



HAL
open science

The frontal sinuses during human evolution

Antoine Balzeau, Lou Albessard-Ball, Anna Maria Kubicka, Andréa Filippo, Amélie Beaudet, Elena Santos, Thibault Bienvenu, Juan-Luis Arsuaga, Antonis Bartsiokas, Lee Berger, et al.

► **To cite this version:**

Antoine Balzeau, Lou Albessard-Ball, Anna Maria Kubicka, Andréa Filippo, Amélie Beaudet, et al.. The frontal sinuses during human evolution. *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 2023, 35 ((s)), 10.4000/bmsap.10512 . hal-04043111

HAL Id: hal-04043111

<https://hal.science/hal-04043111v1>

Submitted on 23 Mar 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Les sinus frontaux au cours de l'évolution humaine

The frontal sinuses during human evolution

Antoine Balzeau, Lou Albessard-Ball, Anna Maria Kubicka, Andréa Filippo, Amélie Beaudet, Elena Santos, Thibault Bienvenu, Juan-Luis Arsuaga, Antonis Bartsiokas, Lee Berger, José María Bermúdez de Castro, Michel Brunet, Kristian J. Carlson, Joan Daura, Vassilis G. Gorgoulis, Frederick E. Grine, Katerina Harvati, John Hawks, Andy Herries, Jean-Jacques Hublin, Jiaming Hui, Rachel Ives, Josephine A. Joordens, Yousuke Kaifu, Mirsini Kouloukoussa, Baptiste Léger, David Lordkipanidze, Ann Margvelashvili, Jesse Martin, Maria Martín-Torres, Hila May, Aurélien Mounier, Anton du Plessis, Todd Rae, Carolin Röding, Montserrat Sanz, Patrick Semal, Dominic Stratford, Chris Stringer, Mirriam Tawane, Heiko Temming, Evangelia Tsoukala, João Zilhão, Bernhard Zipfel et Laura T. Buck



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/bmsap/10512>

DOI : [10.4000/bmsap.10512](https://doi.org/10.4000/bmsap.10512)

ISSN : 1777-5469

Éditeur

Société d'Anthropologie de Paris

Référence électronique

Antoine Balzeau, Lou Albessard-Ball, Anna Maria Kubicka, Andréa Filippo, Amélie Beaudet, Elena Santos, Thibault Bienvenu, Juan-Luis Arsuaga, Antonis Bartsiokas, Lee Berger, José María Bermúdez de Castro, Michel Brunet, Kristian J. Carlson, Joan Daura, Vassilis G. Gorgoulis, Frederick E. Grine, Katerina Harvati, John Hawks, Andy Herries, Jean-Jacques Hublin, Jiaming Hui, Rachel Ives, Josephine A. Joordens, Yousuke Kaifu, Mirsini Kouloukoussa, Baptiste Léger, David Lordkipanidze, Ann Margvelashvili, Jesse Martin, Maria Martín-Torres, Hila May, Aurélien Mounier, Anton du Plessis, Todd Rae, Carolin Röding, Montserrat Sanz, Patrick Semal, Dominic Stratford, Chris Stringer, Mirriam Tawane, Heiko Temming, Evangelia Tsoukala, João Zilhão, Bernhard Zipfel et Laura T. Buck, « Les sinus frontaux au cours de l'évolution humaine », *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* [En ligne], 35(S) | 2023, mis en ligne le 14 janvier 2023, consulté le 19 janvier 2023. URL : <http://journals.openedition.org/bmsap/10512> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/bmsap.10512>

Ce document a été généré automatiquement le 19 janvier 2023.



Creative Commons - Attribution - Pas d'Utilisation Commerciale - Pas de Modification 4.0 International
- CC BY-NC-ND 4.0
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Les sinus frontaux au cours de l'évolution humaine

The frontal sinuses during human evolution

Antoine Balzeau, Lou Albessard-Ball, Anna Maria Kubicka, Andréa Filippo, Amélie Beaudet, Elena Santos, Thibault Bienvenu, Juan-Luis Arsuaga, Antonis Bartsiakos, Lee Berger, José María Bermúdez de Castro, Michel Brunet, Kristian J. Carlson, Joan Daura, Vassilis G. Gorgoulis, Frederick E. Grine, Katerina Harvati, John Hawks, Andy Herries, Jean-Jacques Hublin, Jiaming Hui, Rachel Ives, Josephine A. Joordens, Yousuke Kaifu, Mirsini Kouloukoussa, Baptiste Léger, David Lordkipanidze, Ann Margvelashvili, Jesse Martin, Maria Martínón-Torres, Hila May, Aurélien Mounier, Anton du Plessis, Todd Rae, Carolin Röding, Montserrat Sanz, Patrick Semal, Dominic Stratford, Chris Stringer, Mirriam Tawane, Heiko Temming, Evangelia Tsoukala, João Zilhão, Bernhard Zipfel et Laura T. Buck

- 1 Les sinus frontaux sont des cavités qui se situent à l'intérieur de l'os frontal, à la jonction entre le visage et la voûte crânienne, et à proximité du cerveau. Nous proposons l'étude la plus complète jamais réalisée de ces sinus, grâce à une méthodologie facile à mettre en œuvre et reproductible. La taille des sinus frontaux est corrélée à la taille du crâne, et en lien avec celle des reliefs osseux situés au-dessus des orbites, chez les chimpanzés, bonobos et gorilles. La même relation semble présente chez *Sahelanthropus tchadensis*, *Australopithecus africanus*, *prometheus*, *garhi*, *sediba* et *Paranthropus aethiopicus*, *robustus*, *boisei*. La taille et la forme de ces sinus est bien plus variable chez les espèces humaines à partir d'*Homo erectus*. Nous démontrons ainsi leur potentiel pour les discussions sur les relations évolutives entre les espèces humaines plus récentes. *Homo erectus* et *Homo sapiens* ont des sinus variables. *Homo neanderthalensis* a des sinus particuliers en forme et homogènes en dimensions. Les spécimens européens plus anciens se rapprochent de ces caractéristiques. Enfin, les sinus des fossiles de Petralona, Bodo et Broken Hill sont gigantesques et ont une forme unique, ces structures les distinguent de toutes les autres groupes fossiles. Nous avons également observé une covariation entre la taille et la forme des sinus et la partie avant du cerveau, les lobes frontaux, chez les espèces humaines depuis au moins l'apparition

de *Homo erectus*. Le cerveau influe ainsi sur la forme des sinus frontaux. Enfin, nos résultats infirment plusieurs hypothèses largement diffusées jusque-là sans avoir été testées à propos de l'origine des sinus. Ainsi, ces petites bulles d'air dans nos crânes ont une forme et des dimensions qui découlent de notre héritage génétique, en tant qu'espèce et individuel, de la forme de notre cerveau et du crâne, et du hasard.

AUTEURS

ANTOINE BALZEAU

UMR 7194 Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique, CNRS, PaleoFED team, Département Homme et Environnement, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France ; Department of African Zoology, Royal Museum for Central Africa, Tervuren, Belgium
abalzeau[at]mnhn.fr

LOU ALBESSARD-BALL

UMR 7194 Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique, CNRS, PaleoFED team, Département Homme et Environnement, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France ; PalaeoHub, Department of Archaeology, University of York, York, United Kingdom

ANNA MARIA KUBICKA

UMR 7194 Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique, CNRS, PaleoFED team, Département Homme et Environnement, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France ; Poznań University of Life Sciences, Department of Zoology, Poznań, Poland

ANDRÉA FILIPPO

UMR 7194 Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique, CNRS, PaleoFED team, Département Homme et Environnement, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France

AMÉLIE BEAUDET

Department of Archaeology, University of Cambridge, Cambridge, United Kingdom ; School of Geography, Archaeology and Environmental Studies, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa ; Institut Català de Paleontologia Miquel Crusafont, Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona, Spain

ELENA SANTOS

Centro Mixto UCM-ISCIH de Evolución y Comportamiento Humanos, Departamento de Paleontología, Facultad Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain ; Cátedra de Otoacústica Evolutiva y Paleoantropología (HM Hospitales - Universidad de Alcalá), Departamento de Ciencias de la Vida, Universidad de Alcalá, Alcalá de Henares, Spain ; Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH), Paseo de la Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain

THIBAUT BIENVENU

Department of Anthropology and Anthropological Museum, University of Zurich, Zurich, Switzerland

JUAN-LUIS ARSUAGA

Centro Mixto UCM-ISCIII de Evolución y Comportamiento Humanos, Departamento de Paleontología, Facultad Ciencias Geológicas, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Spain

ANTONIS BARTSIOKAS

Department of History & Ethnology, Democritus University of Thrace, Greece

LEE BERGER

Centre for the Exploration of the Deep Human Journey, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa

JOSÉ MARÍA BERMÚDEZ DE CASTRO

Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH), Paseo de la Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain ; Anthropology Department, University College London, London, United Kingdom

MICHEL BRUNET

Chaire de paléontologie humaine, Collège de France, Paris, France ; UMR 7262 PALEVOPRIM, CNRS – Université de Poitiers, France

KRISTIAN J. CARLSON

Evolutionary Studies Institute, University of the Witwatersrand, Palaeosciences Centre, Johannesburg, South Africa ; Department of Integrative Anatomical Sciences, Keck School of Medicine, University of Southern California, Los Angeles, USA

JOAN DAURA

Universitat de Barcelona, Departament d'Història i Arqueologia, Facultat de Geografia i Història, Barcelona, Spain ; Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa (UNIARQ), Faculdade de Letras de Lisboa, Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade, Lisboa, Portugal

VASSILIS G. GORGOULIS

Department of Histology and Embryology, Medical School, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece ; Biomedical Research Foundation of the Academy of Athens, Athens, Greece ; Ninewells Hospital and Medical School, University of Dundee, Dundee, United Kingdom ; Division of Cancer Sciences; School of Medical Sciences; Faculty of Biology, Medicine and Health; University of Manchester, Manchester, United Kingdom

FREDERICK E. GRINE

Departments of Anthropology and Anatomical Sciences, Stony Brook University, Stony Brook, New York, USA

KATERINA HARVATI

Senckenberg Center for Human Evolution and Paleoenvironment and Institute for Archaeological Sciences, Eberhard Karls Universität Tübingen, Tübingen, Germany

JOHN HAWKS

University of Wisconsin-Madison, USA

ANDY HERRIES

Department of Archaeology and History, La Trobe University, Bundoora, Australia ; Palaeo-Research Institute, University of Johannesburg, Gauteng, South Africa

JEAN-JACQUES HUBLIN

Department of Human Evolution, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig, Germany ; Chaire de Paléoanthropologie, Collège de France, Paris, France

JIAMING HUI

UMR 7194 Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique, CNRS, PaleoFED team, Département Homme et Environnement, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France

RACHEL IVES

Centre for Human Evolution Research, History Museum, London, United Kingdom

JOSEPHINE A. JOORDENS

Naturalis Biodiversity Center, Leiden, The Netherlands ; Faculty of Science and Engineering, Maastricht University, The Netherlands

YOUSUKE KAIFU

The University Museum, The University of Tokyo, Tokyo, Japan

MIRSINI KOULOUKOSSA

Museum of Anthropology, Medical School, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece

BAPTISTE LÉGER

Columbia University, New York, USA

DAVID LORDKIPANIDZE

Georgian National Museum, Tbilisi, Georgia ; Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia

ANN MARGVELASHVILI

Georgian National Museum, Tbilisi, Georgia ; Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia

JESSE MARTIN

Palaeoscience, Department of Archaeology and History, La Trobe University, Bundoora, Australia

MARIA MARTINÓN-TORRES

Centro Nacional de Investigación sobre la Evolución Humana (CENIEH), Paseo de la Sierra de Atapuerca, Burgos, Spain ; Anthropology Department, University College London, London, United Kingdom

HILA MAY

Department of Anatomy and Anthropology, Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel ; Shmunis Family Anthropology Institute, Dan David Center for Human Evolution and Biohistory Research, Sackler Faculty of Medicine, Tel Aviv University, Tel Aviv, Israel

AURÉLIEN MOUNIER

UMR 7194 Histoire Naturelle de l'Homme Préhistorique, CNRS, PaleoFED team, Département Homme et Environnement, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France ; Turkana Basin Institute, Nairobi, Kenya

ANTON DU PLESSIS

Physics Department, Stellenbosch University, Stellenbosch, South Africa

TODD RAE

Centre for Research in Evolutionary Anthropology, Department of Life Sciences, Roehampton University, London, United Kingdom

CAROLIN RÖDING

Paleoanthropology, Senckenberg Centre for Human Evolution and Palaeoenvironment, Eberhard Karls University of Tübingen, Tübingen, Germany

MONTSERRAT SANZ

Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa (UNIARQ), Faculdade de Letras de Lisboa, Universidade de Lisboa, Alameda da Universidade, Lisboa, Portugal ; Grup de Recerca del Quaternari (GRQ-SERP), Departament d'Història i Arqueologia, Universitat de Barcelona, Barcelona, Spain

PATRICK SEMAL

Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Brussels, Belgium

DOMINIC STRATFORD

School of Geography, Archaeology and Environmental Studies, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa

CHRIS STRINGER

Department of Human Evolution, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig, Germany

MIRRIAM TAWANE

Ditsong National Museum of Natural History, Pretoria, South Africa

HEIKO TEMMING

Department of Human Evolution, Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology, Leipzig, Germany

EVANGELIA TSOUKALA

Aristotle University of Thessaloniki, Laboratory of Geology and Palaeontology, School of Geology, Thessaloniki, Greece

JOÃO ZILHÃO

UNIARQ-Centro de Arqueologia da Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras, Universidade de Lisboa, Lisbon, Portugal ; Catalan Institution for Research and Advanced Studies, Barcelona, Spain ; Department of History and Archaeology, University of Barcelona, Barcelona, Spain

BERNHARD ZIPFEL

Evolutionary Studies Institute, University of the Witwatersrand, Johannesburg, South Africa

LAURA T. BUCK

Research Centre for Evolutionary Anthropology and Palaeoecology, School of Biological and Environmental Sciences, Liverpool John Moores University, Liverpool, United Kingdom