6-5, 6-4, 6-3) to the upper layers (Gravettian technocomplex: 6-2, 6-1 and 5-2). In layers 6-2, 6-1 and 5-2, the lithic industries exhibit a high percentage of microliths (more than 80%) and some microgravettes (Yanevich, 2014 [41]), which are consistent with the Gravettian technocomplex. Furthermore, lithic artefacts commonly associated with the Aurignacian technocomplex, such as Dufour and pseudo-Dufour blades [41], which are present in the immediately underlying layers 6-3, 6-4 and 6-5, were not observed in layers 6-2, 6-1 and 5-2, further supporting the technical attribution of the lithics from these layers to the Gravettian.

The main raw material is a high-quality black or grey flint, whose main source is located 10-20 km north-north-east of the site. The lithic industry of layers 6-2, 6-1 and 5-2, which is attributed to the Gravettian tradition, seems to reflect a pattern of either long-term occupation or recurrent settlement episodes. All phases of lithic exploitation are present, including several completely reduced cores and a high proportion of *débitage*, as well as production and re-sharpening of formal tools.

Regarding the bone industry, more than 60 bone tools have been discovered in layers 6-2, 6-1 and 5-2, including projectile points, awls, arrowheads, and assegai points [41]. The absence of waste from their manufacture indicates that the bone industry was imported. In combination with the zooarchaeological data [42], this evidence with suggests a

pattern of recurrent short-term occupation, for example for seasonal hunting or temporary butchery camps. This may have been associated with the procurement and processing of small or medium-sized mammals, such as Saiga antelope, which is the main game species found at Buran-Kaya III. Red fox, polar fox and hare were also eaten and their fur removed and used [42]. Several personal ornaments made of mammoth ivory have been identified in layer 6-1 (study undertaken by Martina Lázničková-Galetová). The absence of this taxon in the faunal spectrum of the layer suggests that these items were also imported.

### Sedimentological and palaeoecological contexts

The sedimentological infill is made up of diamicton layers with a small amount of sandy or loamy matrix with slightly rounded or angular autochthonous limestone fragments. These lithostratigraphic facies suggest that this sequence was formed in a periglacial environment corresponding to a cold and a dry period, with more temperate conditions between layer 6-2 and layer 6-1 illustrated by a thin sandy clay [43]. Analyses of the sedimentological data and faunal remains show that from the Aurignacian layer 6-4 to the lower Gravettian layer 6-2, the climate was cold and dry, in an open steppe environment, probably without forested areas. In the three Gravettian layers (6-2, 6-1, 5-2), the same mammalian taxa are predominant: saiga antelope, hare, and red and polar foxes [42,44]. In layers 6-1 and 6-2, the faunal assemblage shows the most diversified spectra in the stratigraphic sequence, with reindeer and woolly rhinoceros present in layer 6-1 and marmot in layer 6-2. This was followed by a cold event, during which the climate became drier and cooler with less contrast between seasons. The environment was open, with a few small wooded areas around the site: brown bear, wild cat, red deer and mustelids [44] are present. The sedimentological data with the occurrence of wild cat and brown bear show that the bottom of layer 6-1 is marked by a wet event [42]. The palynological [45, 6] and micromammal analyses reveal a steppe environment with a climate evolving towards increasing aridity, in a similar pattern to that recorded in the mammalian sequence. It is interesting to note that the status of several species differs between archaeological layers: for instance, the status of red deer is symbolic in layer 6-2 (two perforated red deer canines) and nutritional in the upper layers 6-1 and 5-2 [42]. The relatively continuous recurrent settlements in the Buran-Kaya III rock shelter can be linked to the particular location of the site in a transitional area between the steppes and the Crimean Mountains, where different biotopes would occur: steppe, forest along the river bank and plateau.

### Chronological context: new data

A new chronological framework (Table 1) has recently been proposed [44]. Several AMS  $^{14}\text{C}$  dating studies were undertaken in three laboratories: Groningen University (J. Van der Plicht), Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, Gif-sur-Yvette/Saclay (H. Valladas) and Oxford University (A. Stuart). Seven bones were cross-dated (*i.e.* analysed in two laboratories) [44]. The coherence of the results with the stratigraphic sequence reinforces the reliability of the chronological framework of Buran-Kaya III. The Late Middle Palaeolithic settlements (Micoquian, layer B) range from 35,390 +290/-270 to 37,700  $\pm$  900 BP (43,545 and 39,520 cal BP) [44]. These new  $^{14}\text{C}$  dates [44] show that no Neanderthal settlement existed after 39 ka cal BP, and cast doubt on the survival, as previously proposed, of Neanderthal refuge zones in Crimea until 28 ka BP (28,520  $\pm$  460 BP (OxA-6674) and 28,840  $\pm$  460 BP

(OxA-6673), *i.e.* 31.4-33.9 ka cal BP [36, 38]). Recent papers on the Neanderthal disappearance [19] and the Neanderthal refuge zones claimed in Zaffaraya (Spain) [17], Vindija (Croatia) [47], Mezmaiskaya and Ortvale Klde (northern and southern Caucasus) [14,48] came to the same conclusions.

Two human cranial fragments from the Gravettian layers were dated to 32,450+250/-230 BP, *i.e.* 37.1-35.7 ka cal BP, in layer 6-2 (GrA-50457) [44] and 31,900+240/-220 BP, *i.e.* 36.3-35.2 ka cal BP, layer 6-1 (GrA-37938) [43]. The Gravettian specimens from Buran-Kaya III, together with Peștera cu Oase in Romania (Oase 1: 34,290 +970/-870 BP, *i.e.* 36.47-41.07 ka cal BP, GrA-22810, [2]) and Kostenki in Russia (Kostenki 14: 33,250 +/-500 BP, *i.e.* 38.68-36.26 ka cal BP [5]), represent the earliest occurrences of anatomically modern humans in Eastern Europe. We can note the later occurrence of anatomically modern humans in Western Europe, as in Goyet Q116-1 (30,880 +170-160 BP,

**Table 1** New  $^{14}\text{C}$  dates of the Buran-Kaya III sequence (from layer B to 5-2), modified from [44]. The dates were calibrated using OxCal v4.3.2 software based on the IntCal13 calibration data set [56]. The calibrated dates are rounded to 5. # : the fox bone is considered as intrusive in the stratigraphy. \* GrA\_53939 is considered as an outlier [44] / *Nouvelles datations Carbone 14, site de Buran-Kaya III (niveau B à 5.2), modifiées d'après [44]. Calibration à partir du logiciel OxCal v4.3.2 sur la base de la calibration IntCal13 [56]. Calibration arrondie au 5 le plus proche. # : le spécimen de renard est considéré comme intrusif dans la stratigraphie \* GrA\_53939 est considérée comme une donnée aberrante [44].*

Laboratory Code	Layer	Culture	Species	$^{14}\text{C}$ (BP)	$\sigma$ (+)	$\sigma$ (-)	C/N	cal BP (2 $\sigma$ )	
								low	high
OxA-25670	4	Swiderian	<i>Saiga tatarica</i>	10040	45	45	3.4	11765	11325
GrA-50461			<i>Saiga tatarica</i>	10010	60	60	-	11755	11270
GifA-11219 / SacA-25135				10050	70	70		11945	11275
GrA-47316	5-2	Gravettian	Mammal	30100	180	170	3.6	34530	33820
GifA-11222 / SacA-25139					33790	880	880		40345
GifA-80186 / SacA-12265	6-1		<i>Vulpes vulpes</i> #	24070	260	260	3.5	28665	27700
GrA-53942			<i>Saiga tatarica</i>	29640	170	160	3.3	34110	33515
OxA-25669				32200	450	450		37530	35100
GifA-10021 / SacA-19018			<i>Cervus elaphus</i>	31320	820	820	3.3	37560	33870
GifA-11216 / SacA-25133			<i>Saiga tatarica</i>	31530	670	670	3.4	37245	34170
GrA-37938			<i>Homo sapiens</i>	31900	240	220	3.3	36310	35240
GrA-50460	6-2		<i>Saiga tatarica</i>	29440	190	180	3.3	34010	33225
GrA-50457			<i>Homo sapiens</i>	32450	250	230	3.1	37110	35725
GrA-40485	6-3	Aurignacian	<i>Equus cf. caballus</i>	34050	260	240	3.3	39195	37860
GifA-80181 / SacA 12260				34910	950	950	3.3	41670	37350
GrA-53939*			<i>Saiga tatarica</i>	29040	180	170	3.5	33670	32780
GifA-11221 / SacA-25138	6-4		<i>Saiga tatarica</i>	32740	780	780	-	38860	35170
GrA-48399			<i>Saiga tatarica</i>	31250	2450	1880	-	43430	31135
GifA-11220 / SacA-25137				33350	830	830	-	39730	35770
GrA-47318	6-5		<i>Saiga tatarica</i>	32800	230	210	3.3	37700	36205
GifA-11217 / SacA-25134				35900	1100	1100		42500	38490
OxA-25879	B	Micoquian	<i>Saiga tatarica</i>	37700	900	900	3.2	43545	40520
GrA-47319			<i>Saiga tatarica</i>	35590	290	270	3.3	40950	39520
GifA-11218 / SacA-25135				36500	1200	1200	3.3	43120	38775

*i.e.* 35.16-34.43 ka cal BP, GrA-46175 [49]), in Russia as in Sunguir (Sunguir SI: 28,890 +/- 430 BP, *i.e.* 33.87-31.77 ka cal BP, OxA-X-2464-12; Sunguir SII: 30,100 +/- 550, *i.e.* 35.28-33.18 ka cal BP, OxA-A-2395-6; Sunguir SIII: 30,000 +/- 550 BP, *i.e.* 35.15-33.3 ka cal BP, OxA-X-2395-7; Sunguir SIV: 29,820 +/- 280 BP, *i.e.* 34.48-33.49 ka cal BP, OxA-X-2462-52 [50]) and in the Czech Republic as in Dolní Věstonice (Dolní Věstonice 16, associated with the Gravettian tradition: 25,740 +/- 210 BP (on charcoal), *i.e.* 30.57-29.390 ka cal BP, GrN-15277 [51]). Although radiocarbon dates older than 30 ka BP are mostly associated with the Aurignacian (e.g. [9,37,52]), other Gravettian settlements of this age are known, as for example in Moldova V, layer 5, Ukraine (29,650 +/- 1,1320 BP [53]), Willendorf II, layer 5, in Austria (30,500 +/- 900-800 BP [54]), and Oblazowa cave in Poland (31,000 +/- 500 BP [55]).

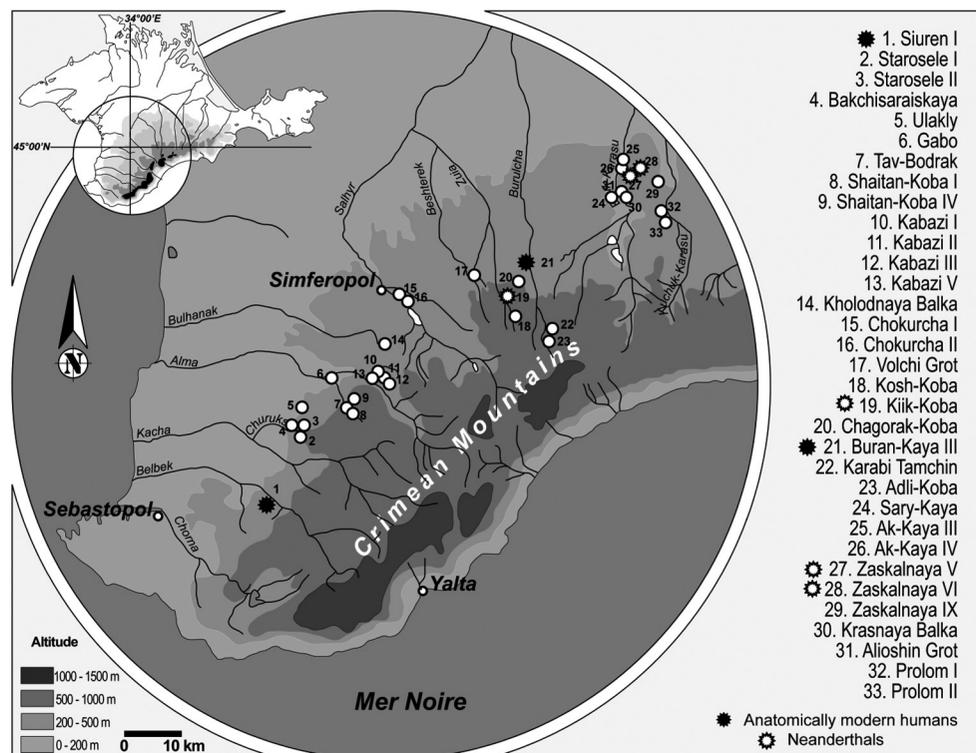
## Human remains

Among the sites located in the northern Black Sea region and yielding Middle to Upper Palaeolithic archaeological layers, Buran-Kaya III and Siuren I in Crimea (where a molar was discovered in Unit G [57]) are the only ones that have yielded anatomically modern human remains (Figure 3).

Crimea is also well-known for having particularly abundant Neanderthal remains (Kiik-Koba 1 and 2, e.g. [58-60]; Zaskal'naya V and VI [60,61], as well as Middle Palaeolithic industries that are usually attributed to Neanderthal occupation (e.g. [37,62-64]).

At Buran-Kaya III, two hundred human remains were discovered in three well-documented Upper Palaeolithic layers (6-2, 6-1, 5-2), which are securely attributed to the Gravettian cultural tradition. Here we report the main results we obtained for layer 6-1, which yielded the richest assemblage in terms of the number of human remains (NR=164), the number of individuals (MNI=5) and anatomical parts. These remains mostly consist of cranial parts (NR=114) and teeth (NR=41, Table 2), representing 94% of the remains, whereas the postcranial skeleton is only represented by the remains of nine hand phalanges. At least 5 individuals have been identified on the basis of dental remains [5-9[years old; [10-14[ years old; [15-19[years old; [20-24[ years old and more than 30 years old [65].

The bones are highly fragmented with 45% of remains less than 2cm in size, 48% between 2 and 5cm and only 7% larger than 5cm. Due to this fragmentation, associated with the treatment of the dead (see below), taxonomical allocation can only be undertaken with the permanent teeth and the best preserved bone (occipital bone fragment BK3-55).



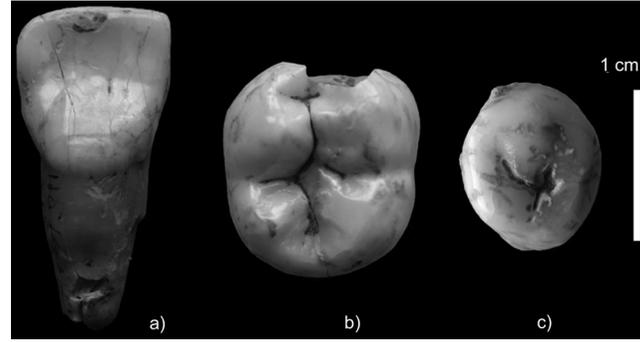
**Fig. 3** Map of Middle and Upper Palaeolithic sites in Crimea with locations of Neanderthal and anatomically modern human remains, infographics S. Puaud / Carte des sites datés du Paléolithique moyen et supérieur de Crimée, localisation des sites où ont été découverts des restes d'hommes anatomiquement modernes et de Néandertaliens, infographie S. Puaud.

**Table 2** Number of deciduous and permanent teeth / *Dénombrément des dents déciduales et permanentes*

Lower dentition		Upper dentition	
di1		di1	1
di2		di2	
dc	1	dc	1
dm1		dm1	1
dm2	1	dm2	
Indet deciduous teeth	1		
I1	2	I1	3
I2	3	I2	1
C	4	C	1
P3	2	P3	2
P4	2	P4	1
M1	1	M1	3
M2	3	M2	
M3	1	M3	2
Indet permanent teeth	4		

A series of morphological and metrical features distinguishes these human remains from Neanderthals. The dental remains exhibit traits that occur more frequently in anatomically modern humans than in Neanderthals, namely the symmetry observed in the occlusal outline, the lack of a well-developed metaconid and a transverse crest on the lower premolars; the lack of shovelling, labial convexity and the presence of well-developed lingual tubercles on the upper first incisors; the lack of a well-developed mid-trigonid crest and a large anterior fovea on the lower molars. Moreover, the occipital bones (e.g. BK3-55) do not present an occipital “bun” or a bilaterally transverse torus, which are considered as Neanderthal traits. Based on this combination of morphological features, the human remains from layer 6-1 at Buran-Kaya III are attributed to anatomically modern humans [43] (Figure 4, Table 3).

Based on the study of enamel dental hypoplasia (a non-specific biomarker), the health of these individuals was good [65]. Physiological stress occurs only in the youngest individuals in their early childhood (~3 years). The observations



**Fig. 4** Example of dental remains from layer 6-1. From left to right: a) right first upper incisor #137; b) right lower second molar #149; c) right lower second premolar #133. Scale bar = 1cm, modified from [43] / *Exemple de matériel dentaire de la couche 6-1, de gauche à droite : a) première incisive supérieure droite #137, b) deuxième molaire inférieure droite #149, c) deuxième prémolaire inférieure droite #133, échelle 1 cm, modifié d'après [43]*

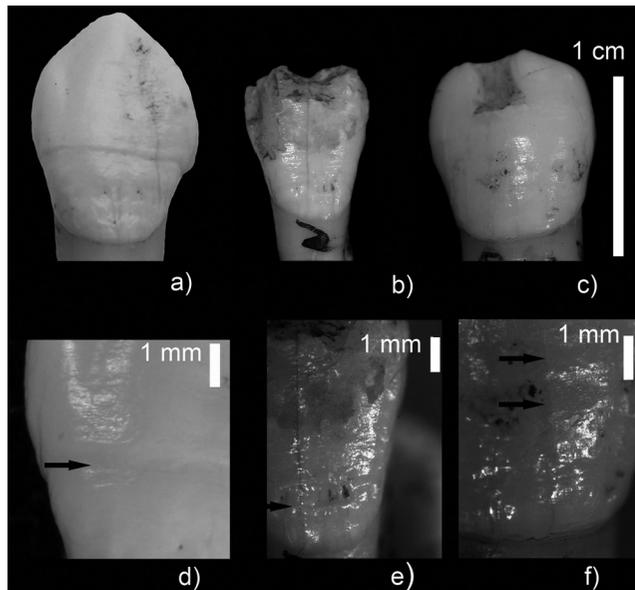
on the Buran-Kaya III materials are consistent with previous studies documenting the low frequency of enamel hypoplasia during the Early Upper Palaeolithic [67-71]. Our results confirm the low occurrence of dental pathologies, such as caries, as well as low levels of physiological stress during this period [65] (Figure 5).

### Reconstruction of the human diet

The isotopic analyses of bone collagen from the human individuals revealed a diet mainly based on terrestrial resources with a preponderant role of mammoth meat in the protein intake (Figure 6), which contrasts with the zooarchaeological record [72]. Saiga antelope was found to be the dominant species in the mammalian assemblage at the site, while mammoth is only represented by one ornament at this site, which was dedicated to butchery activities and saiga antelope hunting over short periods of time [42]. Besides meat consumption, the plant component of the diet was higher than the 20% estimated for the late Neanderthals at the Spy

**Table 3** Table of frequency of the dental traits recorded. Comparative data from [66] / *Fréquences des caractères morphologiques dentaires. Données de comparaison [66]*.

	Neanderthals	European Early Modern Humans	Buran-Kaya III
Shovelling Upper First Incisor	91.7% (22/24)	50% (6/12)	0% (0/3)
Labial convexity Upper First Incisor	95.8% (23/24)	50% (6/12)	0% (0/3)
Lower First Molar. Mid-trigonid Crest	93.5% (29/31)	0% (0/24)	0% (0/1)
Lower First Molar. Well-developed anterior fovea	88.6% (31/35)	52.6% (10/19)	0% (0/1)
Lower Second Molar. Well-developed anterior fovea	96.2% (25/26)	4.2% (1/24)	0% (0/1)

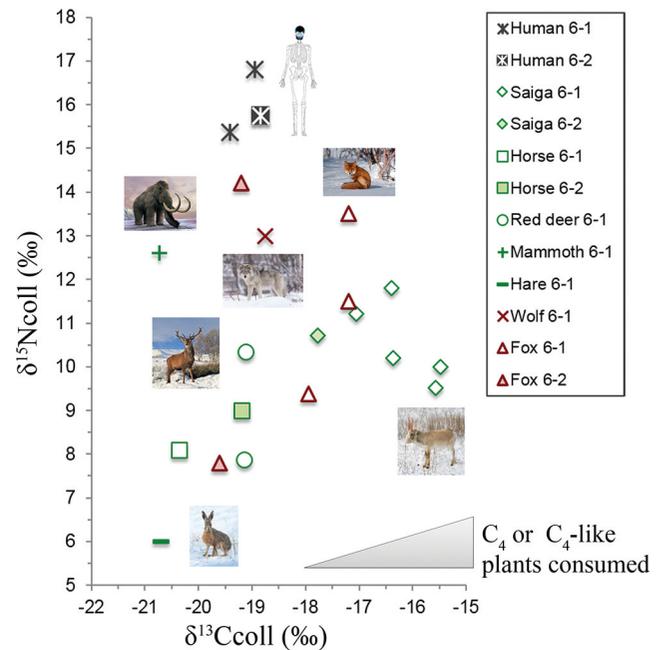


**Fig. 5** Labial view of enamel hypoplasia in the dental sample from layer 6-1 at Buran-Kaya III. a) and d) lower canine # 152; b and e) lower second incisor # 138, c) and f) upper canine #134. Top: overall view a, b, c; bottom: detailed view d, e, f. The arrows indicate the location of the hypoplasia, modified from [65] / *Hypoplasie linéaire de l'émail dentaire, vue labiale. a) et d) canine inférieure #152 ; b) et e) deuxième incisive inférieure ; c) et f) canine supérieure #134. En haut, vue générale a, b c, en bas, vue de détail d, e, f. Les flèches indiquent la position des hypoplasies, figure modifiée d'après [65]*

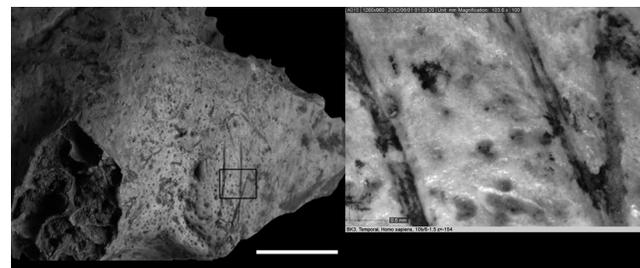
site in Belgium [73]. This suggests higher availability of plant resources in the context of Buran-Kaya III at a more southerly latitude. Interestingly, significant consumption of mammoth was inferred from the isotopic signature of late Neanderthals in western Europe [74,75], suggesting that this species had an important role in human subsistence in Europe over time and space.

### Anthropic modifications

Among the human remains from layer 6-1 (2001, 2009 and 2010 field seasons), only a few bones (NR=14) exhibit human modifications, such as cut marks. Their morphology, location (in relation to muscle insertions) and distribution suggest two different processes: scalping evidenced on fronto-parietal fragments and disarticulation of the occipital and temporal bones (Figure 7). Three anthropogenic actions on human bodies can be hypothesized to explain the occurrence of these cut marks on several human remains: dietary and non-dietary cannibalism, or mortuary practices. In order to test these hypotheses, we undertook comparative taphonomical analy-



**Fig. 6** Measured  $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll}}$  and  $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$  values of herbivores (hare, horse, mammoth, saiga and red deer, in green) and anatomically modern humans, fox and wolf from layers 6-1 and 6-2 of Buran-Kaya III (in red), modified from [72]. The values are given in Table 2 in [72] / *Données  $\delta^{13}\text{C}_{\text{coll}}$  and  $\delta^{15}\text{N}_{\text{coll}}$  des couches 6-1 et 6-2 du site de Buran-Kaya III, herbivore en vert (renard, cheval, mammoth, antilope saiga, cerf) et hommes anatomiquement modernes, renard et loup en rouge, modifiées d'après [72]. Les données sont illustrées dans le tableau 2 dans l'article de D. Drucker et collaborateurs [72]*



**Fig. 7** Locations of the cut marks on the exocranial surface of a human right temporal bone #56, layer 6-1. / *Localisation des traces de découpe sur la surface exocrânienne, os temporal droit humain #56, couche 6-1.*

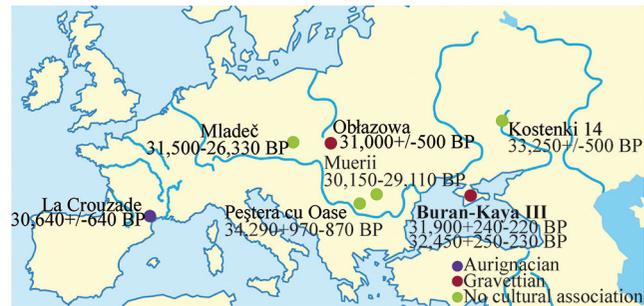
ses between the saiga antelope (the main game species) and the human remains, including the spatial distribution of the remains, skeletal representation and surface bone modifications. Our results show that the two taxa were not processed in the same way, and that the human skulls were intentionally selected in association with post-mortem treatments of the dead [43,76]. Consequently, the hypothesis of dietary

cannibalism (as defined by Villa and collaborators [77]) is not supported by the data from Buran-Kaya III. Ritual cannibalism or a specific mortuary practice, such as post-mortem disarticulation of corpses for secondary disposal, are proposed as alternative scenarios. In addition, the presence of personal ornaments reinforces the hypothesis of symbolic behaviour and/or a specific ritual for these Gravettian individuals [43,76]. This represents the oldest evidence (at 36.9-35.5 ka cal BP) of complex treatment of the dead by anatomically modern humans in eastern Europe.

Anthropic treatment of human remains has been documented in modern humans in both the Aurignacian (e.g. perforated teeth (Brassempouy [78]); cut marks (Mladeč [79], La Crouzade [80], Les Rois [81]), burned bones and perforated teeth (Isturitz [78,82])) and Gravettian contexts (e.g. perforated teeth (Abri Pataud, layer 5 [83]; grooved teeth (Les Vachons [84], Dolní Věstonice [85])). In Western Europe, the most common funeral practice associated with the Gravettian techno-complex is primary burial. In most cases, the dead, whatever their age and sex, were deposited in the ground, with some ochre, objects and ornaments [86]. However, primary deposits of the body followed by a selection of bones for secondary burial, as observed in the Gravettian layer 6-1 at Buran-Kaya III, is also described in other Gravettian contexts, such as in layer 2 (21,800 +/- 90 BP-22470 +/- 90 BP, *i.e.* 25.85-27.12 ka cal BP) from the Abri Pataud [87] or in the Abri de Fournol (A. Morala, *com.pers.*). It therefore seems that there was some diversity in mortuary practices during the Gravettian.

## Conclusions

Buran-Kaya III in Crimea is a key site for our understanding of the colonization of Europe by anatomically modern humans, as well as to assess their potential contemporaneity with the last Neanderthal populations in this region. The new radiocarbon dated sequence [44] casts doubt on the survival, as previously proposed, of a Neanderthal refuge zone in Crimea until 28 ka BP ago (35-32 ka cal BP), and shows that no Neanderthal settlement occurred after 35.6 ka BP (39 ka cal BP). The settlement of anatomically modern humans associated with the Gravettian layers of Buran-Kaya III occurred under interstadial climatic conditions, which became progressively cooler and drier through the period of occupation [44]. The open and steppe-like periglacial environment, locally featuring a transition zone between steppes and mountains, provided a diversified faunal spectrum. Gravettian subsistence activities in Buran-Kaya III were mostly based on the use of Saiga antelope [42] during recurrent short-term occupation, for example for seasonal hunting or temporary butchery camps.



**Fig 8** Map of the earliest anatomically modern humans directly dated by AMS <sup>14</sup>C (uncal BP) and their cultural context: Buran-Kaya III [43,44], La Crouzade [80], Koskenti 14 [5], Mladeč [88], Oblazowa Cave [55], Peștera cu Oase [2], Peștera Muerii [6, 89] / Localisation des plus anciens restes d'Hommes anatomiquement modernes dates directement par AMS<sup>14</sup>C (datations non calibrées BP) et leur cadre culturel : Buran Kaya III [43,44], La Crouzade [80], Koskenti 14 [5], Mladeč [88], Oblazowa [55], Peștera cu Oase [2], Peștera Muerii [6, 89].

The human remains unearthed from the Upper Palaeolithic layers have been directly dated to 37.8-36.5 ka cal BP (layer 6-2 [44]) and 36.9-35.5 ka cal BP (layer 6-1 [43]). They are among the oldest direct evidence of anatomically modern humans in Europe in a well-documented archaeological context (Gravettian *sensu lato*), which is quite unique [43,44] (Figure 8). Based on taphonomical observations, the specimens from layer 6-1 represent the oldest Upper Palaeolithic modern humans from Eastern Europe with evidence of post-mortem treatment of the corpses.

**Acknowledgements** We would like to thank the editors of the BMSAP for accepting this paper for the special issue devoted to the 150<sup>th</sup> anniversary of the Cro-Magnon discoveries, and the two reviewers for their helpful comments. We also thank the Fyssen Foundation and the French National Research Agency (ANR “Mammoths” Research Program No. ANR-05-JCJC-0240-01), the ATM Program on “Relations Sociétés-Nature dans le long terme” of the French National Natural History Museum (MNHN, Paris), the CNRS and the French Ministry of Foreign Affairs for their financial support. This paper was financially supported (MLG) by the Ministry of Culture of the Czech Republic under institutional financing for long-term conceptual development of research institutions (Moravian Museum, MK000094862). Thanks also to the National Academy of Sciences of Ukraine for permission to excavate at Buran-Kaya III, and to all the team members of the 2001 and 2009–2011 excavation seasons.

Conflict of interest: the authors do not have any conflict of interest to declare.

## References

1. Churchill SE, Smith FH (2000) Makers of the early Aurignacian of Europe. *Yearbook of Phys Anthropol* 43:61–115.
2. Trinkaus E, Moldovan O, Milota S, et al (2003) An Early Modern Human from the Peștera cu Oase, Romania. *Proc Natl Acad Sci USA* 100:11231–36.
3. Smith FH, Janković I, Karvanić I (2005) The assimilation model, modern human origins in Europe, and the extinctions of Neandertals. *Quat Int* 137:7–19.
4. Mellars P (2006) A new radiocarbon revolution and the dispersal of modern humans in Eurasia. *Nature* 439:931–5.
5. Marom A, McCullagh JSO, Higham TFG, et al (2012) Single amino acid radiocarbon dating of Upper Paleolithic modern humans. *Proc Natl Acad Sci. U.S.A.* 109:6878–81.
6. Soficaru A, Doboș A, Trinkaus E (2006) Early modern humans from the Peștera Muierii, Baia de Fier, Romania. *Proc Natl Acad Sci USA* 103:17196–201.
7. Anikovich MV, Sinitsyn AA, Hoffecker JF, et al (2007) Early Upper Paleolithic in Eastern Europe and implications for the dispersal of modern humans. *Science* 315:223–6.
8. Jöris O, Street M (2008) At the end of the <sup>14</sup>C time scale—the Middle to Upper Paleolithic record of western Eurasia. *J Hum Evol* 55:782–802.
9. Bailey SE, Weaver TM, Hublin J-J (2009) Who made the Aurignacian and other early Upper Paleolithic industries? *J Hum Evol* 57:11–26.
10. Hoffecker JF (2009). The spread of modern humans in Europe. *Proc Natl Acad Sci USA* 106:16040–5.
11. Rougier H (2008) Le peuplement de L'Europe par l'homme anatomiquement moderne: apport de la Peștera cu Oase (Roumanie). *Annales de la Fondation Fyssen* 28:75–89.
12. Trinkaus E, Soficaru A, Doboș A, et al (2009) Stable isotope for early Modern human diet in Southeastern Europe: Peștera cu oase, Peștera Muierii and Peștera Cioclovina Uscată. *Materiale și cercetări arheologice V*: 5-14.
13. Zilhão J, Davis SJM, Duarte C, et al (2010) Pego do Diabo (Loures, Portugal): Dating the emergence of Anatomical Modernity in Westernmost Eurasia. *PLOS ONE* 5(1):e8880.
14. Pinhasi R, Higham TFG, Golovanova L, et al (2011) Revised age of late Neanderthal occupation and the end of the Middle Paleolithic in the northern Caucasus. *Proc Natl Acad Sci U.S.A* 108(21):8611–16.
15. Hublin J-J (2012) The earliest modern human colonization of Europe. *Proc Natl Acad Sci USA* 109:13471–72.
16. Hublin J-J (2013) The makers of the early Upper Paleolithic in Western Eurasia. In: Smith FH, Ahern JCM (eds.) *The Origins of Modern Humans : Biology Reconsidered*, Second ed. Wiley-Blackwell, Hoboken, New Jersey, pp. 223–52.
17. Wood RE, Barroso-Ruiz C, Caparrós M, et al (2013) Radiocarbon dating casts doubt on the late chronology of the Middle to Upper Palaeolithic transition in southern Iberia. *Proc Natl Acad Sci USA* 110(8):2781–86.
18. Benazzi S, Peresani M, Talamo S, et al (2014) A reassessment of the presumed Neandertal remains from San Bernardino Cave, Italy. *J Hum Evol* 66:89–94.
19. Higham T, Douka K, Wood R, et al (2014). The timing and spatiotemporal patterning of Neanderthal disappearance. *Nature* 512:306–309.
20. Kelso J, Prüfer K (2014) Ancient humans and the origin of modern humans. *Curr Opin Genet Dev* 29:133–8.
21. Pinhasi R., Meshveliani T., Matskevich, et al (2014) Satsurblia: New insights of human response and survival across the last glacial maximum in the Southern Caucasus. *PLOS ONE* 9:e111271.
22. Hublin J-J (2015) The modern human colonization of western Eurasia: when and where? *Quat Sci Rev* 118:194–210.
23. Pleurdeau D., Moncel MHL., Pinhasi R. et al (2016) Bondi Cave and the Middle-Upper Palaeolithic Transition in western Georgia (South Caucasus). *Quat Sci Rev* 146 : 77–98.
24. Krause J, Fu Q, Good JM, Viola B et al (2010) The complete mitochondrial DNA genome of an unknown hominin from southern Siberia. *Nature* 464:894–7.
25. Green RE, Krause J, Briggs AW, et al (2010) A draft sequence of the Neandertal genome. *Science* 328:710–22.
26. Reich D, Green RE, Kircher M, et al (2010) Genetic history of an archaic hominin group from Denisova Cave in Siberia. *Nature* 468:1053–60.
27. Lalueza-Fox C, Gilbert MTP (2011) Paleogenomics of Archaic Hominins. *Curr Biol* 21:R1002–R1009.
28. Fu Q, Li H, Moorjani P, et al (2014) Genome sequence of a 45,000-year-old modern human from western Siberia. *Nature* 514:445–50.
29. Vernot B, Akey JM (2015) Complex history of admixture between modern humans and Neandertals. *Am J Hum Genet* 96: 448–53.
30. Sankararaman S, Mallick S, Patterson N, et al (2016) The combined landscape of Denisovan and Neanderthal ancestry in present-day humans. *Curr Biol* 26:1241–7.
31. Simonti CN, Vernot B, Bastarache L, et al (2016) The phenotypic legacy of admixture between modern humans and Neandertals. *Science* 351:737–41.
32. Browning SR, Browning BL, Zhou Y, et al (2018) Analysis of human sequence data reveals two pulses of archaic Denisovan admixture. *Cell* 173:53–61.
33. Marks AE (1998) A new Middle to Upper Paleolithic “transitional” assemblage from Buran-Kaya III, Level C, eastern Crimea: a preliminary report. In: Otte M (ed) *Préhistoire d'Anatolie, Genèse de deux mondes*. ERAUL 85, Liège. pp. 353–66.
34. Chabai V (2003) The chronological and industrial variability of the Middle to Upper Palaeolithic transition in Eastern Europe. In: Zilhão J, D'Errico F (eds). *The chronology of the Aurignacian and of the transitional technocomplexes: dating, stratigraphies, cultural implications*. Proceedings of Symposium 6.1, XIVe Congress of the UISPP, Instituto Portugues de Arqueologia, *Trabalhos de Arqueologia* 33, Lisboa, pp.71-86.
35. Chabai VP, Monigal K, Marks AE (2004) The Middle Paleolithic and Early Upper Paleolithic of Eastern Crimea. *ERAUL* 104, Liège. 482 p.
36. Chabai VP (2001) The Late Middle and Early Upper Paleolithic in Crimea (Ukraine). In: Zilhão J, Aubry T, Carvalho AF (eds) *Les premiers hommes modernes de la péninsule ibérique*. Actes du colloque de la commission VIII de l'UISPP, *Trabalhos de Arqueologia* 17, Lisboa pp. 25–35.
37. Demidenko YE (2008) The Early and Mid-Upper Palaeolithic of the North Black Sea region: an overview. *Quartär* 55:99–114.
38. Marks A, Monigal K (2000) The Middle to Upper Paleolithic interface at Buran-Kaya-III, Eastern Crimea. In: Orschiedt J, Weniger GC (eds) *Neanderthals and Modern Humans-Discussing the Transition: Central and Eastern Europe from 50,000-30,000 BP*. Neanderthal Museum, Mettmann pp. 212-26.
39. Chabai VP (2012) The volcanic winter, Buran-Kaya cannibals and the fate of the last eastern European Neanderthals (In Ukrainian). *Arkheologiya* 3:5–26.
40. Yanevich A, Péan S, Crépin L et al (2009) Upper Palaeolithic settlements in Buran-Kaya 3 (Crimea, Ukraine): new interdisciplinary researches of the layers 5-2, 6-1 and 6-2. In: Chabai VP (ed) *The top issues of the eastern european prehistoric archaeology*. Donbas Archaeological Almanac 20, Donetsk pp. 187–202.
41. Yanevich A (2014) Les occupations gravétiennes de Buran-Kaya III (Crimée) : contexte archéologique. *L'Anthropologie* 118:554–66.

42. Crépin L, Péan S, Lázničková-Galetová M (2014) Comportements de subsistance au Paléolithique supérieur en Crimée : analyse archéozoologique des couches 6-2, 6-1 et 5-2 de Buran-Kaya III. *L'Anthropologie* 118:584–98
43. Prat S, Péan SC, Crépin L, et al (2011) The Oldest Anatomically Modern Humans from Far Southeast Europe: Direct Dating, Culture and Behavior. *PLOS ONE*, e20834:1–13.
44. Péan S, Puaud S, Crépin L, et al (2013) The Middle to Upper Paleolithic sequence of Buran-Kaya III (Crimea, Ukraine): new stratigraphical, paleoenvironmental and chronological results. *Radiocarbon*, 55:1454–69.
45. Gerasimenko N (2004) Vegetational history of Buran- Kaya III. In: Chabai VP, Monigal K, Marks AE (eds) *The Middle Paleolithic and Early Upper Paleolithic of Eastern Crimea*. Liège: ERAUL, 104. pp 19-34.
46. Gerasimenko N (2007) Environmental changes in the Crimean Mountains during the last Interglacial-middle pleniglacial as recorded by pollen and lithopedology. *Quat Int* 164-165:207–20.
47. Devièse T, Karavanić I, Comeskeya D, et al (2017) Direct dating of Neanderthal remains from the site of Vindija Cave and implications for the Middle to Upper Paleolithic transition. *Proc Nat Acad Sci U.S.A.* 114:10606–11.
48. Adler DS, Bar-Yosef O, Belfer-Cohen A, et al (2008) Dating the demise: Neanderthal extinction and the establishment of modern humans in the southern Caucasus. *J Hum Evol* 55:817–33.
49. Posth C, Renaud G, Mittnik A, et al (2016) Pleistocene mitochondrial genomes suggest a single major dispersal of non-africans and a late glacial population turnover in Europe. *Curr Biol* 26:827–33.
50. Nalawade-Chavan S, McCullagh J, Hedges R (2014) New Hydroxyproline Radiocarbon Dates from Sungir, Russia, Confirm Early Mid Upper Palaeolithic Burials in Eurasia. *PLOS ONE* 9: e76896
51. Svoboda (2006). The archaeological contexts of the human remains. In: Trinkaus E, Svoboda J (eds) *Early Modern Human Evolution in Central Europe. The People of Dolní Věstonice and Pavlov*. Oxford University Press, Oxford pp. 9-14.
52. Conard NJ, Bolus M (2003) Radiocarbon dating the appearance of modern humans and timing of cultural innovations in Europe: new results and new challenges. *J Hum Evol* 44:331–71.
53. Synitsyn AA, Praslov ND, Svezhentsev YS et al (1997) Radiouglerognaya khronologiya verkhnego paleolita Vostochnoj Evropy. In: Synitsyn AA, Praslov ND (eds) *Radiouglerodnaja khronologija paleolita Vostochnoj Evropy i Severnoj Azii. Problemy i perspektivy*. Arkheologicheskie izyskaniya 52, IIMK RAN, St. Petersburg pp 21–66.
54. Haesaerts P, Damblon F, Bachner M, et al (1996) Revised stratigraphy and chronology of the Willendorf II sequence, Lower Austria. *Arch Austr* 80:25–42.
55. Valde-Nowak P, Nadachowski A, Madeyska T (2003) *Oblazowa cave*. Institute of Archaeology and Ethnology Polish Academy of Science, Krakow, 176 p.
56. Reimer PJ, Bard E, Bayliss A, et al (2013) IntCal13 and Marine13 Radiocarbon age calibration curves 0-50,000 years cal BP. *Radiocarbon* 55:1869–87.
57. Bonch-Osmolovskii GA (1934) Itogi izucheniya kpymaskogo Paleolita. In: Butin VF et al, (eds) *Trudy II mezhdunarodnoi konfereñtsii assotsiatsii poizucheniya chetvertichnogo perioda Evropy*. Vypush V, NKTP, Leningrad-Moscow, pp 114–83.
58. Vlek E (1975) Morphology of the first metacarpal of Neandertal individuals from the Crimea. *BMSAP* 13(2):257–76.
59. Trinkaus E (2008) Kiik-Koba 2 and Neandertal axillary border ontogeny. *Anthropol Sci* 116:231–6.
60. Trinkaus E, Maley B, Buzhilova AP (2008) Brief communication: Paleopathology of the Kiik-Koba 1 Neandertal. *Am J Phys Anthropol* 137:106–12.
61. Kolosov YG, Stepanchuk VN, Chabai VP (1993) *The Early Palaeolithic of the Crimea* (in Russian). Naukova Dumka, Kiev.
62. Hoffecker JF (2002) *Desolate Landscape: Ice-age settlement in Eastern Europe*. New Jersey: Rutgers University Press. 298 p.
63. Klein RG (1965) The middle Palaeolithic of the Crimea. *Arctic Anthropology* III-1:34–68.
64. Demidenko YE, Chabai. VP, Otte M, et al (1998) Siuren-I, an aurignacian site in the Crimea (the investigations of the 1994-1996 field seasons). In: Otte M (ed) *Préhistoire d'Anatolie, Genèse de deux mondes*. ERAUL 85, Liège pp. 367-413.
65. Prat S. (2014) *Stress physiologique et état de santé des plus anciens Hommes anatomiquement modernes du sud-est de l'Europe (données dentaires, couche 6-1, Buran-Kaya III, Crimée)*. *L'anthropologie* 118: 567–83.
66. Bailey S (2006) Beyond Shovel-Shaped Incisors: Neandertal Dental Morphology in a Comparative Context. *Period Biol* 108:253–67.
67. Brennan MU (1991) *Health and disease in the Middle and Upper Paleolithic of southwestern France: A bioarcheological study*. Ph. D. Thesis, New York University.
68. Skinner M (1996) Developmental stress in immature hominines from late Plesitocene Eurasia: evidence from enamel hypoplasia. *J Archaeol Sci* 23:833–52.
69. Teschler-Nicola M, Czerny C, Oliva M et al (2006) Pathological alterations and traumas in the human skeletal remains from Mladeč. In: Teschler-Nicola M (ed) *Early Modern humans at the Moravian Gate. The Mladeč Caves and their Remains*. Springer-Verlag, Wien, pp. 473–87.
70. Guatelli-Steinberg D, Buzhilova AP, Trinkaus E (2011) Developmental stress and survival among the Mid Upper Paleolithic Sungir children: dental enamel hypoplasias of Sungir 2 and 3. *Int J Osteoarcheol* 23:421–31.
71. Trinkaus E, Bailey SE, Rougier H (2013) The dental and alveolar remains of Oase 1 and 2. In: Trinkaus, E, Constantin S, Zilhão J (eds) *Life and death at Peștera au Oase. A setting for Modern Human Emergence in Europe*. Oxford University Press, New York, pp. 348–74.
72. Drucker DG, Naito YI, Péan S, et al (2017) Mammoth and plant in the diet of the oldest anatomically modern humans from far southeast Europe. *Scientific reports* 7:6833.
73. Naito YI, Bocherens H, Chikaraishi Y, et al (2016) An overview of methods used for the detection of aquatic resource consumption by humans: Compound-specific delta N-15 analysis of amino acids in archaeological materials. *J Archaeol Sci* 6:720–32.
74. Bocherens H, Drucker DG, Billiou D, et al (2005) Isotopic evidence for diet and subsistence pattern of the Saint-Césaire I Neanderthal: review and use of a multi-source mixing model. *J Hum Evol* 49:71–87.
75. Wißing C, Rougier H, Crevecoeur I et al (2016) Isotopic evidence for dietary ecology of Late Neandertals in North-Western Europe. *Quat Int* 411:327–45.
76. Crépin L, Prat S, Péan S, et al (2012) *Traitement du cadavre des plus anciens hommes anatomiquement modernes de l'extrême sud-est de l'Europe (Buran-Kaya III, Ukraine)*. *BMSAP* 22, suppl 1:11.
77. Villa P, Bouville C, Courtin J et al (1986) Cannibalism in the Neolithic. *Science* 233:431–7.
78. Henry-Gambier D, Maureille B, White W (2004) *Vestiges humains des niveaux de l'Aurignacien ancien du site de Brassempouy (Landes)*. *BMSAP* 16:49–87.
79. Teschler-Nicola M (2006) Taphonomic aspects of the human remains from the Mladeč cave. In: Teschler-Nicola M (ed.) *Early Modern humans at the Moravian Gate. The Mladeč Caves and their Remains*. Springer-Verlag, Wien, pp. 75–92.
80. Henry-Gambier D, Sacchi D (2008) *La Crouzade V-VI (Aude, France): un des plus anciens fossiles d'anatomie moderne en Europe occidentale*. *BMSAP* 20:79–104.

81. Ramirez-Rozzi F, d'Errico F, Vanhaeren M, et al (2009) Cut-marked human remains bearing Neandertal features and modern human remains associated with the Aurignacian at Les Rois. *JASs* 87:153–85.
82. White R, Normand C (2015) Les parures de l'Aurignacien ancien et archaïque de la grotte d'Isturitz: perspectives technologiques et régionales. *P@lethnologie* 7:140-66.
83. Vercoutère C, Giacobini G, Patou-Mathis M (2008) Une dent humaine perforée découverte en contexte Gravettien ancien à l'abri Pataud (Dordogne, France). *L'Anthropologie* 112(2):273–83.
84. Le Mort F (1981) Dégradations artificielles sur des os humains du Paléolithique. Thèse de 3<sup>e</sup> cycle, Université Pierre et Marie Curie, Paris, 204 p.
85. Svoboda J (2006) The Burials: Ritual and Taphonomy. In:Trinkaus E, Svoboda J (eds) *Early Modern Human Evolution in Central Europe. The People of Dolní Věstonice and Pavlov*. Oxford University Press pp. 15–26.
86. Henry-Gambier D (2008) Comportement des populations d'Europe au gravettien: pratiques funéraires et interprétations. *Paleo* 20:165–204.
87. Henry-Gambier D, Villotte S, Beauval C, et al (2013) Les vestiges humains : un assemblage original. In:Nespoulet R, Chiotti L, Henry-Gambier D (eds) *Le Gravettien final de l'abri Pataud (Dordogne, France) Fouilles et études 2005-2009 - BAR International Series 2458*, Oxford, pp.135–99.
88. Wild EM, Teschler-Nicola M, Kutschera W et al (2005) Direct dating of Early Upper Palaeolithic human remains from Mladeč. *Nature* 435:332–5.
89. Alexandrescu E, Olariu A, Skog G et al (2010) Os fossiles humains des grottes Muierii et Cioclovina, Roumanie. *L'Anthropologie* 114:341–53.

## Newly Recognized Human Dental Remains at Les Fadets (Lussac-les-Châteaux, Vienne, France)

### Dents humaines récemment identifiées à la Grotte des Fadets (Lussac-les-Châteaux, Vienne, France)

S.A. Lacy · S. Bailey · S. Benazzi · C. Delage

Received: 22 March 2016; Accepted: 15 December 2018  
© Société d'Anthropologie de Paris et Lavoisier SAS 2018

**Abstract** Archeological research at the site of Les Fadets in the town of Lussac-les-Châteaux (Department of Vienne, France) has a 150-year history; however, comprehensive descriptions of the results of its various excavations are mostly unknown. Here we present previously unrecognized human dental remains discovered among the curated faunal remains in the context of the history of research at Les Fadets, with a focus on the Upper Paleolithic occupations of the site. Occupation at Les Fadets spans the Middle Paleolithic to the recent historic period. Curatorial details suggest that these children's teeth (Les Fadets 3–6) come from the extensive Magdalenian occupation. In support of this, metric and morphological analyses suggest the teeth cluster with other modern humans rather than Neandertals. This region is rich with Paleolithic cultural sites, and the discovery of these teeth from Les Fadets adds to the small data set available of Upper Paleolithic human remains, especially those of young individuals.

---

S.A. Lacy (✉)  
Department of Anthropology,  
California State University-Dominguez Hills,  
SBS G322, 1000 E Victoria St, Carson, CA 90747 USA  
e-mail : slacy@csudh.edu

S. Bailey  
Department of Anthropology, New York University,  
New York, NY 10003, USA

S. Bailey · S. Benazzi  
Department of human evolution,  
Max Planck institute for evolutionary anthropology,  
04103 Leipzig, Germany

S. Benazzi  
Department of cultural heritage, University of Bologna,  
48121 Ravenna, Italy

C. Delage  
Department of prehistory, National Museum of Natural History,  
75013 Paris, France

**Keywords** Upper Paleolithic · Deciduous teeth · Carabelli's cusp · Relative crown area

**Résumé** Les recherches archéologiques sur le site des Fadets dans le bourg de Lussac-les-Châteaux (département de la Vienne, France) ont une histoire vieille de 150 ans. Toutefois, les descriptions complètes des résultats des différentes fouilles menées ici attendent encore d'être largement diffusées. L'histoire de la recherche dans la grotte des Fadets sous l'angle des occupations du Paléolithique supérieur est résumée ici, ainsi que la présentation de restes humains dentaires précédemment inconnus et découverts dans les collections de restes fauniques. Les occupations humaines aux Fadets s'étendent du Paléolithique moyen aux périodes historiques récentes, et l'analyse métrique et morphologique des dents suggère qu'elles correspondent à l'homme moderne. Des détails des archives muséales indiquent en outre que ces individus (Les Fadets 3–6) proviennent de la vaste occupation magdalénienne du site. Cette région est riche en sites paléolithiques, et la découverte de ces dents humaines aux Fadets complète la base de données réduite déjà disponible sur les restes humains du Paléolithique supérieur.

**Mots clés** Paléolithique supérieur · Dents déciduales · Cuspide de Carabelli · Surface relative de la couronne

Prehistoric archeological assemblages cannot be used to identify the taxonomic affiliation of the humans who made them, and much ink has been spilled over the conflation of culture and biology. The cave of Les Fadets in Vienne is a multicomponent site featuring occupations that range in antiquity from the Middle Paleolithic to recent times. Yet most of the recognized archeological remains have been assigned to the Magdalenian occupational component. Any previously recovered human remains from the repeated excavations at the site over the last century and a half are now missing. A re-examination of the faunal remains

in 2012 identified dental remains from four previously unrecognized human individuals. The remains were discovered among/commingled with faunal remains recovered from Paleolithic levels, though there is no further documentation to definitively assign them to a specific occupation of the site. Descriptions of these newly identified human remains and an assessment of their taxonomic affinities are discussed within the context of the known archeological levels in the site. Here, we also take the opportunity to expand on the site of Les Fadets' archeological content, value, and potential. Les Fadets, like other Paleolithic sites in the area, had multiple occupations that yield a rich archeological assemblage spanning an extensive time scale. We hope this analysis of new human fossil material, as well as a description and summary of the known archeological record coming from undissemminated sources such as field reports, will encourage Les Fadets inclusion in future research in the area.

### Archeological context

The town of Lussac-les-Châteaux (Department of Vienne, France) is crossed by two small rivers: Ruisseau des Petits-Moulins and Ruisseau des Grands-Moulins. Along the 2.5 km course of the first river, there exist at least seven caves and rock shelters associated with mostly Late Upper and Middle Paleolithic cultural entities/technocomplexes: Font-Serein, l'Ermitage, Les Fadets, La Tannerie, La Marche, Le Réseau Guy-Martin, and Laroux. Les Fadets, the focus of this paper, is a small cave located at the base of a limestone (Jurassic) cliff. At this point of the valley, the stream becomes a small pond—the consequence of a dam built at the end of the Middle Ages. The entrance consists of two openings, which are easily recognizable from the outside.

The prehistoric components of Les Fadets were discovered in 1863 by Pierre-Amédée Brouillet, an amateur archeologist and artist [1]. He carried out some casual excavations the same year and the following year [1–3]. The site was accessible to amateur excavators and antiquarians until the end of the 19th century [4–6].

The 20th century was marked by various explorations at Les Fadets. Henri Breuil conducted a short-term excavation in 1905. While he recognized its importance and potential, Breuil was unable to return [7]. In 1937, the cave was explored by local amateur prehistorians Léon Périscard, Stéphane Lwoff, and Robert Soueix [8]; however, it took 25 years for the results of this work, as well as a very useful summary of different generations of research at this site, to be published [9]. In October 1943, Etienne Patte explored some mixed/disturbed deposits [10], and in 1975, Raoul Daniel collected some artefacts that were subsequently

assigned to the Neolithic (Archives of the Prehistory Museum of Lussac-les-Châteaux).

In 1979, André Chollet was involved in a salvage excavation during the clearing of the aforementioned pond. He uncovered archeological materials in the backfill located in front of the cave. In 1982 and 1985, Jean Airvaux had the opportunity to explore the cave system more thoroughly, which allowed him to find some sections of archeological sediments still in place. He also discovered various deep shafts of the karstic network. During his time at the site, Airvaux also screened large amounts of the backfill/disturbed sediment within and in front of the cave, and engaged in a study of the diverse materials uncovered. This phase of field investigations yielded a large quantity of Paleolithic materials, including stone and bone tools, faunal remains, portable art, and ornaments. Those from the Magdalenian period were the most numerous and received the most attention in subsequent publications [6,11–14]. Since then the site has not been the subject of further field investigation. Detailed and extensive laboratory studies of the materials have yet to be published.

It is difficult to get a clear picture of the chronostratigraphic succession of human occupations at sites such as Les Fadets, which were discovered in the 19th century and excavated in a non-scientific manner from that time to the first half of the 20th century. The early explorations were undocumented or poorly recorded, and most of the field notes and archeological collections have been lost. After 150 years of irregular research, one can reconstruct only fragments of the site history of Les Fadets.

For the post-glacial era, there is archeological evidence of modern, Medieval (e.g., pottery, coins, traces of architecture), and Neolithic (e.g., chipped flint artefacts, worked bone items) period occupations at Les Fadets (Archives of the Prehistory Museum of Lussac-les-Châteaux). Yet the main sequence dates to the Upper Paleolithic. In the upper part is a layer assigned by Lwoff to the final Magdalenian (VI in Breuil's classification [15]). This assignment was based on the presence of flint and bone tools, an assemblage that includes double-bevel spears, spears with a forked base, incised bones, needles, and harpoons with a double row of barbs, as well as mobile art such as engraved reindeer antler representing two small horse heads, bones with zigzag patterns, and engraved limestone slabs, all of which may be considered characteristic of this period [1,2,7,8,13,16].

Underneath the final Magdalenian is what is considered to be the richest archeological layer, embedded in yellowish dolomitic sand and assigned to the Middle Magdalenian, or more specifically the *Lussac-Angles Faciès* (III in Breuil's classification [15]). Portable art takes an important place among the archeological remains traditionally assigned to this cultural horizon alongside an abundant lithic and osseous industry ("Lussac-Angles" spears), items of adornment (e.g., perforated teeth and shells, "stomach beads"), and

ochre (the abundance of hematite gives a strong reddish color to the sediments).

The earliest archeological component is a Mousterian occupation first identified by Brouillet during his early explorations. Brouillet's descriptions suggest characteristic fauna and lithics embedded in a "disturbed clayish level located in deep fissures" (plates III and VI [2]). These archeological remains have since been lost, and the very presence of this horizon has been challenged by Chollet [4,11]. However, investigations by Airvaux in the 1980s confirmed this Middle Paleolithic occupation, uncovering *in situ* fauna and lithics [11].

Evidence of a Solutrean level previously suggested by the presence of two Laurel Leaf points has now been discredited [7,9,16]. It appears that these unusual items may have been artefacts brought in by the Solutrean inhabitants of the nearby shelter of La Tannerie or objects collected in that latter site by the Magdalenian period occupants of Les Fadets [8,17–20].

Finally, there are clues that might suggest the presence of other archeological levels: a bone spear tip with a split base ("*pointe de sagaie à base fendue*") is suggestive of an Early Aurignacian level [9,21]; while the single radiometric date (Gif-7353: 15,300 ± 150 uncal. BP) could reflect another human occupation during the *Faciès à navettes* Middle Magdalenian [13].

To summarize, although Les Fadets is a small cave, from this re-examination of the various lines of evidence available to date including unpublished site reports, we show that the chrono-cultural sequence of this site is longer and more complex than the published literature initially led us to believe.

## Human remains

The first explorations by Brouillet in 1863–1864 uncovered several isolated human teeth [1,2]. Subsequently, an upper right lateral incisor was discovered in the backfill by Patte in October 1943 [10,22]. None of these teeth seems to have been the subject of anthropological study and those uncovered during Brouillet's excavations are considered lost [22,23]. The stratigraphic origin of these teeth is unknown

[22]. However, it has been assumed, but never explicitly stated, that they belong to *Homo sapiens*. The teeth identified by Brouillet are being retroactively assigned here as Les Fadets 1 (minimum number of individuals unknown) and the upper right lateral incisor as Les Fadets 2.

Toward the end of the Middle Paleolithic, Mousterian era populations occupied several locales in the Lussac-les-Châteaux area. These include Les Rochers-de-Villeneuve [24], Les Plumettes [25], L'Ermitage [26], and Les Fadets. Indeed, Neandertal skeletal remains have been found at Les Rochers-de-Villeneuve [27,28]. Given the presence of a Mousterian layer at the base of the chrono-cultural sequence in Les Fadets, the newly discovered teeth could potentially belong to Neandertals, to modern humans, or to both. The following section presents our investigation of the taxonomic affinity of the four teeth recovered from Les Fadets.

## Materials and methods

The discovery of the four teeth described here was made by the first author (SAL) in 2012. They are a part of the archeological collection stemming from Airvaux's excavations during the period 1982–1985 (see above) and curated at the Prehistory Museum of Lussac-les-Châteaux. A bag containing four human teeth mixed in with those of *Canis* and *Ursus* was found in a box of faunal remains. The only definitive provenience information is that they are from Airvaux's excavations and housed with other Paleolithic fauna. All the teeth show similar taphonomic preservation. Aspects of the crown morphology initially suggested that these teeth could be archaic, and therefore a more thorough investigation was undertaken. They include a permanent lower right first molar (RM<sub>1</sub>; Les Fadets 3), lower left deciduous second molar (Ldm<sub>2</sub>; Les Fadets 4), upper left deciduous second molar (Ldm<sub>2</sub>; Les Fadets 5), and a lower right third premolar (RP<sub>3</sub>; Les Fadets 6) (Table 1).

Because the exact provenience of the Les Fadets teeth is unknown, we used discrete/morphological and metric traits to identify with which taxonomic group the Les Fadets teeth clustered. This is common practice when teeth of uncertain provenience are discovered in archeological sites with

**Table 1** Dental wear and development: age range calculated weighing eruption timing, root completion, and wear of each tooth / *Usure et développement dentaire*

Tooth	Wear stage [45]	Root completion [35,70]	Eruption timing (years) [29]	Age range (years)
RM <sub>1</sub> (LF3)	1	2/3	> 6	6–8
Ldm <sub>2</sub> (LF4)	5a	Complete, but resorbed	1.5–12	7–10
Rdm <sup>2</sup> (LF5)	1	2/3, but broken	> 2	2–3
RP <sub>3</sub> (LF6)	2	Complete	> 10	> 11

multiple Paleolithic components [e.g., 30,31] or from sites dating to the period of temporal and spatial overlap between Neandertals and early modern humans [e.g., 32–35]. The age approximations given in table 1 are based on modern human developmental timing and are important for determining whether these teeth came from one or more individuals [29]. The age approximations are based on developmental timing, degree of root completion, and evidence of root resorption on the deciduous teeth. The teeth were measured with digital calipers, photographed, and visually examined. Non-metric traits were assessed with the Arizona State University Dental Anthropology System (ASUDAS) [36], supplemented by Bailey [37]. Radiographs were taken with a portable X-ray (Nomad eXaminer) and digital sensor with processing software (Dentamerica Digirex).

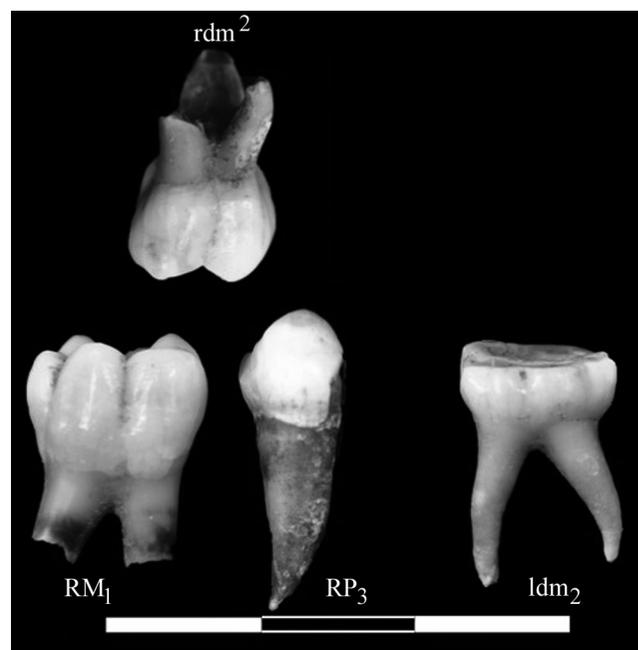
The metric characters (buccolingual and mesiodistal diameters) were compared to published data sets for each tooth type for Late Middle Pleistocene (or Pre-Neandertals), Neandertals, Early, Mid-, and Late Upper Paleolithic, Mesolithic, Neolithic, and recent European populations where data on that tooth type was available [Paleolithic, Neolithic and recent data mostly from Trinkaus (unpublished) and Bailey (unpublished); Mesolithic values [38];  $dm^2$  recent comparative and additional Pleistocene data (supplemental data from Toussaint et al. [30])]. Published reference frequencies were also consulted for discrete (non-metric) dental traits from Pleistocene groups in Europe [39] and modern global samples for comparison [40].

For the  $Rdm^2$  (Les Fadets 5), we computed crown area and relative cusp areas; we also carried out a geometric morphometric analysis of the crown outline. This tooth was selected for analysis because this tooth type is known to distinguish Neandertals from modern humans, and comparative geometric morphometric data is readily available [41,42]. Images of the tooth were taken with a Nikon D90 DSLR camera with Tamron 90 mm macro lens. The tooth was oriented so that the cervical border was perpendicular to the optical axis of the camera. The image of the occlusal surface was imported into the Rhino 3.0 Beta CAD environment (Robert McNeel & Associates, Seattle, Washington, USA) and aligned to the  $x$ - $y$  plane of the Cartesian coordinate system. The crown outline was manually digitized using the spline function, and then oriented with the lingual side parallel to the  $x$ -axis. The outline was centered superimposing the centroid of its area according to the sample considered in a previous study by Bailey and colleagues [41], which is represented by 24 pseudo-landmarks obtained by equiangularly spaced radial vectors out of the centroid, and scaled to unit centroid size [41–43]. The shape variables of the crown outlines were projected into the shape space obtained from an ordination of the first two principal components yielded by a principal component analysis (PCA) of the comparative sample used by Bailey and colleagues [41].

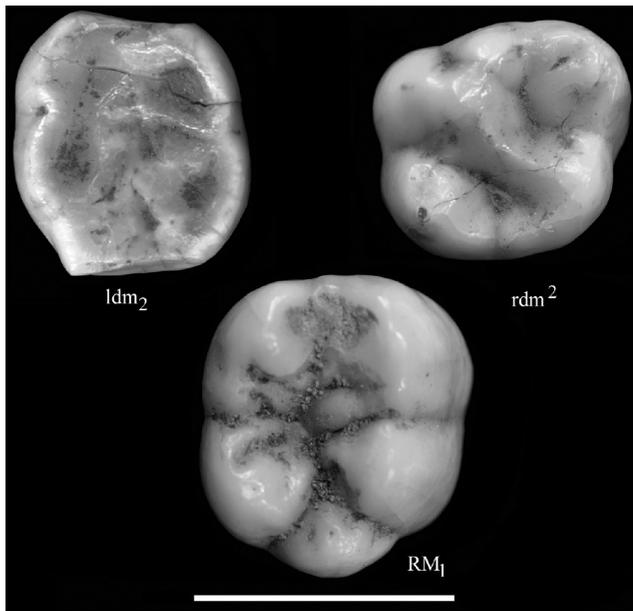
## Results

### Dental descriptions

- Les Fadets 3.** This lower right M1 ( $RM_1$ ) has incompletely formed non-flaring roots (Fig. 1). It is assigned as a first molar as opposed to a second molar because the groove pattern is Y-5, i.e., cusp 2/metaconid touches cusp 3/hypoconid at the central fossa (Fig. 2). This is a very common pattern for M1s across modern human populations, but it is rare in western Eurasians, even early ones, for the M2 to have this pattern [40,44]. The buccolingual diameter is 10.1 mm, while the mesiodistal diameter is 11.7 mm. It lacks a distal interproximal facet, and there is a faint mesial interproximal facet. The molar is rectangular in shape, projecting distally where the hypoconid is present. There is little occlusal wear (score 1 [45]), except for a small facet on the metaconid. The Les Fadets 3  $RM_1$  has a large hypoconulid (ASUDAS grade 5), a well-developed anterior fovea (ASUDAS grade 3), and a Y-groove pattern. The essential crests of the mesial cusps are well developed, but they do not form a continuous middle-trigonid crest [39,46,47]. The distal accessory crests of the mesial cusps are also well developed, but do not join to form a distal trigonid crest [46]. In addition, two small vertical grooves are present on the mesiobuccal aspect of the tooth, but do not conform to



**Fig. 1** Buccal views of Les Fadets teeth: upper row: Les Fadets 5 ( $Ldm_2$ ); lower row, left to right: Les Fadets 3 ( $RM_1$ ), 6 ( $RP_3$ ), and 4 ( $Ldm_2$ ). Scale 3 cm / Vues buccales de toutes les dents des Fadets

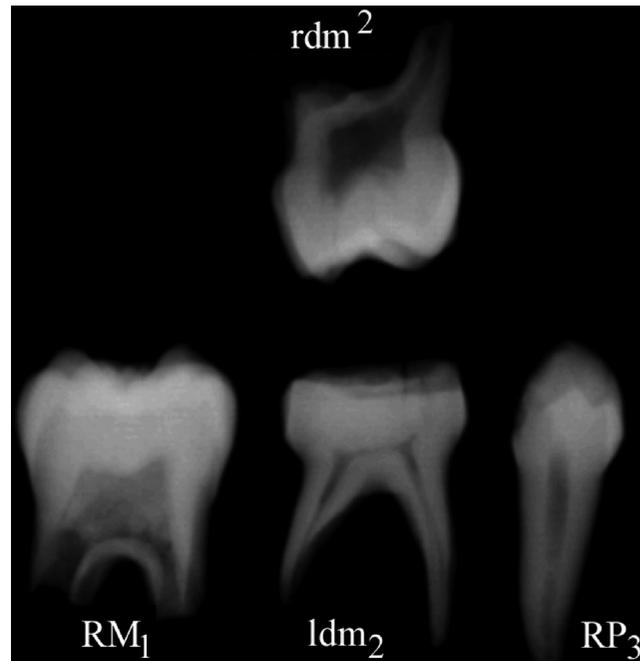


**Fig. 2** Occusal view of Les Fadets 4 ( $Ldm_2$ ), 5 ( $Ldm_2$ ), and 3 ( $RM_1$ ) (clockwise from upper left). Scale 1 cm / *Les couronnes dentaires des Fadets 4 ( $Ldm_2$ ), 5 ( $Rdm^2$ ) et 3 ( $RM_1$ )*

any modern protostylid expression [40]. A radiograph of the Les Fadets 3  $RM_1$  shows that it is non-taurodont [48] (Fig. 3). The degree of root formation suggests an age of 5–7 years based on modern human standards (Table 1) [29]. No subvertical grooves were observed on the interproximal facets [49];

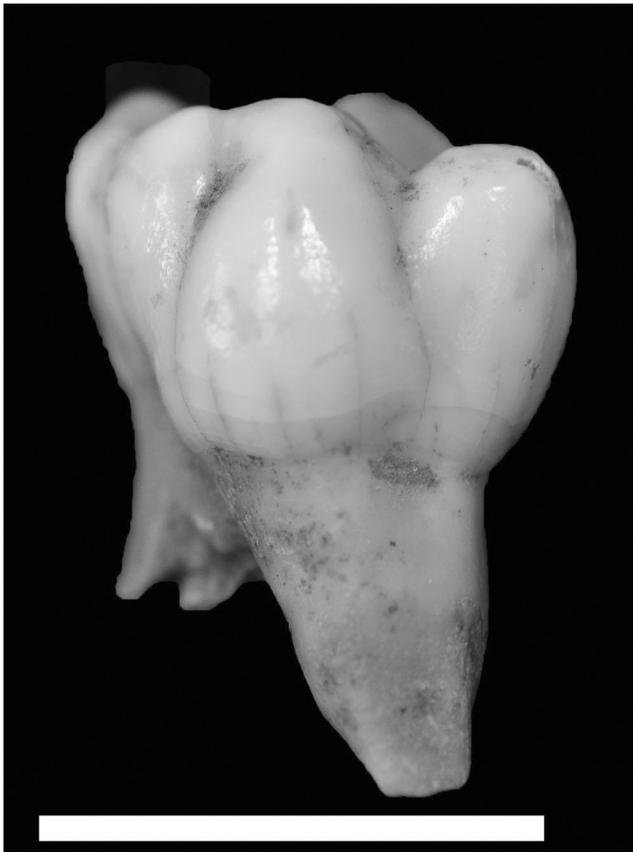
- **Les Fadets 4.** Though similar in shape to a permanent first molar, deciduous second molars have smaller crowns and flaring roots, and this  $Ldm_2$  is consistent with that description [44] (Fig. 1). Some resorption has occurred on the inner sides of the roots from the forming adult fourth premolar, suggesting an age of 7–10 years (based on modern human standards) [29]. The crown is moderately worn (score 5a [45]) with large mesial and distal interproximal facets. It has a buccolingual diameter of 9.1 mm and mesiodistal diameter of 9.5 mm (Fig. 2). Because of the large interproximal facets, the mesiodistal diameter should be considered a minimum. Maximum root length is 11.9 mm, taken mesiolingually.

Les Fadets 4 presents five cusps and a Y-groove pattern, which are unremarkable traits in hominin lower deciduous second molars. It possesses a buccal pit (ASUDAS grade 1 protostylid) [36,50]; however, the actual relationship between the protostylid and buccal pit is unclear [40]. There is no evidence of a middle trigonid crest, anterior fovea, or other potentially diagnostic morphology, though the advanced occlusal wear obscures most of the crown morphology;

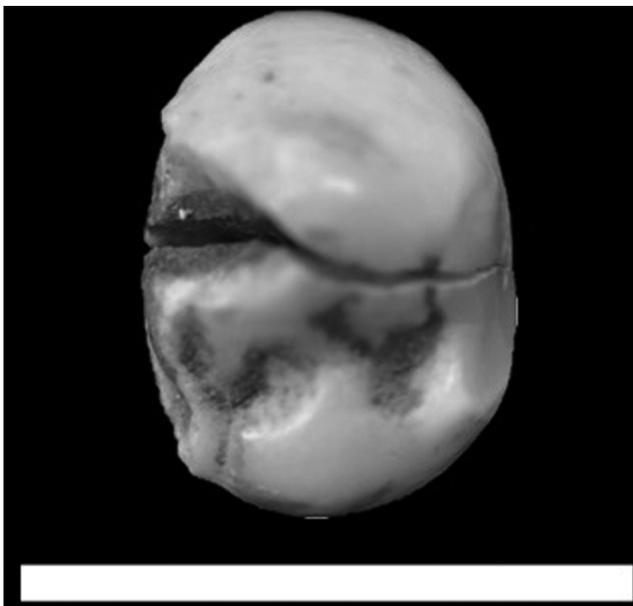


**Fig. 3** Radiographs of Les Fadets teeth: upper row: Les Fadets 5 ( $Ldm_2$ ); lower row, left to right: Les Fadets 3 ( $RM_1$ ), 4 ( $Ldm_2$ ), and 6 ( $RP_3$ ) / *Radiographies des dents des Fadets*

- **Les Fadets 5.** This upper left  $dm^2$  ( $Ldm_2$ ) possesses four main cusps with a subsquare-shaped crown and three flaring roots. It measures 10.5 mm in the buccolingual dimension and 9.5 mm mesiodistally. It is virtually unworn (score 1 [45]), with only a small facet on the apex of the hypocone that has not resulted in the exposure of the underlying dentin, suggesting an age of 2–3 years [29]. Les Fadets 5 possesses a large hypocone (ASUDAS grade 4) and a slightly larger metacone (ASUDAS grade 4), a well-developed Carabelli's cusp (ASUDAS grade 5) (Fig. 4), and cusp 5 (ASUDAS grade 3), and a large mesial marginal accessory cusp [36,40]. This accessory cusp obscures the central groove between the metacone and protocone.
- **Les Fadets 6.** The much larger and higher buccal cusp combined with a weak longitudinal groove suggest Les Fadets 6 is a lower right P3 ( $RP_3$ ) (Fig. 5) [44]. The fully developed root suggests an individual that is older (> 11 years) than that represented by the Les Fadets 3  $RM_1$ . The crown measures 8.2 mm buccolingually and > 6.1 mm mesiodistally; there is at least a millimeter of enamel missing distally that is related to a fracture passing through the center of the crown (Fig. 1). The Les Fadets 6  $P_3$  is rather unremarkable in the context of recent human lower third premolars. There are no accessory cusps or ridges, and the occlusal outline of the crown is not particularly asymmetrical in comparison to



**Fig. 4** Lingual view of Les Fadets 5 (Ldm<sub>2</sub>). Scale 1 cm / *Vues linguales des Fadets 5 (Rdm<sup>2</sup>)*



**Fig. 5** Occusal view of Les Fadets 6 (RP3). Scale 1 cm / *La couronne dentaire des Fadets 6 (RP3)*

those of Neandertals. It has a relatively short root (12.6 mm on the buccal side);

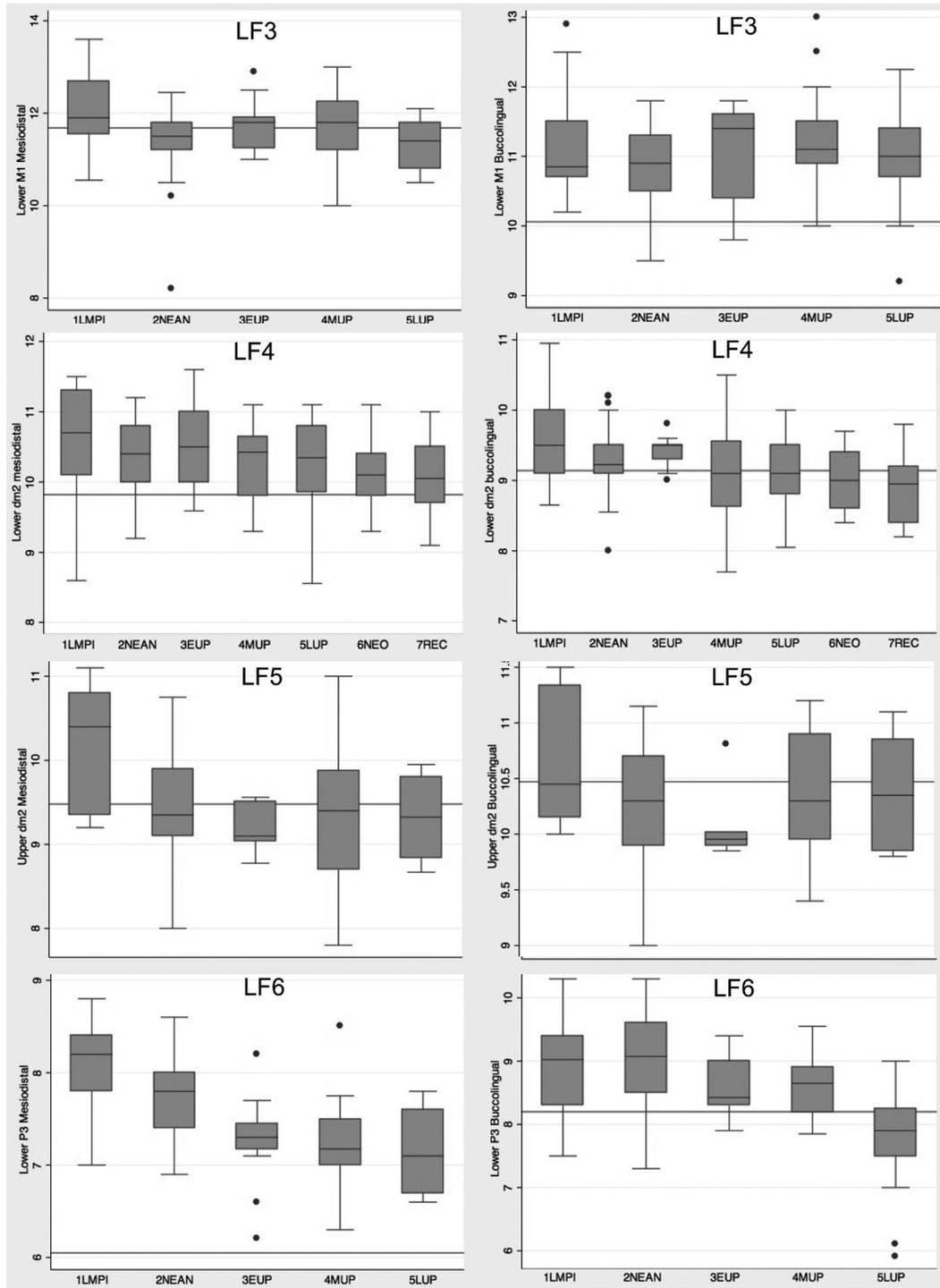
- **Minimum number of individuals.** Though the levels of wear of the RM<sub>1</sub> (Les Fadets 3) and the Ldm<sub>2</sub> (Les Fadets 4) and root development provide overlapping age range estimates (Table 1), these teeth cannot be assigned to the same individual definitively. The Rdm<sup>2</sup> (Les Fadets 5) is less worn than the Ldm<sub>2</sub> and has an incompletely formed root, suggesting it belongs to a younger individual. The RP<sub>3</sub> – though it would be present in the mouth at the same time as the RM<sub>1</sub> and Ldm<sub>2</sub> in modern human individuals around the age of 11 [29] – has a fully developed root, and therefore it likely comes from an older individual. There could be a minimum number of individuals of one individual based on the tooth types present; however, the degree of crown wear and root development suggest that up to four individuals are likely present and the upper right lateral incisor of Les Fadets 2 could be considered a fifth.

#### Taxonomic analysis

Hominin dental metrics have been reported throughout the last century, and therefore there are large data sets of standard dimensions to which the teeth from Les Fadets can be compared. Unfortunately, because of extensive metrical overlap, these data do not distinguish Late Pleistocene taxonomic groups well [32,51,52], despite an overall trend towards relative posterior dental reduction throughout the Pleistocene [53–57]. Figure 6 presents boxplots of buccolingual and mesiodistal metric data for all tooth types found at Les Fadets organized by taxonomic/temporal group with reference lines along the value of the Les Fadets teeth.

- **Les Fadets 3 (RM<sub>1</sub>).** The mesiodistal length of Les Fadets 3 (11.7 mm) falls just above the European Neandertal mean (11.4 mm); however, the buccolingual diameter (10.1 mm) is well below the European Neandertal mean (10.9 mm) and barely within two standard deviations of most of the analyzed Paleolithic samples (Fig. 6). Neandertal M<sub>1</sub>s tend to be ovoid, while modern human M<sub>1</sub>s tend to be more rectangular in shape [42] (same for lower deciduous second molars [43]). The Les Fadets 3 tooth is rectangular and as such resembles those of modern humans.

The Y-groove pattern found in the Les Fadets 3 M<sub>1</sub> is common for all *Homo* groups — fossil and recent — and is therefore nondiagnostic [40,58]. Neandertal lower first molars are known for the co-occurrence of the middle trigonid crest and a large anterior fovea [58–61]. Les Fadets 3 has well-developed ridges on the mesial cusps but lacks a crest joining the two. The distinct anterior fovea of Les Fadets is also common in many modern



**Fig. 6** Boxplots of dental metrics for all four teeth. Numbers in millimeters; box contains one standard deviation, whiskers two standard deviations; red reference lines correspond to Les Fadets values (LMPI: Late Middle Pleistocene; NEAN: Neandertals; EUP: Early Upper Paleolithic; MUP: Mid Upper Paleolithic; LUP: Late Upper Paleolithic; MESO: Mesolithic; NEO: Neolithic; REC: Pooled recent samples) / *Diagrammes en boîte des mesures dentaires pour les quatre dents*

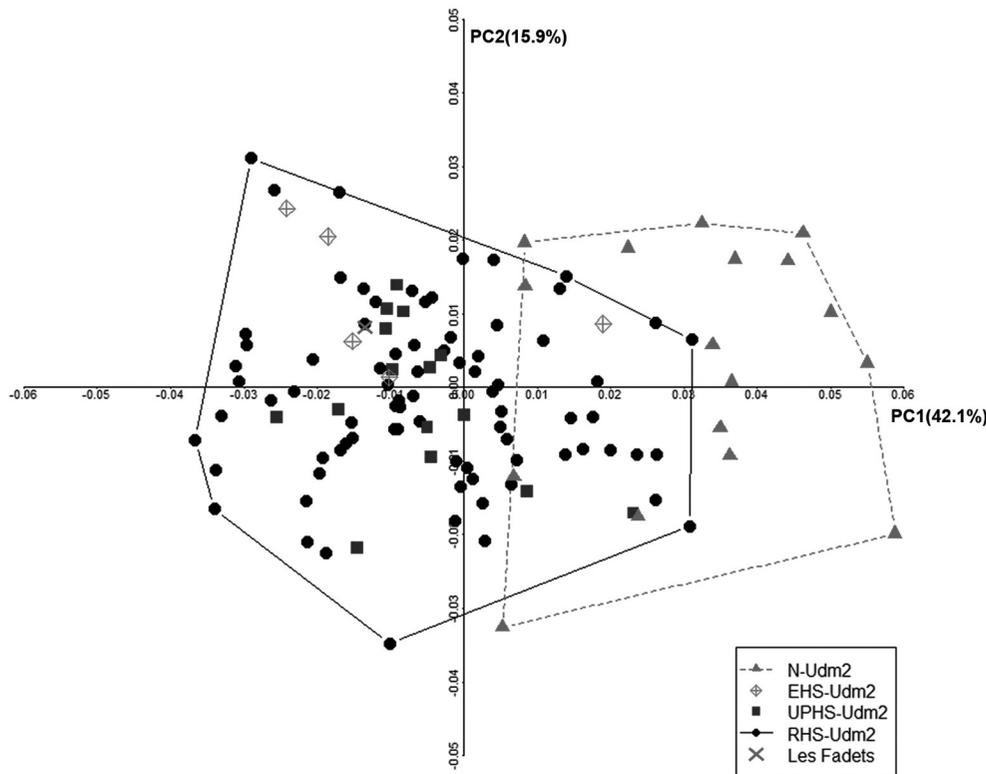
and archaic hominin groups [60]. The lack of a taurodont pulp chamber in Les Fadets 3 generally aligns this tooth with modern humans, as does the lack of subvertical grooves on the interproximal facets [38,49,62–64]. The relative cusp areas of the lower first permanent molar do not distinguish Neandertals from modern humans [37]. Based on what we currently know — Neandertals show a buccodistal outline expansion and a convex lingual outline shape, while modern humans are associated with a buccodistal reduction of the outline and a straighter lin-

gual side [42] — the outline shape of Les Fadets M<sub>1</sub> is more similar to *H. sapiens* than Neandertals;

- **Les Fadets 4 (Ldm<sub>2</sub>).** The buccolingual diameter of the Les Fadets 4 Ldm<sub>2</sub> (9.1 mm) falls within one standard deviation of most group means (Fig. 6). The mesiodistal diameter of 9.8 mm is more than a standard deviation below the mean for all but recent groups though. A buccal pit is present, which is scored as a grade 1 protostylid [36,50], but published protostylid population frequencies do not include buccal pit expression [40,59]. The presence

**Table 2** Crown areas and relative cusp areas for the deciduous upper second molar: Les Fadets and comparative groups / *Surface relative de la couronne et des cuspides pour Les Fadets et des groupes comparatifs*

	Crown area (mm <sup>2</sup> )	Protocone	Paracone	Metacone	Hypocone
Les Fadets	74.85	32.0	25.7	22.3	20.0
Recent modern humans (n = 81)	74.2 (59.7–100.0)	23.7 (17.8–32.2)	20.9 (15.3–20.9)	17.0 (12.3–22.6)	12.7 (6.5–20.6)
UP modern humans (n = 11)	81.4 (63.1–97.5)	24.9 (19.6–33.45)	21.7 (16.5–24.6)	18.6 (13.8–22.5)	16.1 (10.1–22.7)
Neandertal (n = 15)	87.9 (70.85–108.8)	25.7 (16.0–34.9)	21.6 (18.5–28.3)	19.1 (15.6–23.9)	21.5 (16.8–30.2)



**Fig. 7** PCA1 against PCA2 for outline shape of upper deciduous second molar (N: Neandertals; EHS: Early [Middle Paleolithic] modern humans; UPHS: Upper Paleolithic modern humans; RHS: recent modern humans) / *PCA1 contre PCA2 pour la forme du contour de la deuxième molaire déciduale supérieure*

of the highly diagnostic mid-trigonid crest [32,46] could not be assessed due to wear;

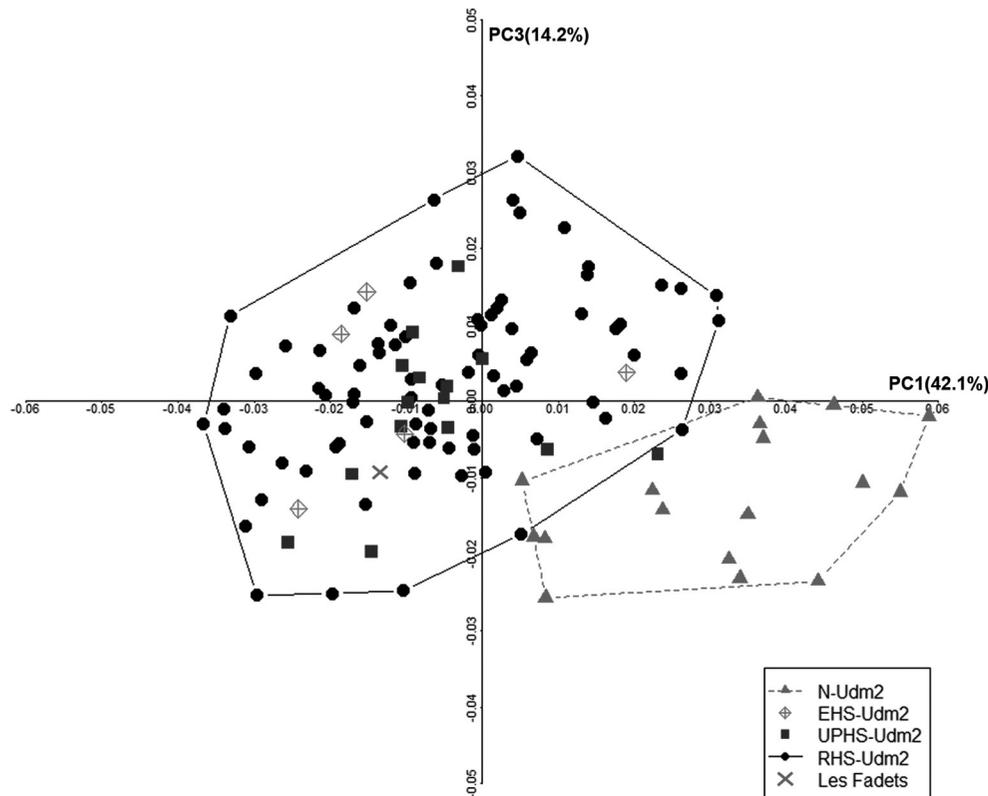
- **Les Fadets 5 (Ldm<sub>2</sub>)**. Metrically, Les Fadets 5 is within the range of variation for all comparative groups (Fig. 6). The buccolingual diameter (10.5 mm) is near the mean for all the Middle and Late Pleistocene groups, and the mesiodistal diameter (9.5 mm) is small for only the Late Middle Pleistocene sample. Based on size alone, the Rdm<sup>2</sup> does not appear to favor any particular group, confirming the unreliability of such analyses to differentiate groups [32,51].

The morphology of the permanent upper first molar is considered highly diagnostic for Neandertals [42,58], and deciduous second molars tend to share traits with permanent first molars [65–68]. Traits of the upper first molar common in Neandertals include a large hypocone and small metacone, a skewed outline shape, internally placed cusp tips, well developed Carabelli's cusp, presence of cusp 5, and lack of enamel extensions [39]. Mesial accessory cusps are also somewhat common in Neandertals (~40%) [39]. Les Fadets 5 has a large Carabelli's cusp (which is typical of this tooth in both *H. sapiens* and Neandertals [58]) (Figs 2,4), a cusp 5, and a small mesial

accessory cusp but is otherwise modern looking. The pulp chamber is non-taurodont.

Relative cusp areas of the dm<sup>2</sup> do distinguish Neandertals and *H. sapiens*. Neandertals possess a significantly larger hypocone relative to their metacone compared to recent and Upper Paleolithic *H. sapiens*. In addition to being closer to the *H. sapiens* average crown area (Les Fadets: 74.9mm<sup>2</sup>; recent humans: 74.2), Les Fadets follows the *H. sapiens* pattern of having a relatively smaller hypocone compared to metacone (Table 2). Recent analysis of dm<sup>2</sup> outline shape shows significant differences between Neandertals and *H. sapiens*. Neandertals exhibit a protruding hypocone and reduced, internally placed, metacone compared to modern humans [33,41]. When the outline shape of the Les Fadets 5 dm<sup>2</sup> is projected into the shape space computed for a sample of Neandertals and modern humans, it fits comfortably within the *H. sapiens* samples and outside the range of Neandertal variation (Figs 7,8) – however, it does not assign to a particular time period for modern humans;

- **Les Fadets 6 (RP<sub>3</sub>)**. The buccolingual diameter of the right P<sub>3</sub> (8.2 mm) is within the range of all of the Middle and Upper Paleolithic samples (Fig. 6). Neandertal lower



**Fig. 8** PCA1 against PCA3 for outline shape of upper deciduous second molar (N: Neandertals; EHS: Early [Middle Paleolithic] modern humans; UPHS: Upper Paleolithic modern humans; RHS: recent modern humans) / *PCA1 contre PCA3 pour la forme du contour de la deuxième molaire déciduale supérieure*

third premolar crowns are marked by mesial lingual grooves, a strong transverse crest, crown asymmetry, and a distal accessory ridge [58], none of which is present in Les Fadets 6 (Fig. 5). The short root is smaller than the mean but within the range of Upper Paleolithic individuals [69]. The size of this premolar aligns it with all the Middle and Upper Paleolithic samples, but it does not possess any of the characteristic traits of Neandertals.

## Conclusion

The Les Fadets human teeth described here were previously unrecognized, and therefore there is no mention of them in the field notes or archeology reports of the site. Based on their wear stages, they may represent up to four individuals. The teeth are small enough that they fall within Upper Paleolithic or Holocene modern human ranges of variation and at the low end of Middle Paleolithic distributions. The overall affinity of these individuals is with modern humans, not with Neandertals. There is a good deal of overlap in the distribution of crown size among Pleistocene human groups, so such variables – when considered univariately – are considered unreliable for distinguishing between hominin groups [32,33,51] or regional groups within Neandertals [52]. Despite the presence of some non-metric traits that tend to occur with higher frequency among Neandertals (i.e., Carabelli's cusp and cusp 5), the measured crown area, relative cusp areas, and the crown outline of the Ldm<sub>2</sub> align Les Fadets 5 with modern humans. Based on their metric and non-metric traits and similarity of taphonomy, it seems most likely that Les Fadets 3, 4, and 6 are also *Homo sapiens stricto sensu*.

Presumably exhumed by Airvaux's excavations in 1982 and 1985, these human remains are likely associated with the Upper Paleolithic complex of this site. At this current stage of our knowledge, we cannot rule out that the teeth are of an Early Upper Paleolithic (Châtelperronian/Aurignacian) age or of an intrusive Holocene age as those layers are present at the site. Yet, considering the predominance of the rich and diverse Magdalenian layers that were the focus of Airvaux's excavation, a Magdalenian provenience is likely. Paleolithic human remains are notable enough, but those from young individuals, especially dental remains from children, are exceedingly rare, warranting the dissemination of details on this discovery.

**Acknowledgements** We would like to thank Florence Bougnoteau (Prehistory Museum of Lussac-les-Châteaux) for allowing access to the collections in both 2012 and 2014 and to Profs. Erik Trinkaus and John Willman and three anonymous reviewers for helpful editorial com-

ments. We acknowledge the following persons for their image processing, digitizing, and photography assistance: Claudia Astorino, Kathleen Paul, Laura Buti, Heiko Temming, and Matt Skinner. This project was funded by the Leakey Foundation

**Conflict of interest:** The authors do not have conflict of interest to declare.

## References

1. Brouillet PA (1863) Notes sur une excursion archéologique dans les communes de Bouresse, Goux, Lhommaizé, Mazerolles, Château-L'Archer, Vivonne, Saint-Martin-Lars, Charroux et Savigné, département de la Vienne, Librairie Ferriol, Civray
2. Brouillet PA (1865) Époques antéhistoriques du Poitou ou recherches et études sur les monuments de l'âge de pierre recueillis dans les cavernes, le diluvium et les ateliers celtiques en plein air de cette contrée. Mem Soc Antiq Ouest XXIX:41–123
3. Brouillet PA, Meillet A (1864) Époques antédiluvienne et celtique du Poitou. Topographie et technologie, Girardin Létang, Poitiers, 210 p
4. Airvaux J, Chollet A (1985) Figuration humaine sur plaquette à la grotte des Fadets à Lussac-les-Châteaux (Vienne). BSPF 82:83–5
5. Gobillot L (1919) Note sur deux Pendeloques magdaléniennes inédites de la Vienne. BSPF 1919:192–5
6. Saint-Mathurin S, de Airvaux J, Chollet A, et al (1990) L'art préhistorique en Poitou, Musée de Lussac-les-Châteaux, Lussac-les-Châteaux, 8 p
7. Breuil H (1905) Une visite à la grotte des Fadets à Lussac-les-Châteaux (Vienne). Bull Assoc Fr Av Sci Paris (séance du 9 août 1905):358
8. Lwoff S (1974) La grotte de Loubressac (commune de Mazerolles, Vienne). Problèmes soulevés par les variations des taux de burins et de lamelles dans le Magdalénien final. BSPF 71:306–20
9. Lwoff S (1962) Les Fadets, commune de Lussac-les-Châteaux (Vienne). BSPF LIX:407–26
10. Patte É (1957) Mandibule solutréenne et dents magdaléniennes recueillies par M. le docteur Pradel à Lussac-les-Châteaux. L'Anthropologie 61 (3–4):295–8
11. Airvaux J (1988) Lussac-les-Châteaux, Les Plumettes, fouille programmée. Bull Liaison Inf, Association des archéologues et Direction des Antiquités Poitou-Charentes 17:69–70
12. Airvaux J, Chollet A (1983) L'art magdalénien de la grotte des Fadets à Lussac-les-Châteaux (Vienne). BSPF 80/1:8
13. Airvaux J, Chollet A, Clottes A, et al (2001) L'art préhistorique du Poitou-Charentes. Sculptures et gravures des temps glaciaires, La maison des roches, Paris, 223 p
14. Dujardin V, Leclerc J, Soulier P, et al (2006) André Chollet (1925–2006). BSPF 103:821–3
15. Breuil H (1912) Les subdivisions du Paléolithique supérieur et leur signification. In: 14<sup>e</sup> Congrès international d'anthropologie et d'archéologie préhistorique, Genève 1912, tome 1, Ed. CIAAP, Genève, pp 163–238
16. Joussaume R, Pautreau JP (1990) La Préhistoire du Poitou. Poitou-Vendée-Aunis, des origines à la conquête romaine, Éditions Ouest-France, Rennes, 599 p
17. Pradel J (1976) Le Paléolithique dans le Centre-Ouest français. Essai de géographie humaine, Unpublished PhD dissertation, University of Toulouse-Le Mirail, Toulouse, p 215

18. Pradel L (1950) Le Solutrén supérieur de la grotte de la Tannerie, commune de Lussac-les-Châteaux (Vienne). BSPF 47:465–71
19. Pradel L (1963) Du Solutrén supérieur à Fressignes, commune d'Éguzon (Indre). BSPF 60:551–7
20. Smith PEL (1966) Le Solutrén en France, Imprimerie Delmas, Bordeaux, p 437
21. Cattelain P (2010) Les armes. In: Otte M (ed) Les Aurignaciens. Éditions Errance, Paris, pp 113–28
22. Henry-Gambier D (2010) Les fossiles humains du Paléolithique supérieur de Poitou-Charentes. In: Buisson-Catil J, Primault J (eds) Préhistoire entre Vienne et Charente. Hommes et sociétés du Paléolithique. Association des publications chauvinoises, Chauvigny, pp 25–43
23. Oakley KP, Campbell BG, Molleson TI (1971) Catalogue of fossil hominids. Part II – Europe British Museum, London 379p.
24. Beauval C, Morin E (2010) Les repaires d'hyènes du Lussacois (Lussac-les-Châteaux, Vienne, France). Apport des sites des Plumettes et des Rochers-de-Villeneuve. In: Buisson-Catil J, Primault J (eds) Préhistoire entre Vienne et Charente. Hommes et sociétés du Paléolithique. Association des publications chauvinoises, Chauvigny, pp 175–89
25. Airvaux J (1987) Le site des Plumettes à Lussac-les-Châteaux (Vienne). In: Vandermeersch B (ed) Préhistoire de Poitou-Charentes : problèmes actuels. Actes du 111<sup>e</sup> Congrès national des Sociétés savantes, Poitiers 1986. Éditions du CTHS, Paris, pp 193–200
26. Pradel L, Pradel JH (1954) Le Moustérien évolué de l'Ermitage. L'Anthropologie 58:433–43
27. Beauval C, Lacrampe-Cuyaubère F, Maureille B, et al (2006) Direct radiocarbon dating and stable isotopes of the Neandertal femur from Les Rochers-de-Villeneuve (Lussac-les-Châteaux, Vienne). Bull Mem Soc Anthropol Paris 18:35–42
28. Beauval C, Maureille B, Lacrampe-Cuyaubère F, et al (2005) A late Neandertal femur from Les Rochers-de-Villeneuve, France. Proc Natl Acad Sci USA 102:7085–90
29. Al Qahtani SJ, Hector MP, Liversidge HM (2010) Brief communication: the London atlas of human tooth development and eruption. Am J Phys Anthropol 142:481–90
30. Dąbrowski PW, Nowaczewska W, Stringer CB, et al (2013) A Neandertal lower molar from Stajnia Cave, Poland. Homo 64:89–103
31. Toussaint M, Olejniczak AJ, El Zaatari S, et al (2010) The Neandertal lower right deciduous second molar from Trou de l'Abîme at Couvin, Belgium. J Hum Evol 58:56–67
32. Bailey SE, Hublin JJ (2006) Dental remains from the Grotte du Renne at Arcy-sur-Cure (Yonne). J Hum Evol 50:485–508
33. Benazzi S, Douka K, Fornai C, et al (2011) Early dispersal of modern humans in Europe and implications for Neandertal behaviour. Nature 479:525–8
34. Benazzi S, Bailey SE, Mallegni F (2013) A morphometric analysis of the Neandertal upper second molar Leuca I. Am J Phys Anthropol 152, 300–5
35. Maureille B, Djindjian F, Garralda MD, et al (2008) Les dents moustériennes de la grotte Bocard, lieu-dit Bas-de-Morant (commune de Créancey, Côte-d'Or, Bourgogne). Bull Mem Soc Anthropol Paris 20:59–78
36. Turner II CG, Nichol CR, Scott GR (1991) Scoring procedures for key morphological traits of the permanent dentition: the Arizona State University Dental Anthropology System. In: Kelley M, Larsen C (eds) Advances in dental anthropology. Wiley Liss, New York, pp 13–31
37. Bailey SE (2002) Neandertal dental morphology: implications for modern human origins. Arizona State University, Tempe, Arizona, 238 p
38. Frayer DW (1978) The evolution of the dentition in Upper Palaeolithic and Mesolithic Europe. University of Kansas, Lawrence, Kansas 201p.
39. Bailey SE (2002) A closer look at Neandertal postcanine dental morphology: the mandibular dentition. Anat Rec 269:148–56
40. Scott GR, Turner CG (1997) The anthropology of modern human teeth: dental morphology and its variation in recent human populations. Cambridge University Press, Cambridge 382p.
41. Bailey SE, Benazzi S, Souday C, et al (2014) Taxonomic differences in deciduous upper second molar crown outlines of *Homo sapiens*, *Homo neanderthalensis* and *Homo erectus*. J Hum Evol 72:1–9
42. Benazzi S, Coquerelle M, Fiorenza L, et al (2011) Comparison of dental measurement systems for taxonomic assignment of first molars. Am J Phys Anthropol 144:342–54
43. Benazzi S, Fornai C, Buti L, et al (2012) Cervical and crown outline analysis of worn Neandertal and modern human lower second deciduous molars. Am J Phys Anthropol 149:537–46
44. White TD, Folkens PA (2005). The human bone manual. Academic Press Burlington, VA, 464p.
45. Smith BH (1984) Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists. Am J Phys Anthropol 63:39–56
46. Bailey SE, Skinner MM, Hublin JJ (2011) What lies beneath? An evaluation of lower molar trigonid crest patterns based on both dentine and enamel expression. Am J Phys Anthropol 145:505–18
47. Wu L, Turner III CG (1993) Brief communication: variation in the frequency and form of the lower permanent molar middle trigonid crest. Am J Phys Anthropol 91:245–8
48. Constant DA, Grine FE (2001) A review of taurodontism with new data on indigenous southern African populations. Archiv Oral Biol 46:1021–9
49. Villa G, Giacobini G (1995) Subvertical grooves of interproximal facets in Neandertal posterior teeth. Am J Phys Anthropol 96:51–62
50. Dahlberg AA (1950) The evolutionary significance of the proto-stylid. Am J Phys Anthropol 8:15–26
51. Bailey SE (2004) A morphometric analysis of maxillary molar crowns of Middle-Late Pleistocene hominins. J Hum Evol 47:183–98
52. Condemi S, Voisin JL, Belmaker M, et al (2010) Revisiting the question of Neandertal regional variability: a view from the Rhône Valley Corridor. Coll Antropol 34:787–96
53. Brace CL, Rosenberg KR, Hunt KD (1987) Gradual change in human tooth size in the late Pleistocene and post-Pleistocene. Evolution 41:705–20
54. Calcagno JM, Gibson KR (1988) Human dental reduction: natural selection or the probable mutation effect. Am J Phys Anthropol 77:505–17
55. Frayer DW (1977) Metric dental change in the European Upper Palaeolithic and Mesolithic. Am J Phys Anthropol 46:109–20
56. Wolpoff MH (1985) Tooth size–body size scaling in a human population. In: Jungers WL (ed) Size and scaling in primate biology. Springer, Dordrecht, pp 273–318
57. Trinkaus E (2004) Dental crown dimensions of Middle and Late Pleistocene European humans. In: Rubio S (ed) Homenaje a Emiliano Aguirre. Museo Arqueológico Regional, Alcalá de Henares, pp 393–8
58. Bailey SE (2006) Beyond shovel-shaped incisors: Neandertal dental morphology in a comparative context. Period Biol 108:253–67
59. Bailey SE (2000) Dental morphological affinities among Late Pleistocene and recent humans. Dental Anthropol 14:1–8
60. Bailey SE (2006) The evolution of non-metric dental variation in Europe. Mittl Ges Urgesch 15:9–30
61. de Pinillos MM, Martín-Torres M, Skinner MM, et al (2014) Trigonid crests expression in Atapuerca-Sima de los Huesos lower molars: internal and external morphological expression and evolutionary inferences. C.r. Palévol 13:205–21

62. Estalrich A, Rosas A, Garcia-Vargas S, et al (2011) Subvertical grooves on interproximal wear facets from the El Sidron (Asturias, Spain) Neandertal dental sample. *Am J Phys Anthropol* 144:154–61
63. Pérez-Pérez A, Espurz V, Bermúdez De Castro JM, et al (2003) Non-occlusal dental microwear variability in a sample of Middle and Late Pleistocene human populations from Europe and the Near East. *J Hum Evol* 44:497–513
64. Kaidonis JA, Townsend GC, Richards LC (1992) Interproximal tooth wear: a new observation. *Am J Phys Anthropol* 88:105–7
65. Bailey SE, Benazzi S, Hublin JJ (2014) Allometry, merism, and tooth shape of the upper deciduous M2 and permanent M1. *Am J Phys Anthropol* 154:104–14
66. Edgar HJH, Lease LR (2007) Correlations between deciduous and permanent tooth morphology in a European American sample. *Am J Phys Anthropol* 133:726–34
67. Paul KS, Bailey SE (2013) Comparative analysis of intercuspal dimensions and crown morphology between the deciduous second molar and permanent first molar within the same maxillary arcade. *Am J Phys Anthropol* 150:217–18
68. Smith P, Koyoumdjisky-Kaye E, Kalderon W, et al (1987) Directionality of dental trait frequency between human second deciduous and first permanent molars. *Archiv Oral Biol* 32:5–9
69. Bailey SE (2005) Diagnostic dental difference between Neandertals and Upper Palaeolithic modern humans: getting to the root of the matter. In: Zadzińska E (ed) *Current trends in dental morphology research*. University of Lodz Press, Lodz, pp 201–10
70. Smith BH (1991) Dental development and the evolution of life history in Hominidae. *Am J Phys Anthropol* 86:157–74

## Comment la bibliothèque du musée de l'Homme Yvonne-Oddon rend-elle hommage à Cro-Magnon ?

### How the Yvonne-Oddon Library (Musée de l'Homme) Pays Tribute to Cro-Magnon?

N. Charrier-Arrighi · E. Edy · E. Fileyssant

Reçu le 5 juillet 2018 ; accepté le 28 août 2018  
© Société d'Anthropologie de Paris et Lavoisier SAS 2018

Installée au quatrième étage du musée de l'Homme, la bibliothèque Yvonne-Oddon<sup>1</sup> a souhaité rendre hommage à Cro-Magnon en célébrant les 150 ans de la découverte du site du même nom par une exposition intitulée « Cro-Magnon : 150<sup>e</sup> anniversaire d'une découverte (pré)historique », présentée du 6 juin au 30 novembre 2018.

#### Premières publications sur la découverte de Cro-Magnon

Bibliothèque de référence en France pour la préhistoire et l'anthropologie biologique depuis 1983<sup>2</sup>, la bibliothèque du musée de l'Homme conserve dans son fonds très riche des documents qui témoignent de l'histoire de ces disciplines. Ainsi y trouve-t-on l'ensemble des premières publications documentant le site de Cro-Magnon.

Dès le printemps 1868, la grotte de Cro-Magnon apparaît dans des articles de revues scientifiques [1–6] puis dans des ouvrages [7–8]. Si une dizaine d'articles est parue en quelques semaines sur la découverte et le site<sup>3</sup>, les illustrations

des ossements et en particulier des crânes sont rares. Pruner-Bey dans les *Annales des sciences naturelles, zoologie, paléontologie* de 1868 [6] présente les premières planches hors texte de restes récoltés à Cro-Magnon. Elles sont dessinées par Louveau et seront reprises à l'identique dans les *Reliquiae Aquitanicae* (1875). Cependant, les gravures de H. Formant, peintre du Muséum<sup>4</sup>, dans *Crania ethnica* [8], donc publiées sept ans après les *Reliquiae* et 14 ans après les *Annales*, sont bien plus connues. Une des explications serait leur parution dans une somme monographique<sup>5</sup> considérée dès sa publication comme une référence dans le domaine. Elles sont aussi de plus grand format (35,5 cm × 26 cm), et le dessin de H. Formant est plus précis que celui de Louveau.

#### Une exposition pour relier la découverte de 1868 à son actualité de 2018

Dans la vitrine installée à la bibliothèque du musée de l'Homme pour cette exposition « Cro-Magnon : 150<sup>e</sup> anniversaire d'une découverte (pré)historique », sont exposés trois éléments de nature différente. Deux ouvrages présentés en alternance, *Crania ethnica* et *Reliquiae Aquitanicae*, sont ouverts sur les planches des ossements de Cro-Magnon<sup>6</sup>. Conjointement sont présentées des gravures non reliées, sans doute les premiers tirages remis au dessinateur Formant pour

---

N. Charrier-Arrighi (✉) · E. Edy (✉) · E. Fileyssant (✉)  
Bibliothèque du musée de l'Homme, Muséum national d'histoire naturelle, Direction générale déléguée aux collections, direction des bibliothèques et de la documentation,  
17 place du Trocadéro, 75016 Paris, France  
e-mail : nathalie.charrier-arrighi@mnhn.fr, elise.edy@mnhn.fr, eric.fileyssant@mnhn.fr

<sup>1</sup> bibliothèques.mnhn.fr et <http://www.museedelhomme.fr/fr/visitez/espaces/bibliotheque-recherche-yvonne-oddon>

<sup>2</sup> Circulaire n°83-219 du 26 mai 1983 du ministère de l'Éducation nationale formalisant la création du réseau des bibliothèques CADIST, centres d'acquisition et de diffusion de l'information scientifique et technique. Les CADIST sont remplacés depuis 2017 par les CollEX, collections d'excellence. Les bibliothèques du Muséum, dont la bibliothèque du musée de l'Homme, sont labellisées CollEX.

<sup>3</sup> Louis Lartet reproduisant un article identique, ou presque, dans plusieurs publications.

<sup>4</sup> C'est Albert Gaudry qui présente ainsi Formant dans son ouvrage  *Animaux fossiles et géologie de l'Attique d'après les recherches faites en 1855–1856 et en 1860 sous les auspices de l'Académie des sciences*, 1862, F. Savy, Paris, p. 6. Le département des Estampes et de la photographie de la Bibliothèque nationale de France possède un portefeuille de gravures de H. Formant. Il s'agit essentiellement de gravures de l'ouvrage susmentionné et celles illustrant *Pisciculture et pêche en Chine* de Dabry de Thiersant, 1872, Masson, Paris. Aucune illustration de Cro-Magnon ou de paléontologie humaine.

<sup>5</sup> Hypothèse de Noël Coye en réponse à une question posée lors de sa conférence au musée de l'Homme le 14 mai 2018.

<sup>6</sup> Vieillard face et profil, femme face et profil, homme adulte dessus et profil.

Collection d'ossements humains		
de l'abri sous roche de Cro-Magnon (fouilles de M. L. Lartet)		
4252.	Ossements de <sup>deux</sup> <del>trois</del> jeunes sujets foetus humains de cette sépulture	Don du Ministère de l'Instruction Publique (1868)
4253	Crâne n°1. avec son maxillaire inférieur (crâne du vieillard)	4322
4254	Crâne n°2. en partie brisé avec sa face en partie conservée	4323
4255	Partie de crâne n°3.	4324
4256	Partie de maxillaire inférieur <sup>rapportée au)</sup> <del>du même crâne</del>	4325
4257	Portion palatine d'un maxillaire supérieur gauche (n°4)	4326
4258	Partie de la branche droite d'un maxill. inf. (n°4) avec 2 dents.	4327
4259	6 fragments de crâne (n°4, etc.)	4328
4260 à 4270	11 Vertèbres cervicales, dorsales et lombaires	4329
4271 à 4284	14 Vertèbres dorsales, cervicales et lombaires	4330
4285 à 4289	Cinq vertèbres lombaires (en série)	4331
4290	Membre supérieur Clavicule brisée	4332
4291 et 4292	Deux fragments d'omoplates	4333
4293	Humerus gauche entier	4334
4294	Humerus droit entier	4335
4295	<del>et de l'humérus</del> <sup>Humérus</sup> gauche entier	4336
4296	Partie de brachype d'humérus droit.	4337
4297		4338

**Fig. 1** Détail de la page 302 du registre d'entrée des collections d'anthropologie. Cliché Nathalie Charrier-Arrighi / *Highlight of page 302 of the accession register of the anthropological collections.* Picture Nathalie Charrier-Arrighi

validation (l'une d'elle est d'ailleurs signée au crayon par Formant). Enfin, pièce la plus originale, le registre d'entrée des collections d'anthropologie<sup>7</sup> est présenté au public pour la première fois. Il est ouvert à la page 302 (Fig. 1) sur laquelle on peut lire d'une écriture soigneusement calligraphiée : « *Collection d'ossements humains de l'abri sous roche de Cro-Magnon (fouilles de M. L. Lartet). Don du ministère de l'Instruction publique [1868]*<sup>8</sup> ». Sont listées ensuite sur deux pages les 99 entrées détaillant les différents ossements.

Depuis 150 ans, plusieurs centaines d'articles ont été publiés sur les restes humains trouvés aux Eyzies, témoignant de l'importance scientifique et culturelle de l'événement. Si les scientifiques reviennent périodiquement examiner les découvertes anciennes au gré des avancées techniques et des nouvelles hypothèses, d'autres regards se portent sur les collections.

<sup>7</sup> *Catalogue des objets renfermés dans la galerie d'anthropologie du musée du Jardin des plantes, Paris : 1857-1878, n° 1 à n° 4999.*

<sup>8</sup> L'année est d'une autre main.

## Un regard d'artiste sur le crâne de Cro-Magnon

Quatorze clichés réalisés en 2010 et 2011, dont plusieurs tirés et exposés pour la première fois, sont visibles dans la salle de lecture de la bibliothèque. La photographe Claire Artemyz<sup>9</sup> se penche sur le crâne du vieillard pour en proposer une lecture d'artiste (Fig. 2). Les variations d'éclairage, de couleur, d'angles de vue et jusqu'aux titres des photographies nous font (re)découvrir os pariétaux, sutures lambdoïdes et sagittales tandis que « *La rencontre* » met face à face le crâne du vieillard de Cro-Magnon (*Homo sapiens*) et celui de l'homme de la Chapelle-aux-Saints (*Homo neanderthalensis*)<sup>10</sup>.

<sup>9</sup> <https://www.artemyzphoto.com/>

<sup>10</sup> Un autre tirage de cette photographie est également judicieusement placé dans le parcours permanent de la galerie de l'Homme entre l'atelier de morphing néandertalien et l'alcôve où se trouvent les restes originaux de Cro-Magnon. Il illustre un panneau commémoratif des 150 ans de la découverte.



Fig. 2 Paysages de Cro-Magnon : de trois-quart 1. Photo artistique du crâne de Cro-Magnon exposé dans la salle de lecture

### Valorisation des collections et les nouvelles acquisitions

Cet anniversaire est aussi l'occasion pour la bibliothèque du musée de l'Homme de valoriser ses collections par un signalement avancé dans les catalogues du Sudoc et du portail de la Direction des bibliothèques et de la documentation du Muséum national d'histoire naturelle<sup>11</sup>. Les deux articles de 1868 de Louis Lartet et de Paul Broca des *Bulletins de la Société d'anthropologie de Paris* (SAP) y apparaissent désormais. L'intégralité des 180 tomes, fascicules et autres tables des *Bulletins de la SAP*, des *Mémoires de la SAP* et des *Bulletins et mémoires de la SAP* parus entre 1860 et 2018 sont conservés à la bibliothèque<sup>12</sup>. La totalité des documents

scientifiques mentionnés dans la bibliographie du Pôle international de préhistoire des Eyzies<sup>13</sup> est accessible dans les bibliothèques du Muséum.

La bibliothèque Yvonne-Oddon, au-delà de l'accueil du public, de la valorisation et de la mise à disposition des documents, poursuit toujours une politique d'acquisition d'ouvrages et d'abonnements à des revues. Il s'agit de maintenir son niveau d'excellence et de proposer des collections documentaires en adéquation avec la recherche et l'enseignement en préhistoire et en anthropologie biologique dispensés au musée de l'Homme. Parallèlement, via le portail documentaire de la Direction des bibliothèques, une part importante de la documentation est aujourd'hui proposée en format électronique. Un chercheur travaillant sur Cro-Magnon y

<sup>11</sup> sudoc.abes.fr et bibliotheques.mnhn.fr

<sup>12</sup> Beaucoup de fascicules sont malheureusement dans un état trop mauvais, ce qui montre leur forte utilisation, pour pouvoir être empruntés. Mais ils sont désormais disponibles en ligne.

<sup>13</sup> Pour une bibliographie complète des publications scientifiques relatives à Cro-Magnon, voir sur le site créé par le Pôle international de la préhistoire <http://cromagnon150ans.fr/2018/03/12/150-ans-de-publications-scientifiques/>

trouvera toute la littérature scientifique, en format papier ou numérique (natif ou numérisé), de 1868 à nos jours. De surcroît, la proximité entre spécimens et documentation facilite le travail de recherche.

### Une bibliothèque reflet du musée laboratoire cher à Paul Rivet

Il n'est pas possible de terminer cette note sans présenter plus généralement la bibliothèque, ses services et ses autres fonds<sup>14</sup>.

Ouverte du lundi au vendredi, de 10 h à 18 h, cette bibliothèque de recherche de 24 places accueille toute personne intéressée par nos sujets. Un tiers de nos 35 000 ouvrages et les trois dernières années de 80 revues sont immédiatement accessibles dans la salle de lecture. Le reste des collections (environ 20 000 livres, plus de 700 revues, 30 000 tirés à part et 450 estampes) est conservé en magasin mais est consultable dès la demande effectuée. Nous prêtons des ordinateurs portables sur place avec accès gratuit au Wi-Fi, proposons un lecteur agrandisseur et autorisons les photographies pour un usage personnel.

Outre la préhistoire et l'anthropologie biologique, disciplines « historiques » de notre fonds, l'ethnoécologie constitue désormais la troisième thématique phare. En effet, depuis la réouverture en 2015, la bibliothèque Yvonne-Odon a accueilli les collections de la bibliothèque d'ethnobiologie<sup>15</sup> et celles du centre de documentation « Ressources des terroirs. Cultures, usages, sociétés »<sup>16</sup>. En 2016 et 2017, des dons d'estampes chinoises et taïwanaises ont ouvert un axe graphique reliant art contemporain, sociétés et représentations animales.

Ces dons issus de collaborations avec des chercheurs et cette exposition construite en synergie avec le musée et les collections naturalistes sont encore, nous l'espérons, le reflet du musée laboratoire cher à Paul Rivet.

**Remerciements** Que soient remerciés ici Magdalena Ruiz-Marmolejo, conservatrice du patrimoine au musée de l'Homme, qui a attiré notre attention sur le travail de Claire Artemyz, André Delpuech, directeur du Musée, qui a facilité l'installation des photographies, Serge Bahuchet, respon-

### Informations pratiques

L'exposition « Cro-Magnon : 150<sup>e</sup> anniversaire d'une découverte (pré)historique » est présentée jusqu'au 30 novembre 2018 dans la bibliothèque Yvonne-Odon, située au quatrième étage du musée de l'Homme.

À l'occasion des Journées européennes du patrimoine, samedi 15 et dimanche 16 septembre 2018, les « causeries de la bibliothèque » se penchent cette année sur cette découverte et ses publications historiques. Cette médiation de 30 minutes animée par le personnel de la bibliothèque est ouverte à tout public.

sable scientifique des collections d'anthropologie, pour le prêt du catalogue et des gravures et Véronique Laborde, gestionnaire des collections d'anthropologie, pour son aide.

**Liens d'intérêts :** Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

### Références

1. Lartet L (1868) Une sépulture des troglodytes du Périgord (crânes des Eyzies). BSAP 3:335-49
2. Broca P (1868) Sur les crânes et ossements des Eyzies. BSAP 3:350-92
3. Lartet L (1868) Sur une sépulture d'anciens troglodytes du Périgord. Rev Soc Savantes 3:279-87
4. Lartet L (1868) Mémoire sur une sépulture des anciens troglodytes du Périgord. Ann Sci Nat Zool Paleontol 10:133-45
5. Pruner-Bey F (1868) Description sommaire de restes humains découverts dans les grottes de Cro-Magnon, près de la station des Eyzies, arrondissement de Sarlat (Dordogne), en avril 1868. Ann Sci Nat Zool Paleontol 10:145-55
6. de Mortillet G (1868) Squelettes humains de l'époque du renne, des Eyzies, Dordogne. Mater Hist Primit Philos Homme 4:150-2
7. Lartet E, Christy H (1875) Reliquiae Aquitanicae: being contributions to the archaeology and palaeontology of Périgord and the adjoining provinces of southern France, Williams & Norgate, London; JB Baillièrre, Paris; FA Brockhaus, Leipzig, 2 vol
8. de Quatrefages A, Hamy ET (1882) Crania ethnica : les crânes des races humaines : décrits et figurés d'après les collections du Muséum d'histoire naturelle de Paris, de la Société d'anthropologie de Paris et les principales collections de France et de l'étranger, JB Baillièrre, Paris, 2 vol.

<sup>14</sup> [http://www.museedelhomme.fr/sites/museedelhomme.fr/files/public/depliant\\_bibliotheque.pdf](http://www.museedelhomme.fr/sites/museedelhomme.fr/files/public/depliant_bibliotheque.pdf)

<sup>15</sup> Anciennement rue Cuvier, Direction des bibliothèques et UMR 7206 Écoanthropologie et ethnobiologie.

<sup>16</sup> Centre de documentation « Ressources des terroirs. Cultures, usages, sociétés » (Bourg-en-Bresse), CNRS, Muséum, UMR 7206 Écoanthropologie et ethnobiologie.

## Morphologie et comportement locomoteur : synthèse de l'analyse intégrative d'un modèle primate non humain actuel

### Morphology and Locomotor Behaviour: Synthesis of an Integrative Analysis of a Non-Human Primate Model

F. Druelle

Reçu le 12 mars 2018 ; accepté le 11 juin 2018  
© Société d'Anthropologie de Paris et Lavoisier SAS 2018

**Résumé** De nombreux désaccords existent quant à l'interprétation des aptitudes locomotrices des premiers hominins. En effet, la signification fonctionnelle à donner aux caractères à la fois dérivés et archaïques chez une même espèce fossile, comme par exemple chez l'*Australopithecus afarensis*, reste difficile. Les travaux intégratifs portant sur les primates non humains actuels (morphologie, biomécanique, répertoire posturo-locomoteur) sont des approches pertinentes à ces questions paléanthropologiques, car les primates adoptent une multitude de modes locomoteurs avec des spécialisations plus ou moins importantes. Dans ce contexte, le babouin olive, *Papio anubis*, en tant que catarrhinien quadrupède spécialisé, mais possédant pourtant un répertoire posturo-locomoteur varié, représente un bon modèle d'étude. Cette espèce est accessible à la station de primatologie du CNRS (UPS 846) de Rousset pour des études à la fois transversales et longitudinales. Des échantillons ontogénétiques permettent d'observer des variations morphologiques liées au développement allométrique et ainsi d'éclaircir la nature des relations entre morphologie, biomécanique de la marche et répertoire posturo-locomoteur. Cette note est une synthèse des résultats obtenus dans le cadre d'une étude intégrative et longitudinale. Au-delà de la spécialisation à la quadrupédie, il existe chez le babouin olive, comme chez l'ensemble des primates, des compromis morphologiques permettant la réalisation d'un répertoire varié, incluant des proportions quantifiables de bipédie, de grimper, de suspension, etc. Dans une perspective paléanthropologique, ce constat sur des espèces actuelles suggère que les primates éteints, incluant les premiers hominins, devaient posséder de multiples capacités posturo-locomotrices avec différents degrés de spécialisation. Dans ce contexte, la compréhension des relations fonctionnelles

entre les morphologies actuelles, à la fois au niveau des morphotypes globaux (propriétés d'inerties) et de la morphologie osseuse, avec les répertoires posturo-locomoteurs est fondamentale. En effet, plutôt que rechercher un mode locomoteur unique chez nos ancêtres hominins, ces études sur les primates non humains permettront l'interprétation de répertoires posturo-locomoteurs ancestraux.

**Mots clés** Morphotype · Répertoire posturo-locomoteur · Bipédie · Quadrupédie · Évolution · Ontogenèse · Modèle primate

**Abstract** There is much disagreement over interpretations of the locomotor capacities of the first hominins. It is indeed always difficult to interpret the functional significance of derived and archaic characters in a fossil of an extinct species, for example, *Australopithecus afarensis*. Integrative studies (morphology, biomechanics, posturo-locomotor repertoire) of extant non-human primates are highly relevant approaches to these paleoanthropological questions because primates are capable of multiple locomotor modes that include locomotor specializations. In this context, the olive baboon, *Papio anubis*, as a specialized quadrupedal Catarrhini species that nevertheless exhibits a varied postural and locomotor repertoire, is a good model. This species is available at the CNRS Primatology Station (CNRS UPS 846) for both cross-sectional and longitudinal studies. Ontogenetic samples, because of allometric growth, allow observations of natural morphological variations that can clarify the nature of the relationships between morphology, biomechanics and posturo-locomotor repertoires. This article provides a summary of the results obtained from an integrative and longitudinal study. Over and above their quadrupedal specialization, baboons, like other primates, exhibit morphological compromises that allow them to perform a postural and locomotor repertoire that includes bipedalism, climbing, suspension, etc. in varied proportions. From a paleoanthropological

F. Druelle (✉)  
Laboratory for Functional Morphology, University of Antwerp  
Campus Drie Eiken, 1, Universiteitsplein, 2610 Wilrijk, Belgium  
e-mail : francois.druelle@uantwerpen.be

perspective, such observations in extant species suggest that extinct primates, including early hominins, would have exhibited multiple postural and locomotor capacities with varying degrees of specialization. An understanding of the functional relationships between morphologies, in terms of both overall morphotypes (inertial properties) and osteology, and posturo-locomotor repertoires in extant non-human primates is therefore fundamental in this regard. Rather than attempting to identify a single locomotor mode in hominin species, these studies on extant non-human primate models can support interpretations of archaic postural and locomotor repertoires.

**Keywords** Morphotype · Posturo-locomotor repertoire · Bipedalism · Quadrupedalism · Evolution · Ontogeny · Primate model

## Introduction

Les primates non humains actuels possèdent des répertoires posturo-locomoteurs, aussi appelés répertoires positionnels [1]. Ces répertoires se caractérisent par de multiples modes locomoteurs qui sont possibles grâce à une morphologie appropriée. En effet, le corps est composé d'un ensemble de segments articulés possédant des propriétés intrinsèques, neuromusculaires et mécaniques, et peut donc, en tant que support du mouvement, faciliter et/ou contraindre les performances locomotrices telles que la suspension, le grimper, la marche et la course quadrupèdes, la bipédie, etc. Dans ce contexte, une bonne connaissance des propriétés d'inertie du corps, telles que les masses segmentaires, la position du centre de masse, ou le rayon de giration des membres, peut permettre des interprétations fonctionnelles (mécaniques) et adaptatives des morphotypes et des multiples capacités locomotrices de ces espèces.

La diversité de ces morphotypes et des répertoires posturo-locomoteurs chez les primates actuels est considérable. Comprendre cette diversité, ainsi que l'interaction entre les propriétés d'inertie du corps et les capacités de mouvement, est fondamental pour comprendre la diversité des répertoires des espèces éteintes et notamment des hominins fossiles. À long terme, cette connaissance permettra notamment la reconstruction de scénarios évolutifs intégrant les transitions locomotrices, depuis un répertoire positionnel à l'autre [2]. Au service de cette perspective, l'étude d'un échantillon ontogénétique longitudinal d'une espèce de primate est susceptible d'appréhender des variations morphologiques naturelles permettant d'éclaircir la nature des relations fonctionnelles entre morphologie et comportement locomoteur [3]. En effet, les dimensions linéaires du corps et les paramètres d'inertie changent de manière considérable

au cours de l'ontogenèse des primates (humains et non humains). Dans ce contexte, le babouin olive, *Papio anubis*, est un excellent modèle d'étude, car, bien que quadrupède spécialisé, il possède des capacités posturo-locomotrices diverses. En effet, la diversité des environnements dans lesquels ce primate vit requiert des capacités locomotrices particulières, telles que la marche endurante, la course, le grimper sur falaise, etc. De plus, comme chez tous les primates catarrhiniens non humains actuels, son répertoire inclut une bipédie occasionnelle et spontanée [4], dont les paramètres biomécaniques et comportementaux sont susceptibles de varier au cours du développement.

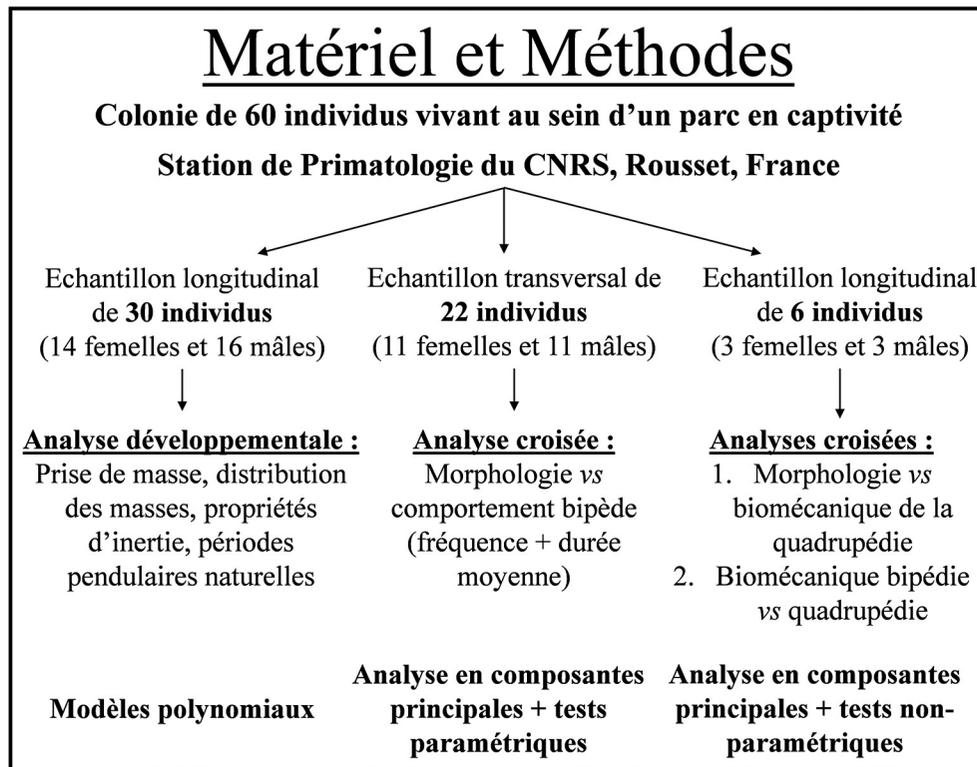
Le premier objectif de ce travail a été l'étude globale de la morphologie du babouin olive au cours de la croissance, de la naissance à l'âge adulte, à travers les modifications des propriétés d'inertie [5]. Celles-ci sont susceptibles de refléter des stratégies mécaniques adaptatives [6] comme, par exemple, la facilitation de certains mouvements par des mécanismes pendulaires ou des stratégies d'économie d'énergie [7]. Le second objectif a été l'évaluation, à un niveau individuel, de la signification fonctionnelle de ces changements morphologiques. Pour cela, il a fallu croiser les données de morphologie avec :

- le répertoire positionnel [8] ;
- le mode locomoteur préférentiel de l'espèce, c'est-à-dire la quadrupédie [9] ;
- un mode locomoteur occasionnel, la bipédie [10].

La figure 1 résume le matériel et les méthodes utilisés dans le cadre de ces études.

## Développement morphologique du babouin

L'étude ontogénétique et longitudinale menée sur 30 individus a produit la plus importante base de données de morphométrie segmentaire pour une espèce de catarrhinien. Les résultats montrent que les modèles individuels de croissance sont très cohérents et suivent le modèle général de croissance précédemment décrit pour le babouin olive [11,12]. Les courbes de croissance sont généralement similaires pour les longueurs et les masses segmentaires, bien que les échelles de temps soient légèrement différentes. Les changements morphométriques les plus importants se produisent au cours des deux premières années de vie et concernent les parties distales du corps. Les femelles et les mâles ont des formes et des tailles similaires à la naissance. Ce sont le taux et la durée de croissance qui produisent des différences considérables (donc principalement liées à la taille) au cours de l'ontogenèse, tandis que les formes corporelles restent très similaires entre les sexes. Les changements morphologiques observés chez le babouin en croissance semblent répondre aux changements des demandes



**Fig. 1** Schéma résumé du matériel et des méthodes utilisés / *Summary of the material and methods used*

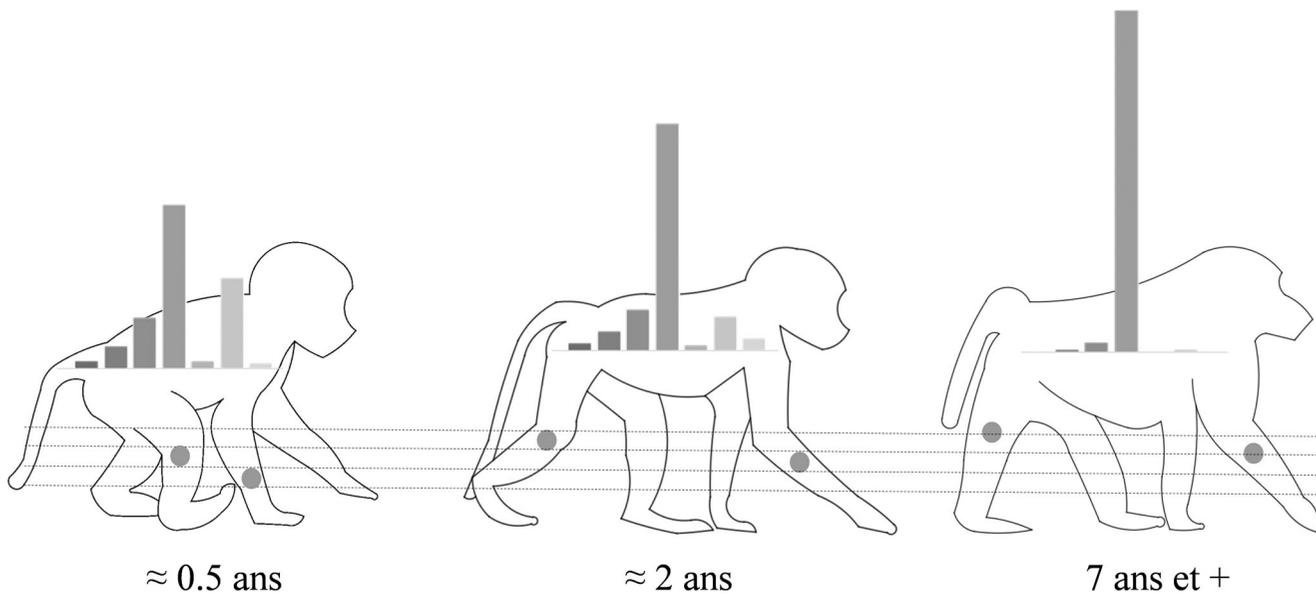
fonctionnelles, notamment lors de l'apparition de la locomotion quadrupède autonome. En effet, sa morphologie reflète initialement de bonnes capacités d'agrippement : les masses sont concentrées de manière distale au sein des membres, et les mains et les pieds représentent des segments relativement massifs. Cependant, cette morphologie change selon des processus allométriques, répondant ainsi graduellement aux nouvelles exigences mécaniques liées à la spécialisation pour la quadrupédie : les masses migrent de manière proximale dans les membres, principalement par une allométrie positive de la masse de la cuisse et du bras ainsi que par une allométrie négative au niveau de la longueur des segments distaux. Par ailleurs, en période infantile, la tête est initialement relativement massive, et le tronc est relativement léger ; cette tendance se modifie avec l'âge. Concernant les propriétés d'inertie des membres antérieurs et postérieurs, une très bonne convergence des périodes pendulaires naturelles est présente dès la naissance chez le babouin olive. Une telle convergence des périodes pendulaires naturelles peut refléter une optimisation biomécanique précoce des membres pour la quadrupédie [13], permettant potentiellement au jeune d'initier précocement, relativement à la maturation du système neuromusculaire, les comportements quadrupèdes en facilitant la coordination entre membres antérieurs et postérieurs. Ces éléments morphologiques fondamentaux fournissent donc une base de données idéale pour questionner

les changements comportementaux et biomécaniques qui se produisent parallèlement chez le babouin au cours de son développement.

## Morphologie et comportement locomoteur

### Répertoire posturo-locomoteur

Selon les principes biomécaniques, la morphologie est susceptible d'être liée au répertoire positionnel dans son ensemble. Étant donné que le morphotype des jeunes babouins subit d'importantes modifications durant les deux premières années de vie en raison de processus rapides de croissance, des changements comportementaux sont aussi susceptibles de se produire. Après avoir quantifié les répertoires posturo-locomoteurs des babouins semi-autonomes ( $\approx 0,5$  an) et autonomes ( $\approx 2$  ans), il apparaît que la proportion de marche quadrupède augmente graduellement durant la période infantile, alors que les comportements d'agrippement, tels que le grimper et la suspension, diminuent dans le répertoire posturo-locomoteur. De plus, ce modèle de changement est fortement corrélé aux changements morphologiques et notamment à la migration proximale des masses au niveau des membres (Fig. 2). Dans un contexte biomécanique, des masses plus distales reflètent d'importants muscles fléchisseurs pour des capacités d'agrippement plus importantes,



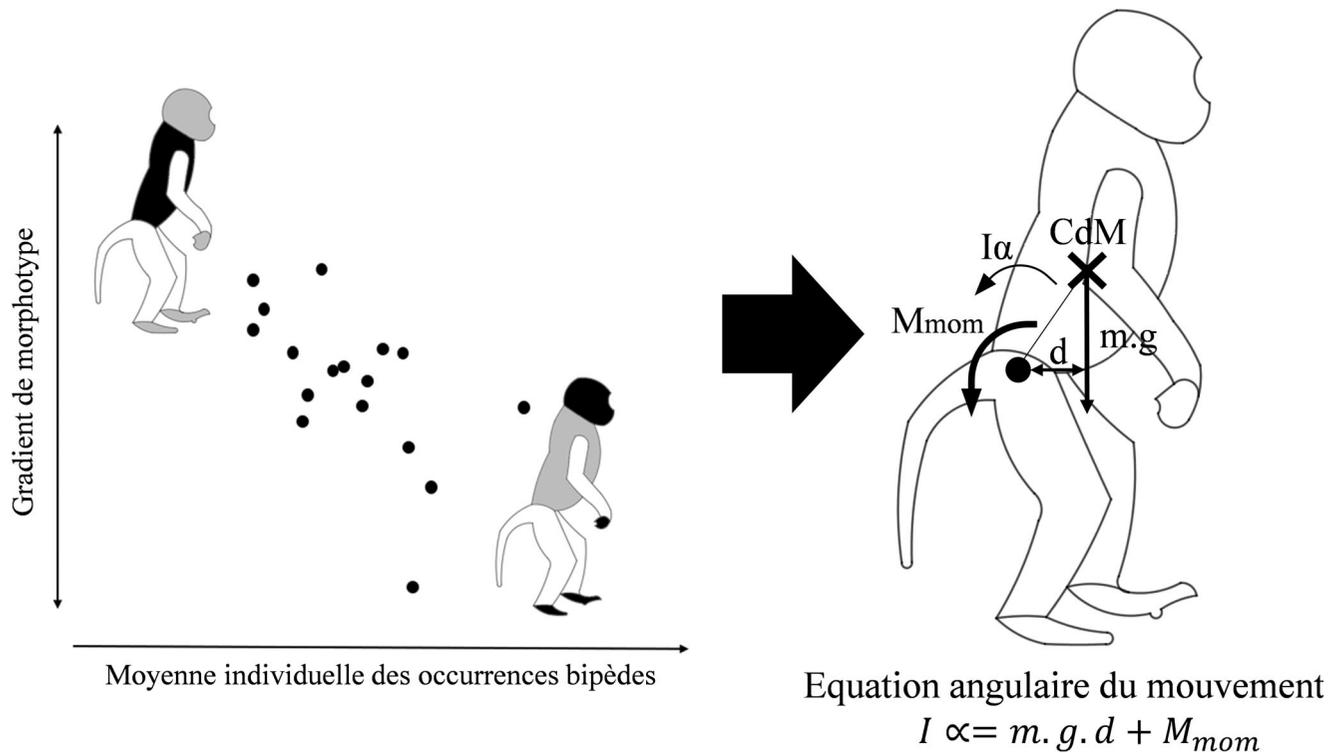
**Fig. 2** Relation entre la migration proximale du centre de masse des membres et la diversité du répertoire locomoteur au cours de la croissance du babouin olive. Le point rouge représente la position moyenne du centre de masse du membre considéré. Les diagrammes en barres représentent le répertoire locomoteur moyen pour chaque classe d'âge, de gauche à droite : bipédie, saut, course (quadrupède et tripède), marche (quadrupède et tripède), suspension, grimper, autres (marche accroupie, etc.). Les répertoires des deux classes d'âge à gauche proviennent de Druelle et al. [8] et celui des adultes à droite provient de Druelle et Berillon [14] / **Relationship between the proximal migration of the limb centre of mass and the diversity of the locomotor repertoire during growth in olive baboons.** The red dot is the average position of the centre of mass for the limb considered. The bar diagrams represent the locomotor repertoire in each age class. From left to right: bipedalism, leaping, quadrupedal and tripedal running, quadrupedal and tripedal walking, suspensory behaviours, climbing, others (squat walking, etc.). The two repertoires on the left are from Druelle et al. [8] and the repertoire for adults is from Druelle et Berillon [14]

alors que posséder des masses plus proximales semble être une adaptation pour réduire la consommation énergétique lors de la marche en réduisant la résistance lors de la phase d'oscillation du membre [15]. Des corrélations fortes ont été trouvées entre le gradient de variation du morphotype (migration proximale des masses dans les membres) et les proportions des modes locomoteurs utilisés (depuis le grimper et la suspension à la marche quadrupède), confirmant ainsi ces hypothèses biomécaniques.

### Comportement bipède

Alors que la biomécanique de la station et de la marche bipède a été largement étudiée chez les primates non humains [16–21], les caractéristiques morphologiques susceptibles de contraindre, ou de faciliter, le contrôle de l'équilibre, et ainsi la spontanéité du comportement bipède, sont peu connues [22]. Dans ce contexte, les changements qui ont lieu au cours de l'ontogenèse des primates non humains peuvent servir d'expérience naturelle (voir ci-dessus) et fournir un aperçu de l'impact de la morphologie sur la bipédie. En effet, les changements du modèle de distribution des masses sont susceptibles d'influencer les variables comportementales,

c'est-à-dire : la fréquence et la durée des occurrences du comportement bipède en contexte d'activité. Concernant les comportements bipèdes réalisés en statique et assistés par les mains, la durée et la fréquence des occurrences sont significativement liées à l'âge, c'est-à-dire que les jeunes en pratiquent plus ; ce n'est pas le cas pour la marche assistée. En ce qui concerne les comportements bipèdes non assistés, aucune corrélation n'a été observée avec l'âge. L'unique relation significative trouvée est entre la durée des occurrences de la marche bipède et la masse corporelle et la distribution des masses (Fig. 3a), et ce, même lorsque le contexte d'activité est considéré (c'est-à-dire au cours de l'alimentation, des relations sociales et du jeu). Il semble donc y avoir une relation étroite entre le modèle de distribution des masses et le mécanisme de contrôle de l'équilibre lors de la marche bipède spontanée des babouins (Fig. 3b). L'effet mécanique engendré par le modèle de distribution des masses chez les primates non humains actuels sur leur capacité à réaliser la marche bipède suggère que ce même mécanisme lié à l'inertie de la partie supérieure du corps (c'est-à-dire la partie située au-dessus des hanches) peut avoir été un facteur important dans le contexte de l'évolution des premiers hominés vers la bipédie habituelle.



**Fig. 3** Relation mécanique entre la position du centre de masse et l'équilibre de la marche bipède. Le graphique de gauche montre la relation entre le gradient de variation du morphotype et la moyenne individuelle des occurrences de marche bipède au cours de la croissance du babouin olive. Le modèle de droite représente l'équilibre de la partie supérieure du corps (tête, bras et tronc, c'est-à-dire les parties situées au-dessus de l'articulation de la hanche) dans le plan de progression du mouvement. Cet équilibre est déterminé par l'équation angulaire du mouvement dans laquelle  $I$  = le moment d'inertie de la partie supérieure du corps,  $\alpha$  = l'accélération angulaire de la partie supérieure du corps,  $m$  = masse de la partie supérieure du corps,  $g = -9,81 \text{ m/s}^2$  (accélération gravitationnelle),  $d$  = bras de levier de la force gravitationnelle,  $M_{mom}$  = moment de la force musculaire (couple) au niveau de l'articulation de la hanche. CdM est le centre de masse de la partie supérieure du corps / **Mechanical relationship between the position of the centre of mass and equilibrium during bipedal walking.** The graph on the left shows the relationship between the gradient of morphological variation and the individual mean duration of unassisted bipedal walking in an ontogenetic sample of olive baboons. The model on the right represents HAT (Head + Arm + Trunk) equilibrium in the plane of progression when standing bipedally. This equilibrium is determined by the angular equation of motion:  $I =$  the moment of inertia of the HAT,  $\alpha =$  the angular acceleration of the HAT;  $m =$  mass of the HAT;  $g = -9.81 \text{ m/s}^2$  (gravitational acceleration);  $d =$  moment arm of the gravitational force,  $M_{mom} =$  muscle torque at the hip. CdM is the centre of mass of the HAT

## Morphologie, coordination et contrôle moteur

### Cas de la quadrupédie

En général, au cours des premiers stades du développement, les éléments temporels de la marche quadrupède changent et sont susceptibles d'être liés aux propriétés morphologiques (taille et forme) et dynamiques (inertie) intrinsèques des membres et du corps. En effet, au cours de l'ontogenèse des espèces nidicoles (lorsqu'un petit est dépendant de soins parentaux avant d'atteindre l'autonomie), bien que la coordination entre les membres soit contrôlée par le système neurologique (générateurs centraux de modèles de mouvement

et/ou contrôle supraspinal), les paramètres mécaniques des membres et du corps peuvent avoir un impact sur l'optimisation locomotrice au cours de la marche. Chez le babouin, la convergence des périodes pendulaires naturelles entre les membres antérieurs et postérieurs semble indiquer, d'un point de vue biomécanique, une adaptation à la locomotion quadrupède [5,23]. Par ailleurs, il y a une amélioration significative de la coordination en marche quadrupède lors des premiers stades locomoteurs. Cette amélioration, bien que liée à la maturation du système nerveux, semble être initialement facilitée par la convergence de ce paramètre intrinsèque des membres. En d'autres termes, la convergence des périodes pendulaires naturelles des membres a une influence significative et positive sur la mise en place de la

coordination chez le babouin olive. Cela facilite probablement le contrôle moteur et l'apprentissage de la marche quadrupède. Ensuite, le contrôle neuromoteur semble devenir graduellement important relativement à la dynamique morphologique des membres durant la période infantile. La spécialisation locomotrice du babouin pour la quadrupédie semble donc être présente très tôt, dès les stades précoces de son développement. Dans le contexte socioécologique du babouin olive, les jeunes doivent être capables de se déplacer très tôt par eux-mêmes puisque, à un an, ils sont sevrés et doivent être capables de suivre de manière autonome la troupe de babouins dans la savane [24].

### Cas de la bipédie

Parallèlement au développement de la quadrupédie et de la coordination des membres, il se produit également un développement de la capacité à utiliser occasionnellement la bipédie chez le babouin. En effet, la coordination lors de la marche bipède augmente avec le développement de la coordination en quadrupédie. L'acquisition de la marche quadrupède n'est donc pas exclusive du développement d'autres modes, ici la marche bipède, et ce, en dépit des expériences bipèdes qui restent rares pendant l'ontogenèse du babouin (< 0,5 % de son répertoire). Ces observations suggèrent un mécanisme de contrôle basique et similaire en bipédie et en quadrupédie chez les primates ; une observation directe de l'activité musculaire au cours de ces différents types de marche est aujourd'hui nécessaire afin de confirmer ce mécanisme. Néanmoins, ce processus, qui semble également être observé chez le chimpanzé [25], questionne dans une perspective évolutive les modalités d'apparition de nouveaux modes locomoteurs au cours de l'évolution des primates, dont l'homme.

### Perspective évolutive : l'émergence de la bipédie

Chez les primates non humains, les modes locomoteurs secondaires, comme la bipédie, dont les jeunes font rapidement l'expérience comme des sous-produits du développement locomoteur, peuvent potentiellement mener à des nouveautés évolutives lorsqu'ils sont sous des pressions de sélection appropriées. Cette information, replacée dans un contexte paléoanthropologique, peut éclairer certains aspects de l'évolution de la bipédie et particulièrement la transition de la bipédie occasionnelle vers une bipédie plus habituelle. En effet, cela suggère que dans le continuum de mouvements observés chez les primates non humains, les modes locomoteurs ne sont pas exclusifs les uns des autres, au contraire. Chez un ancêtre homininé possédant une prédisposition anatomique (par exemple au niveau du morphotype comme une distribution des masses augmentant l'inertie de la partie

supérieure du corps, voir ci-dessus), une bipédie plus habituelle aurait pu émerger grâce à ce mécanisme, et ce, dans un répertoire possédant toujours une part non négligeable de quadrupédie. Dans le modèle évolutif proposé par Rose [2] pour le processus de « bipédalisation » des homininés, c'est la diversité des répertoires qui évolue. Différents modes locomoteurs, réalisés dans des proportions importantes, peuvent donc se retrouver au sein du même répertoire positionnel. Par ailleurs, au-delà de la spécialisation à la quadrupédie chez le babouin olive, il existe des compromis morphologiques permettant la réalisation d'un répertoire varié. Plus largement, il semble que le schéma corporel global des primates non humains actuels leur permette de pratiquer la bipédie sans que leur morphologie osseuse n'en présente les marques, tout comme l'homme moderne pratique le grimper vertical, sans que sa morphologie osseuse n'en présente les marques [26,27], mais également la suspension, voire la marche quadrupède pour se déplacer dans des milieux particuliers tels que des pierriers par exemple. Dans ce contexte, on peut supposer que chez un homininé tel que *Australopithecus afarensis*, en présence de plusieurs marques suggérant la bipédie [28,29], la composante bipède devait représenter une proportion significative de son répertoire posturo-locomoteur, tout comme le grimper devait également être un mode important pour fourrager dans les arbres. L'objectif des futurs travaux sur ces questions est d'élargir ces recherches à d'autres modèles de primates non humains afin de proposer, à terme, des proportions d'utilisation de ces différents modes posturo-locomoteurs et ainsi de modéliser les répertoires des premiers homininés.

**Remerciements** Je souhaite remercier dans un premier temps mes deux encadrants de doctorat, le Pr Peter Aerts et le Dr Gilles Berillon. Je remercie également tous les acteurs de la station de primatologie du CNRS qui m'ont permis de réaliser ce travail dans des conditions optimales. Je remercie les Drs François Marchal et Aurélien Mounier, secrétaire général de la Société d'anthropologie de Paris et membre du comité de rédaction des *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, pour leur relecture attentive de la première version de ce manuscrit ainsi que pour leurs corrections et commentaires qui ont permis de l'améliorer. Enfin, je remercie la Société d'anthropologie de Paris pour son soutien.

**Liens d'intérêts :** l'auteur déclare ne pas avoir de liens d'intérêts.

### Références

1. Prost JH (1965) A definitional system for the classification of primate locomotion. *Am Anthropol* 67:1198-214

2. Rose M (1991) The process of bipedalization in hominids. In: Coppens Y, Senut B (eds) *Origine(s) de la bipédie chez les hominidés*. Éditions du Centre national de la recherche scientifique, Paris, pp 37–48
3. Hurov JR (1991) Rethinking primate locomotion: what can we learn from development? *J Motor Behav* 23:211–8
4. Druelle F, Berillon G (2014) Bipedalism in non-human primates: a comparative review of behavioural and experimental explorations on catarrhines. *BMSAP* 26:1–10
5. Druelle F, Aerts P, D'Août K, et al (2017) Segmental morphometrics of the olive baboon (*Papio anubis*): a longitudinal study from birth to adulthood. *J Anat* 230:805–19
6. Witte H, Preuschott H, Recknagel S (1991) Human body proportions explained on the basis of biomechanical principles. *Z Morphol Anthropol* 78:407–23
7. Hooper SL (2012) Body size and the neural control of movement. *Curr Biol* 22:R318–R22
8. Druelle F, Aerts P, Berillon G (2016) Effect of body mass distribution on the ontogeny of positional behaviors in non-human primates: longitudinal follow-up of infant captive olive baboons (*Papio anubis*). *Am J Primatol* 78:1201–21
9. Druelle F, Berillon G, Aerts P (2017) Intrinsic limb morphodynamics and the early development of interlimb coordination of walking in a quadrupedal primate. *J Zool* 301:235–47
10. Druelle F, Aerts P, Berillon G (2016) Bipedality from locomotor autonomy to adulthood in captive olive baboon (*Papio anubis*): cross-sectional follow-up and first insight into the impact of body mass distribution. *Am J Phys Anthropol* 159:73–84
11. Leigh SR, VandeBerg JL, Williams-Blangero S, et al (2009) Growth and development of baboons. In: Tardif SD, Williams-Blangero S (eds) *The baboon in biomedical research*. Springer, New York, pp 57–88
12. Raichlen DA (2005) Ontogeny of limb mass distribution in infant baboons (*Papio cynocephalus*). *J Hum Evol* 49:452–67
13. Myers MJ, Steudel K (1997) Morphological conservation of limb natural pendular period in the domestic dog (*Canis familiaris*): implications for locomotor energetics. *J Morphol* 234:183–96
14. Druelle F, Berillon G (2013) Bipedal behaviour in olive baboons: infants versus adults in a captive environment. *Folia Primatol* 84:347–61
15. Kilbourne BM, Hoffman LC (2013) Scale effects between body size and limb design in quadrupedal mammals. *PLoS One* 8:e78392
16. Aerts P, Van Damme R, Van Elsacker L, et al (2000) Spatio-temporal gait characteristics of the hind-limb cycles during voluntary bipedal and quadrupedal walking in bonobos (*Pan paniscus*). *Am J Phys Anthropol* 111:503–17
17. Demes B (2011) Three-dimensional kinematics of capuchin monkey bipedalism. *Am J Phys Anthropol* 145:147–55
18. Kimura T (1996) Centre of gravity of the body during the ontogeny of chimpanzee bipedal walking. *Folia Primatol* 66:126–36
19. Nakatsukasa M, Hirasaki E, Ogihara N (2006) Energy expenditure of bipedal walking is higher than that of quadrupedal walking in Japanese macaques. *Am J Phys Anthropol* 131:33–37
20. Pontzer H, Raichlen DA, Rodman PS (2014) Bipedal and quadrupedal locomotion in chimpanzees. *J Hum Evol* 66:64–82
21. Thompson NE, Demes B, O'Neill MC, et al (2015) Surprising trunk rotational capabilities in chimpanzees and implications for bipedal walking proficiency in early hominins. *Nat Commun* 6:8416
22. Videan EN, McGrew WC (2002) Body weight and bipedality in captive chimpanzees (*Pan troglodytes*). *Laboratory Primate Newsletter* 41
23. Raichlen DA (2004) Convergence of forelimb and hindlimb natural pendular period in baboons (*Papio cynocephalus*) and its implication for the evolution of primate quadrupedalism. *J Hum Evol* 46:719–38
24. Rose M (1977) Positional behaviour of olive baboons (*Papio anubis*) and its relationship to maintenance and social activities. *Primates* 18:59–116
25. Kimura T, Yaguramaki N (2009) Development of bipedal walking in humans and chimpanzees: a comparative study. *Folia Primatol* 80:45–62
26. DeSilva J (2009) Functional morphology of the ankle and the likelihood of climbing in early hominins. *Proc Natl Acad Sci USA* 106:6567–72
27. Venkataraman VV, Kraft TS, Dominy NJ (2013) Tree climbing and human evolution. *Proc Natl Acad Sci USA* 110:1237–42
28. Stern JT, Susman RL (1983) The locomotor anatomy of *Australopithecus afarensis*. *Am J Phys Anthropol* 60:279–317
29. Ward CV (2013) Postural and locomotor adaptations of Australopithecus species. *The Paleobiology of Australopithecus*. Springer, pp 235–45

## Jean-Louis Heim

D. Grimaud-Hervé · L.-J. Boé · P. Mennecier · J. Granat · A. Dambricourt Malassé · A. Froment · M.-A. de Lumley

Reçu le 30 mai 2018 ; accepté le 30 mai 2018

© Société d'Anthropologie de Paris et Lavoisier SAS 2018

Jean-Louis Heim, professeur de paléanthropologie au Muséum national d'histoire naturelle, nous a quittés le 11 février 2018 à l'âge de 80 ans. Né le 29 décembre 1937 à Paris, Jean-Louis est le fils de Roger Heim (ancien directeur du MNHN) et de Panca Eftimiu, tous deux scientifiques de renommée internationale. Baigné dans cette atmosphère de recherche, Jean-Louis Heim suit un parcours littéraire avant de s'engager dans une voie médicale et scientifique qui le mènera à la paléanthropologie. Marié à Patricia Soto-Heim, anthropologue spécialiste du peuplement paléo-indien et archaïque d'Amérique du Sud, ils ont deux fils, Alexandre et Sébastien.

Henri-Victor Vallois lui propose d'étudier les désormais célèbres hommes fossiles de La Ferrassie et lui confie l'ensemble des découvertes de cet abri-sous-roche situé sur la commune de Savignac-de-Miremont en Dordogne. Ce sujet sera l'objet de son doctorat soutenu en 1972, récompensé par le prix Bonnet de l'Académie des sciences.

Ses résultats seront ensuite publiés dans la collection des Archives de l'Institut de paléontologie humaine : *Les Hommes fossiles de La Ferrassie* (T. I : 1976 [1] et T. II : 1982 [2]). Jean-Louis Heim consacre ensuite ses travaux aux immatures découverts dans ce même gisement, travaux qui seront publiés aux Éditions de la Fondation Singer-Polignac sous le titre *Les Enfants néandertaliens de La Ferrassie* [3].

Il y met déjà en évidence une croissance et un développement des Néandertaliens plus rapides que chez l'homme moderne. Ces mémoires, qui font le point sur la morphologie des restes crâniens et infracrâniens, restent une référence aujourd'hui, et les paléanthropologues apprécient d'y trouver les informations anatomiques précises qu'il a livrées non seulement sur les Néandertaliens de La Ferrassie, mais aussi sur leurs contemporains. Proche de Germaine Henri-Martin, il a également participé aux fouilles de La Quina (Charente) (Fig. 1).

En 1974, il succède à Henri-Victor Vallois à la chaire de professeur de paléanthropologie de l'Institut de paléontologie humaine, Fondation Prince Albert I<sup>er</sup> de Monaco, un titre et une fonction qui lui étaient chers. Lauréat de l'Académie des sciences, il sera ensuite nommé professeur au laboratoire d'anthropologie biologique du Muséum national d'histoire naturelle en 1992, institution à laquelle il était très attaché depuis les débuts de sa carrière scientifique en 1963.

Jean-Louis Heim entreprend, en 1985, une nouvelle reconstitution du crâne de La Chapelle-aux-Saints [4] anciennement restauré par Marcellin Boule en 1911, qui fera l'objet d'un documentaire (1986) largement diffusé et repris en 2008 (*Les Origines du langage*).

---

D. Grimaud-Hervé (✉) · A. Dambricourt Malassé ·  
M.-A. de Lumley  
UMR 7194, HNHP, département homme et environnement,  
Muséum national d'histoire naturelle, Paris, France  
Paris 5, France  
e-mail : dominique.grimaud-herve@mnhn.fr

L.-J. Boé  
UMR 5216, département de la parole et de la cognition,  
GIPSA-lab, Grenoble, France

P. Mennecier · J. Granat  
UMR 7206, écoanthropologie et ethnobiologie,  
Muséum national d'histoire naturelle, Paris, France

A. Froment  
UMR 208, IRD, Muséum national d'histoire naturelle, Paris,  
France

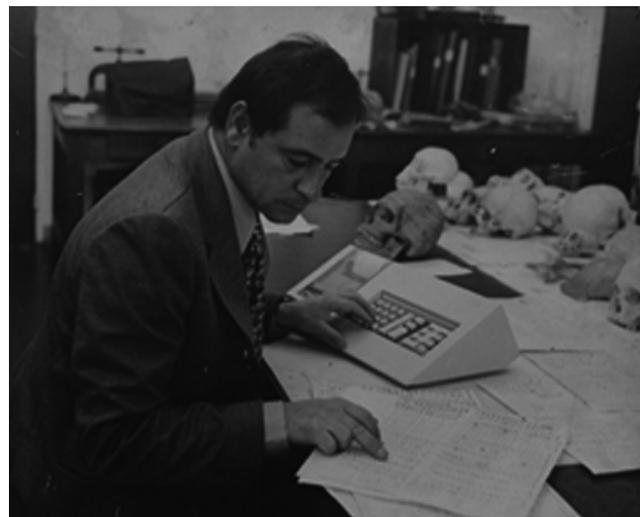


Fig.1 Jean-Louis Heim au musée de l'Homme en 1975

Contacté en 1997 par Louis-Jean Boë et son équipe (Institut de la communication parlée, Grenoble), Jean-Louis Heim met en place un programme de recherche sur l'émergence de la parole. Le but est la reconstitution du conduit vocal de l'homme de Neandertal pour en prédire les potentialités phonatoires à partir de la localisation de l'os hyoïde par rapport à la mandibule et au rachis cervical. Jean-Louis Heim apporte à l'équipe sa profonde connaissance de la préhistoire, son érudition et une inestimable contribution en tant que paléanthropologue. L'équipe de l'ICP élargit ses recherches à l'anthropologie et au domaine de la parole, alors que Jean-Louis Heim découvre un nouveau domaine scientifique associant sciences humaines et sciences de l'ingénieur qui seront développées lors de plusieurs projets interdisciplinaires (OHLL, OMLL, SkullSpeech). Cette collaboration scientifique va permettre d'argumenter les questions de l'acquisition et du développement du langage articulé et de son contrôle moteur à la lumière de la croissance craniofaciale. L'évolution de cette structure osseuse sera analysée par les interactions entre les éléments osseux fixes et les parties mobiles (la mandibule, l'os hyoïde et la langue). Les résultats sont une remise en cause de la théorie de la descente du larynx qui place Jean-Louis Heim et l'équipe de Grenoble au centre d'une controverse internationale. Un de leurs articles, modélisant les capacités phonatoires de Neandertal, est maintenant cité au niveau international comme une référence [5].

Son intérêt scientifique n'étant pas restreint aux espèces fossiles, Jean-Louis Heim entreprend l'étude des momies des nécropoles d'Aïn el-Labakha et de Douch dans l'oasis de Kharga en Égypte [6] et n'abandonne pas le terrain par la reprise d'anciennes fouilles de la nécropole Xiongnu de Gol Mod en Mongolie (Fig. 2).

Les résultats de ses travaux ont fait l'objet de nombreuses présentations publiques dans des colloques et des congrès au niveau national comme international, une centaine de



**Fig.2** Jean-Louis Heim sur le site d'Aïn el-Labakha (Égypte), en 2010

publications dont quelques livres qui ont rencontré un grand succès comme *700 000 siècles d'histoire humaine* aux Éditions Eyrolles en 1979 [7], *De l'animal à l'Homme* aux Éditions du Rocher en 1988 [8] et *La Longue Marche du genre humain* en 2013 chez L'Harmattan [9].

Il consacre une partie de son temps à la diffusion des connaissances par des conférences à destination de tous les publics, par sa participation à des expositions comme *Les Origines de l'Homme* inaugurée en 1976 ou celle du parcours permanent de l'ancien musée de l'Homme. Il s'engage dans la création de musées consacrés à l'homme de Neandertal, qui rencontrent toujours un très vif succès, avec « le Préhisto Parc » de Tursac et le musée de l'Homme de Neandertal à La Chapelle-aux-Saints, dont il fut le directeur scientifique. L'association à l'origine du Musée avait choisi de l'honorer en donnant son nom à la salle principale où est exposée la reconstitution de la célèbre sépulture.

Enseignant au niveau académique, il était toujours disposé à partager ses connaissances dans le domaine de la paléanthropologie et des Néandertaliens, particulièrement avec ses étudiants qui lui sont tous restés fidèles. Citons Jean Granat (1974) sur le thème de la paléo-odontologie, dont les résultats ont permis de mettre au point une méthode d'estimation de l'âge des Néandertaliens, Anne Dambricourt Malassé sur l'évolution de la mandibule et la base du crâne (1983), Nicolas Buchet (2003) sur l'impact de l'environnement sur le squelette humain, Julie Bouhallier (2006), à la suite de Christine Berge, sur l'évolution de la fonction obstétricale chez les hominoïdes, Mélanie Frelat (2007) sur la variabilité des proportions corporelles humaines ou encore Caroline Souday (2008) sur l'analyse morphométrique des dents dans le genre Homo.

La communauté scientifique retiendra de Jean-Louis Heim sa grande culture scientifique et son profond attachement à l'institution du Muséum et du musée de l'Homme, ainsi que sa modestie et son enthousiasme dans le partage des connaissances. Une page de l'histoire de la paléanthropologie française se tourne avec sa disparition.

## Références

1. Heim JL (1976) Les hommes fossiles de La Ferrassie. Tome I. Le gisement, les squelettes adultes (crânes et squelettes du tronc). Archives de l'Institut de paléontologie humaine, Mémoire 35, 331 p
2. Heim JL (1982) Les hommes fossiles de La Ferrassie. Tome II. Les squelettes adultes (squelette des membres). Archives de l'Institut de paléontologie humaine, Mémoire 38, 272 p
3. Heim JL (1982) Les enfants néandertaliens de La Ferrassie. Masson, Paris, 169 p
4. Heim JL (1989) Une nouvelle reconstitution du crâne néandertalien de La Chapelle-aux-Saints. Méthodes et résultats. BMSAP 1:95–117

5. Boë LJ, Heim JL, Honda K, Maeda S (2002) The potential Neandertal vowel space was as large as that of modern humans. *J Phonetics* 30:465–84
6. Ibrahim BA, Dunand F, Heim JL, et al (2008) Le matériel archéologique et les restes humains de la nécropole d'Aïn el-Labakha (oasis de Kharga). Éditions Cybèle, Paris, 203 p
7. Heim JL (1979) 700 000 siècles d'histoire humaine. Eyrolles, Paris, 96 p
8. Heim JL (1988) De l'animal à l'Homme. Éditions du Rocher, Paris, 124 p
9. Heim JL (2013) La longue marche du genre humain. L'Harmattan, Paris, 176 p

## About I, Pernot M, Sudre A (eds) Mondes tsiganes. Une histoire photographique, 1860–1980. Actes Sud/Musée national de l'histoire de l'immigration (2018)

G. Boëtsch

© Société d'Anthropologie de Paris et Lavoisier SAS 2018

Cet ouvrage-catalogue accompagne l'exposition « Mondes tsiganes » qui a lieu du 13 mars au 26 août 2018 au Musée national de l'histoire de l'immigration (Paris). Les mondes nomades ont toujours constitué un thème de recherche de choix pour l'anthropologie. Parmi ceux-ci, les Tsiganes, romanichels, Gitans, bohémiens constituent des groupes reconnus aujourd'hui sous le vocable générique de Roms. Leurs diverses origines, réelles ou mythiques (Inde, Égypte, Europe centrale, Espagne, etc.), tout comme leur visibilité dans de nombreuses régions d'Europe en ont fait des peuples étranges vivant à proximité, mais pour lesquels notre regard est longtemps demeuré éloigné. Leurs mobilités, leurs modes de vie, tout comme leurs attitudes et leurs visages sont très bien mis en valeur dans ce riche ouvrage d'anthropologie photographique accompagné de textes de qualité. Il s'agit d'un itinéraire présenté sous forme d'un beau et riche ouvrage sur le monde des Roms qui montre à la fois une période disparue — en particulier le travail photographique de Yoors [1] — et la Période moderne allant de la fin de la Seconde Guerre mondiale à nos jours. Si les photographies nous révèlent bien la diversité des histoires et des situations, heureuses et malheureuses, elles montrent aussi comment l'anthropologie s'est précocement emparée du sujet. Jacques-Philippe Potteau, du Muséum d'histoire naturelle va photographier des bohémiens de Paris (1865) tout comme le prince Roland Bonaparte va fixer sur le papier les Gitans d'Espagne (1880–1890) dans son vaste inventaire anthropologico-photographique composé de plus de 200 albums anthropologiques. Les épreuves de Jacques-Philippe Potteau seront présentées par Paul Bataillard à l'Exposition universelle de Paris en 1878 ; exposition

où une section anthropologique permit d'observer à la fois des photographies tout comme des crânes d'assassins. L'anthropologue suisse Eugène Pittard participa à des enquêtes ethnographiques et photographiques sur les Tsiganes de Roumanie entre 1899 et 1910 [2]. Exhibés à Paris au Jardin d'Acclimatation en 1913, les « Tcherkesses caucasiens » furent mesurés par un savant de la Société d'anthropologie de Paris [3] et donnèrent lieu à une série de cartes postales éditées par les frères Antonin et Étienne Neurdin à Paris. Ces travaux anthropologiques s'inscrivent dans un vaste travail d'inventaire de la diversité humaine alliant les travaux d'anthropométrie aux photographies. Le biais des travaux du XIX<sup>e</sup> siècle était de rechercher l'échantillon le plus représentatif du groupe comme le rappelait Paul Broca dans ses *Instructions pour les voyageurs* parus en 1860. Dans le cas des Roms, cet ouvrage de photographies montre bien comment la marginalisation et la mise à distance sont associées à l'idée qu'ils constitueraient une population dangereuse. Les clichés judiciaires, un peu systématiques, tout comme les carnets anthropométriques d'identité réservés aux « nomades » confortent cette idée. La partie concernant la Dernière Guerre rappelle le lourd tribut que les Roms ont aussi payé à la barbarie nazie, même si l'iconographie est peu présente. Après 1945, bien que la presse populaire continue à véhiculer les stéréotypes racistes, les situations évoluent, car la modernité frappe aussi à la porte des Roms. Les photographies signent cette transformation. Même si la lecture des lignes de la main, la musique et la danse semblent perdurer, ils représentent un passé en voie de disparition, et la palette des métiers se diversifie, les *mobil homes* remplacent les roulottes comme les voitures, les chevaux. Certains artistes — comme Django Reinhardt — deviennent des célébrités et peuvent faire connaître au monde entier la culture de leur communauté. Le thème tout comme le parcours présenté dans cet ouvrage en font un sujet ancré aujourd'hui dans notre histoire collective sur lequel l'anthropologie doit faire preuve de réflexivité.

---

G. Boëtsch (✉)  
UMI 3189, CNRS, Dakar, Sénégal  
CNRS, 3 rue Michel-Ange, 75116, Paris, France  
e-mail : boetschilles@gmail.com

## Références

1. Yoors J (1990 [1967]) Tsiganes. Phébus, Paris
2. Pittard E (1931) Les Tziganes ou Bohémiens. Recherches anthropologiques dans la péninsule des Balkans. *Le Globe* (Genève) 70:1–286
3. Bloch A (1913) De l'origine et de l'évolution des peuples du Caucase à propos des Tcherkesses actuellement exhibés au Jardin d'Acclimatation. In: *Bulletins et mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, VI Série. Tome 4, fascicules 3–4, pp 419–33