



HAL
open science

How to define humanity? A theoretical and empirical perspective

Anne Le Maître, Guillaume Daver, Aurélien Mounier, Sandrine Prat,
Sébastien Villotte, Camille Noûs

► To cite this version:

Anne Le Maître, Guillaume Daver, Aurélien Mounier, Sandrine Prat, Sébastien Villotte, et al.. How to define humanity? A theoretical and empirical perspective. *Bulletins et Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris*, 2022, 34 (2), 10.4000/bmsap.10434 . hal-03857592

HAL Id: hal-03857592

<https://hal.science/hal-03857592>

Submitted on 18 Nov 2022

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

Peut-on définir l'humanité ? Une perspective théorique et empirique

How to define humanity? A theoretical and empirical perspective

**Anne Le Maître, Guillaume Daver, Aurélien Mounier, Sandrine Prat,
Sébastien Villotte et Camille Noûs**



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/bmsap/10434>

DOI : [10.4000/bmsap.10434](https://doi.org/10.4000/bmsap.10434)

ISSN : 1777-5469

Éditeur

Société d'Anthropologie de Paris

Référence électronique

Anne Le Maître, Guillaume Daver, Aurélien Mounier, Sandrine Prat, Sébastien Villotte et Camille Noûs, « Peut-on définir l'humanité ? Une perspective théorique et empirique », *Bulletins et mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* [En ligne], 34 (2) | 2022, mis en ligne le 12 novembre 2022, consulté le 15 novembre 2022. URL : <http://journals.openedition.org/bmsap/10434> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/bmsap.10434>



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/>



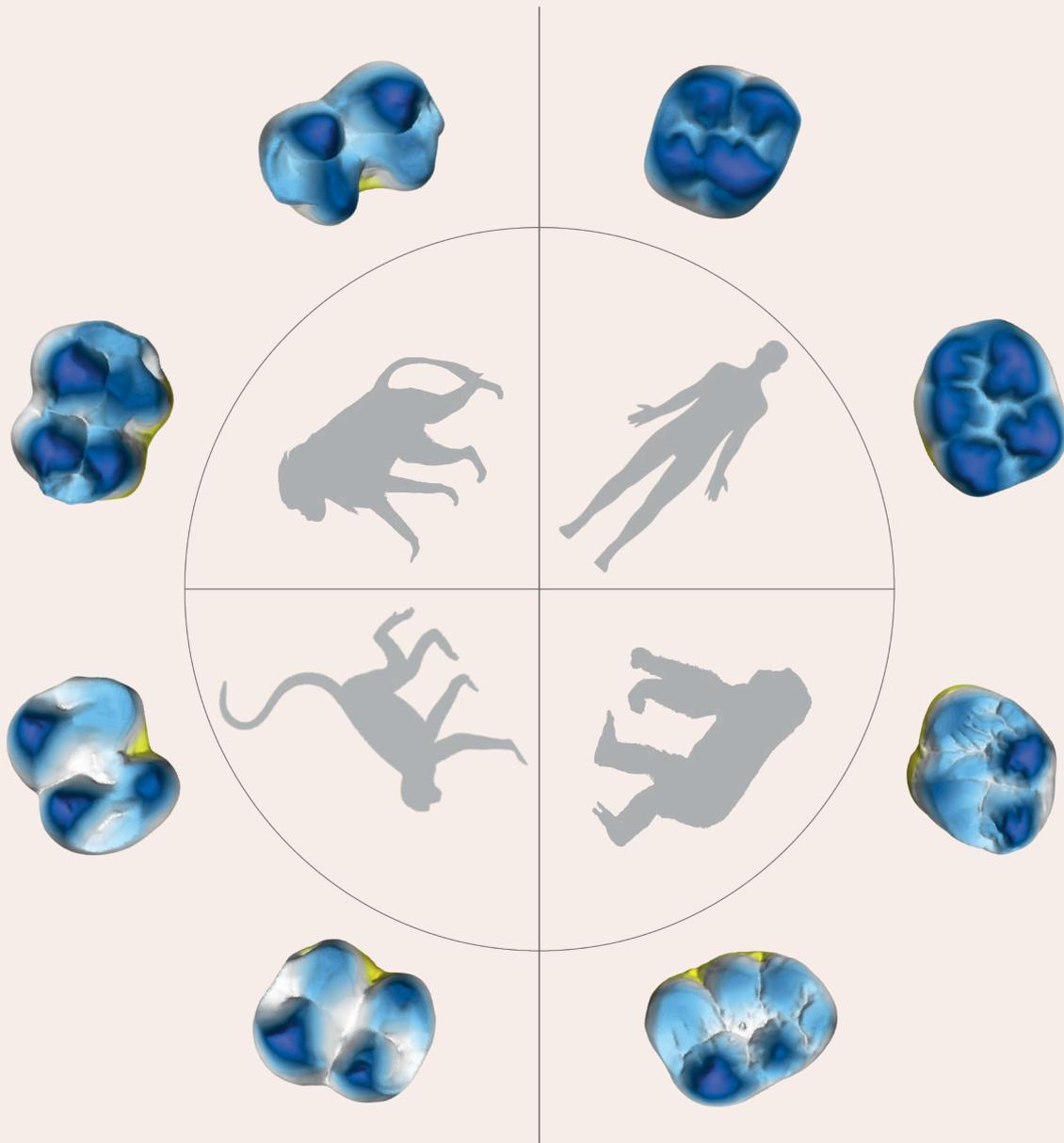
BMSAP

Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris

VOLUME 34 # 2
OCTOBRE 2022

ISSN 0037-8984

Publication fondée en 1859



Revue soutenue par l'Institut des Sciences Humaines et Sociales du CNRS



BMSAP

Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris

Éditions

BMSAP

Société d'anthropologie de Paris

Musée de l'Homme

17 Place du Trocadéro et du 11 Novembre

75016 Paris, France

Directeur de publication

Aurélien MOUNIER

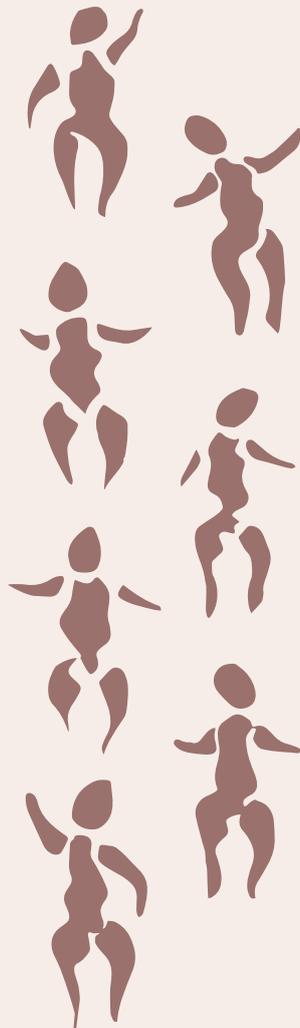
Rédacteurs en chef

Sacha KACKI (Bordeaux)

Yann HEUZÉ (Bordeaux)

Les *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* (BMSAP) ont été créés en même temps que la *Société d'Anthropologie de Paris* (SAP), en 1859, et sont ainsi la plus ancienne publication au monde dans le domaine de l'anthropologie biologique.

Les BMSAP couvrent, de manière pluridisciplinaire, les divers champs de l'anthropologie, aux frontières du biologique et du culturel. À ce titre, la revue s'intéresse à l'origine et à l'évolution des Hominidés, aux processus de peuplements déduits des données archéologiques, génétiques et démographiques, à la dynamique de changements des sociétés et de leurs environnements et aux réponses biologiques, sociales et culturelles qu'ils induisent, à l'archéo-anthropologie funéraire, ainsi qu'à l'histoire de la discipline. Les BMSAP publient, en français ou en anglais, des articles originaux, des revues de synthèses et des notes. Ils publient aussi des comptes rendus de lecture, la liste des thèses soutenues chaque année dans la discipline et les résumés des journées annuelles de la *Société d'Anthropologie de Paris*.



Comité de rédaction

Benoît BERTRAND (Lille)

Fanny BOCQUENTIN (Nanterre)

Cécile BUQUET-MARCON (Paris)

Guillaume DAVER (Poitiers)

Morgane GIBERT (Toulouse)

Gwenaëlle GOUDE (Aix-en-Provence)

Franck GUY (Poitiers)

Yann HEUZÉ (Bordeaux)

Sacha KACKI (Bordeaux)

Anne LE MAÎTRE (Vienne, Autriche)

François MARCHAL (Marseille)

Aurélien MOUNIER (Paris)

Olivia MUNOZ (Paris)

Christine VESCHAMBRE-COUTURE (Bordeaux)

Camille NOÛS (Laboratoire Cogitamus)

Philippe DE SOUTO BARRETO (France)

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)

Caroline POLET (Belgique)

Alicia SANCHEZ MAZAS (Suisse)

Frédérique VALENTIN (France)

Martine VERCAUTEREN (Belgique)

Comité de lecture

Françoise AUBAILE (France)

Alfredo COPPA (Italie)

Eugénia CUNHA (Portugal)

Kristiaan D'AOÛT (Royaume-Uni)

Pierre DARLU (France)

Isabelle DE GROOTE (Royaume-Uni)

Traductrice/correctrice

Ilona BOSSANYI (France)

Mise en page

Fabien TESSIER (France)

Soumission des manuscrits

redacchef@sapweb.fr

Contactez la Société d'Anthropologie de Paris

www.sapweb.fr

Illustration de couverture

Topographie 3D de dents de procolobe, théropithèque, humain et gorille actuels
Walker et al., 2022 (DAO : Axelle WALKER)

Droits d'auteurs

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 *Société d'Anthropologie de Paris*, à partir du moment où l'article est accepté, les droits de diffusion du texte et des illustrations. Les auteurs conservent toutefois la propriété intellectuelle et les droits d'auteurs sur le contenu original de leur contribution. Ils disposent du droit de la reproduire tout ou partie, sous forme imprimée ou électronique, sous réserve de faire explicitement référence à la publication originale dans les BMSAP. Bien que les données et informations fournies dans ce périodique soient censées être vraies et exactes au moment de leur mise en ligne, les BMSAP et OpenEdition déclinent toute responsabilité quant aux erreurs et omissions qui pourraient se produire. La rédaction du journal rappelle que les opinions exprimées dans les articles ou reproduites dans les analyses n'engagent que les auteurs.

Diffusion



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

ISSN version électronique : 1777-5469



Peut-on définir l'humanité ? Une perspective théorique et empirique

How to define humanity? A theoretical and empirical perspective

Anne Le Maître ^{1,2*}, Guillaume Daver ², Aurélien Mounier ^{3,4},
Sandrine Prat ³, Sébastien Villotte ^{5,6,7}, Camille Noûs⁸

1. Department of Evolutionary Biology, Unit for Theoretical Biology, University of Vienna, Vienne, Autriche
2. UMR 7262 PalEvoPrim, Laboratoire de Paléontologie, Évolution, Paléoécosystèmes et Paléoprimatologie, Université de Poitiers, Poitiers, France
3. UMR 7194 HNHP, Histoire naturelle de l'Homme préhistorique, MNHN/CNRS/UPVD, Musée de l'Homme, Paris, France
4. Turkana Basin Institute, Nairobi, Kenya
5. UMR 7206 Éco-Anthropologie, CNRS, MNHN, Université Paris Cité, Musée de l'Homme, Paris, France
6. Quaternary environments & Humans, OD Earth and History of life, Royal Belgian Institute of Natural Sciences, Bruxelles, Belgique
7. Unité de Recherches Art, Archéologie Patrimoine, Université de Liège, Liège, Belgique
8. Laboratoire Cogitamus, France [<https://www.cogitamus.fr/index.html>]

* anne.le.maitre@univie.ac.at

Reçu : 07 octobre 2022 ; accepté : 09 novembre 2022
Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris

Qu'est-ce qu'un être humain ? À partir de quels critères peut-on le définir ? Et quid de la diversité humaine ? Existe-t-il une seule forme d'humanité ? Les humains sont-ils vraiment si particuliers parmi les êtres vivants ? Ces interrogations sur notre propre identité traversent les âges et les cultures, chaque société ayant tenté d'apporter des réponses par le prisme de la philosophie, l'art, la religion, la science ou la littérature. Et si on sait aujourd'hui que, contrairement à ce qu'écrivait Rabelais, le rire n'est pas "le propre de l'Homme" puisque d'autres animaux en sont capables (comme les chimpanzés, voir par exemple Davila-Ross et al., 2011), aucune réponse définitive n'a été apportée à ces questions.

Depuis les derniers millénaires, l'humanité n'est représentée que par une seule espèce : la nôtre. Il semble donc assez aisé de la différencier des autres espèces non-humaines. Pourtant, même le naturaliste Linné hésitait à séparer clairement notre espèce *Homo sapiens* des autres grands singes, puisqu'en 1758 il proposait encore de classer les orangs-outans dans le même genre que le nôtre, sous l'appellation d'*Homo troglodytes* ou d'*Homo nocturnus* (Hoquet, 2022). Si nous savons désormais que les chimpanzés et bonobos sont plus proches de nous que les orangs-outans, et que ceux-ci sont placés dans un genre séparé (le genre *Pongo* Linnaeus 1760), les critères permettant de définir, *a minima*, notre genre, voire notre espèce, restent flous, que l'on se place du point de vue biologique, social ou culturel. De nombreuses pistes ont été proposées : la posture dressée, la marche bipède, le volume du cerveau, la densité des connexions neuronales, la faculté d'abstraction, la durée de la période d'apprentissage, la culture et sa transmission, le langage

articulé, le pourcentage de gènes en commun, tel ou tel gène responsable de meilleures capacités cognitives, la capacité à créer des organisations sociales complexes, etc. Cependant, dès que nous allons au-delà d'une stricte perspective anthropocentrique et que nous nous intéressons à l'ensemble du règne animal plutôt qu'uniquement aux grands singes qui nous sont les plus proches, la plupart des caractères qui semblaient propres à notre espèce s'avèrent souvent être observables chez des êtres vivants aussi divers que des mactaques, des céphalopodes ou des corneilles.

La question se complexifie encore lorsqu'on s'intéresse au registre fossile. D'une part, la majorité des observations faites sur des individus vivants ne sont pas réalisables sur les espèces passées. En particulier, les comportements, les structures sociales et les capacités cognitives ne peuvent pas être observées directement, mais doivent être inférés de manière plus ou moins indirecte à partir d'indices matériels comme les sépultures, les outils, les bijoux, ou les peintures rupestres. Par ailleurs, étant donné la vitesse de dégradation du matériel biologique, la plupart des analyses moléculaires (ADN, protéines, collagène, etc.) ne sont généralement plus possibles au-delà de quelques dizaines de milliers d'années, tout au plus quelques centaines de milliers d'années (e.g. Meyer et al., 2014 ; Brown et al., 2016 ; Welker et al., 2020), de même que les analyses des tissus mous comme les muscles ou les ligaments, pourtant fondamentaux pour la reconstruction des mouvements comme la locomotion, ou l'évaluation de la capacité à articuler. Quelle que soit la méthode utilisée (anatomie comparée, morphométrie, biomécanique, histologie, analyses chimiques et géochimiques), les études

paléontologiques sont donc généralement limitées aux os et aux dents, ce qui réduit fortement le type d'inférences possibles sur la nature d'un fossile.

Malgré toutes ces limitations, l'étude de la diversité actuelle et passée nous apporte quelques éclairages sur l'humanité et son évolution. On peut notamment affirmer que la situation actuelle, dans laquelle la diversité humaine n'est représentée que par une espèce unique, est plutôt exceptionnelle. Bien que tous les chercheurs ne s'accordent pas sur le nombre d'espèces passées, certains ayant tendance à multiplier les taxons tandis que d'autres interprètent la diversité morphologique comme de la variation intraspécifique, nous savons néanmoins avec certitude qu'au cours des derniers millions d'années s'est produite à de multiples reprises la cohabitation de plusieurs espèces du genre *Homo*, voire de plusieurs genres d'hominines. Où s'arrête alors l'humanité ? Est-elle limitée à l'espèce *Homo sapiens*, au genre *Homo*, ou bien comporte-t-elle tous les hominines, soit l'ensemble des taxons qui sont plus proches de notre espèce que des chimpanzés et bonobos (ce qui correspond à l'ensemble du genre *Homo* et des genres éteints apparentés) ? En effet, si l'on considère que la locomotion bipède est caractéristique de l'humanité, alors l'ensemble des hominines en font partie, puisque cette faculté était déjà présente chez le genre *Sahelanthropus*, il y a 7 millions d'années (Daver et al., 2022). D'autres critères de caractérisation amènent à d'autres conclusions : une bipédie permanente associée à une adaptation à la course d'endurance et à la marche sur de longues distances n'apparaît que chez *Homo erectus*, l'accroissement du volume cérébral se produit surtout à partir des australopithèques, tandis que la capacité à fabriquer des outils, qu'on pensait limitée au genre *Homo*, serait apparue il y a plus de 3,3 millions d'années (Harmand et al., 2017) soit 500 000 ans au moins avant le plus ancien fossile attribué au genre *Homo*.

Même dans le cas où nous limiterions l'étude de la diversité humaine à la seule espèce *Homo sapiens*, il est difficile de définir une limite claire. En effet, la définition biologique de l'espèce et son critère d'interfécondité est inopérante, puisqu'il existe des indices morphologiques et génétiques que notre espèce se serait hybridée de manière répétée au moins avec *Homo neanderthalensis* et les "Dénisoviens" à la fin du Pléistocène (Pagani et al., 2016). Le consensus scientifique est que notre espèce serait apparue en Afrique il y a plus de 233 000 ans (Vidal et al., 2022), puis serait sortie du continent entre 90 000 et 60 000 ans (Pagani et al., 2016) pour se disperser en Eurasie puis en Océanie et en Amérique par vagues de migrations successives. C'est au cours de ces migrations qu'auraient eu lieu les épisodes d'hybridation avec d'autres espèces, dont on repère les témoignages uniquement chez les populations actuelles d'Eurasie. L'ensemble de la variation humaine des populations hors Afrique ne représente donc qu'une infime partie de la variation africaine, qui est elle-même le fruit de millénaires d'échanges génétiques et culturels entre populations qui n'étaient que partiellement isolées les unes par rapport aux autres (Vicente et Schlebusch, 2020).

C'est sur ce substrat biologique que se sont exercées, au cours de notre évolution, un certain nombre de contraintes environnementales abiotiques (variations climatiques, événements tectoniques, disponibilité des ressources naturelles) et biotiques (cohabitation avec des prédateurs, compétition entre communautés, organismes pathogènes, espèces disponibles pour la chasse, l'agriculture, l'élevage, etc.) Les humains exercent également des contraintes évolutives sur eux-mêmes, par les structures politiques, sociales, religieuses et culturelles qu'ils se donnent, par les interactions parfois violentes avec d'autres populations humaines et leur cortège d'échanges culturels, scientifiques et technologiques, mais également par la modification de leur propre niche écologique, qui pourrait aboutir à l'extinction quasi-totale de notre espèce au moins dans certaines zones géographiques, comme cela s'est produit par le passé pour d'autres taxons d'hominines. L'humanité est donc, depuis son émergence, le produit conjoint de forces évolutives applicables à tout être vivant et des nombreuses contraintes évoquées plus haut, qui continuent de modeler ce que nous sommes aujourd'hui et ce que nous serons demain.

Une meilleure compréhension des processus de l'évolution a pu amener certaines personnes à vouloir influencer directement l'évolution humaine, en sélectionnant activement certains caractères jugés favorables tout en éliminant d'autres – voire en sélectionnant directement les individus associés. On pense évidemment aux programmes basés sur des critères pseudo-biologiques de régimes génocidaires, mais cela inclut également les programmes de stérilisations forcées menés y compris dans des régimes démocratiques et visant certaines catégories de populations jugées indésirables, les modifications de l'ADN embryonnaire permises par les outils de la génétique moderne, ou les améliorations des capacités physiques et mentales encouragées par les transhumanistes – toutes ces interventions n'étant bien évidemment pas équivalentes en termes éthiques. Même sans volonté d'intervention directe, la médecine moderne, en allégeant certaines pressions de sélection imposées par les pathogènes ou les limites biologiques de notre organisme, n'a pas stoppé l'évolution : elle a simplement modifié les contraintes s'exerçant sur les individus, comme le montre par exemple l'augmentation en quelques décennies du taux de disproportion entre la taille de la mère et celle du fœtus suite à l'accès facilité aux césariennes (Mitteroecker et al., 2017).

La Société d'Anthropologie de Paris a voulu s'associer aux réflexions menées sur ces questions en consacrant une thématique de ses 1846^e Journées aux recherches anthropologiques sur ce qui définit l'humanité, sa diversité et ses limites. Cette session a été inaugurée par une conférence de Thierry Hoquet, suivie de deux séances regroupant neuf communications orales, complétées par trois posters (le programme des journées ainsi que les résumés des communications sont disponibles en ligne : <https://journals.openedition.org/bmsap/6914>). Le présent volume rassemble six contributions thématiques, dont cinq sont directement issues de communications données lors de ce colloque. Les trois premières contributions portent sur la manière de définir et

délimiter la ou les humanité(s) au niveau conceptuel, tandis que les trois suivantes traitent des moyens concrets de tester si un spécimen fossile présente des caractères propres aux hominines.

Dans l'article ouvrant ce numéro spécial, Thierry Hoquet (2022) aborde la question du nombre d'espèces définies comme "humaines" à travers trois perspectives : métaphysique, biologique et technique. Il commence par montrer la difficulté historique à trouver des critères distinctifs de l'humanité par rapport aux autres primates, certains naturalistes allant même jusqu'à ignorer complètement les différences anatomiques et physiologiques pour ne retenir que des critères liés à aux aptitudes mentales. Il note également la forte tendance à considérer les autres primates à travers un prisme anthropocentrique voire une vision téléologique de l'évolution, les grands singes africains et les hominines fossiles ayant souvent été considérés comme des quasi-humains ou des intermédiaires entre humains et singes, plutôt que pour leurs caractéristiques propres. Dans une deuxième partie, il revient sur le flou de la notion d'espèce, à la fois conceptuellement et dans son acception biologique, qui rend impossible la définition stricte d'une espèce, *a fortiori* fossile. À cela s'ajoute une diversité dans la manière de définir des taxons, certains naturalistes n'hésitant pas à multiplier leur nombre tandis que d'autres tentent de la regrouper, cette différence d'approche reflétant souvent des considérations métaphysiques ou liées à un environnement de recherche particulier. Enfin, la dernière partie aborde l'impact des nouvelles technologies et approches phylogénétiques, qui permettent notamment de détecter de manière indirecte des phénomènes d'hybridation ou des populations fossiles, mais avec le risque d'obtenir des artefacts statistiques qui peuvent conduire à mésestimer la diversité taxinomique fossile.

Mathilde Lequin (2022) apporte un regard philosophique et épistémologique sur la question de la diversité des hominines. Elle part du constat de l'affrontement historique entre deux visions de cette diversité, l'une mettant l'accent sur l'unicité de l'humanité et la transition progressive entre morphologies, l'autre sur sa multiplicité et sur les processus de spéciation. Elle explique cette différence de vues par des causes scientifiques (approches méthodologiques, registre fossile partiel et évoluant au fil des découvertes) et extra-scientifiques (pression à la publication, peur des récupérations idéologiques). Afin de dépasser cette disparité de visions, elle invite à éviter les confusions entre diversité (interspécifique) et variabilité (intraspécifique), et propose un cadre conceptuel réactualisé, avec l'utilisation d'un modèle réticulé d'évolution plutôt qu'arborescent, ainsi qu'une focalisation sur les processus de l'évolution plutôt que ses produits. Elle montre que la conception philosophique réaliste de l'espèce (qui considère qu'une espèce existe comme entité réelle et naturelle, par opposition à une conception nominaliste dans laquelle elle est considérée comme une construction mentale pour découper la nature) généralement utilisée par les paléanthropologues peut être problématique, dans le sens où elle essentialise les espèces,

poussant à des interprétations qui accentuent artificiellement les différences. Elle aborde enfin la question de la diversité humaine comme un problème anthropologique, par rapport à ses implications sociales (anthropocentrisme, racisme), mais aussi comme fait anthropologique à part entière, notamment par sa dimension réflexive. Elle conclut en rappelant que la définition de l'humain peut être envisagée non pas en soi, c'est-à-dire en cherchant ce qui lui est propre, mais également comme une simple variation parmi d'autres formes, différenciées mais apparentées, ce qui implique une confrontation à l'altérité d'autres humanités.

Amélie Beaudet (2022) revient sur le concept d'espèce en paléanthropologie, qui peut être envisagé du point de vue phylogénétique (caractères dérivés propres à un taxon), évolutionnaire (partage d'une histoire évolutive), génétique (si l'information est préservée) ou chronologique (caractères phénotypiques à un moment et en un lieu donné). Selon les fossiles disponibles, les méthodes d'étude utilisées et le concept d'espèce envisagé, la variation morphologique observée dans le registre fossile peut être interprétée soit comme diversité taxinomique, soit comme variation intraspécifique. À travers l'exemple du genre *Australopithecus* dans le registre fossile d'Afrique du Sud, l'auteurice montre comment les découvertes successives depuis près d'un siècle ont amené à la création de plusieurs taxons dont la réalité taxinomique est toujours régulièrement débattue. Elle illustre les différents facteurs pouvant créer de la variation morphologique à l'intérieur d'une espèce : le dimorphisme sexuel (cas de "Mrs. Ples", dont la détermination du sexe reste sujette à caution), l'immaturité des individus (cas de "l'enfant de Taung", holotype de l'espèce *A. africanus*), la variation géographique (par exemple entre Sterkfontein et Makapansgat) et la variation temporelle (le Membre 4 de Sterkfontein couvre plusieurs centaines de milliers d'années). Elle finit par évoquer plusieurs pistes pour limiter le risque de confusion entre diversité taxinomique et variation intraspécifique dans le registre fossile : une meilleure compréhension de la variation intra- et interspécifique chez les primates actuels, la détermination de caractères porteurs d'une information taxinomique fiable chez les fossiles, le développement de méthodes de quantification fine de la variation morphologique, et l'établissement d'un cadre chronostratigraphique robuste.

La question du comportement locomoteur est fondamentale en paléanthropologie, la bipédie habituelle étant l'un des critères utilisés en paléanthropologie pour déterminer si un fossile fait partie des hominines. Dans ce cadre, l'articulation du genou peut apporter des informations importantes sur la posture et la locomotion habituelle d'un individu. Marine Cazenave (2022) s'intéresse à la patella (rotule), sur laquelle s'insère le muscle quadriceps (extenseur du genou) et où vient s'articuler la partie distale du fémur dans notre espèce. L'anatomie comparée de primates pronogrades et orthogrades montre des morphologies différentes selon le type de flexion du genou utilisé. Les contraintes mécaniques exercées sur l'os entraînent également un remodelage des tissus osseux cortical et trabéculaire au cours de la vie d'un

individu. De ce fait, il est possible d'observer un signal fonctionnel dans l'endostructure du squelette postcrânien, par exemple dans l'os trabéculaire du fémur distal des grands singes, malgré une importante variabilité intraspécifique. Dans une étude portant sur l'ensemble du complexe cortico-trabéculaire de la patella, l'autrice montre que la plaque est plus épaisse du côté antérieur que du côté articulaire où se trouve un cartilage hyalin, et ce chez toutes les espèces testées contrairement à l'hypothèse selon laquelle ce caractère serait spécifique aux humains. Elle observe néanmoins certains caractères dérivés chez les humains actuels, qu'on trouve également chez le spécimen de Néandertal testé, et qui pourrait être un indice de bipédie. Ces résultats préliminaires montrent le potentiel de la patella pour étudier l'évolution de la locomotion et de la posture des hominines fossiles, y compris sur des os isolés.

Alicia Blasi-Toccaceli et ses co-auteurs (2022) font une revue des applications à la paléanthropologie de deux méthodes issues du génie mécanique, l'analyse dynamique multicorps (Multibody Dynamics Analysis, MDA) et l'analyse en éléments finis (Finite Element Analysis, FEA), pour reconstruire le comportement locomoteur de taxons fossiles. Dans les approches biomécaniques, la complexité du modèle est une optimisation entre, d'une part, précision et exactitude dans la représentation de la réalité et, d'autre part, temps de calcul et de conception du modèle. La sensibilité du modèle (i.e. variabilité des paramètres de sortie en fonction des paramètres d'entrée) et sa validité (écart entre valeurs de sortie du modèle et observations expérimentales) doivent également être testées, ce dernier point n'étant pas toujours réalisable pour l'étude de fossiles. Dans les MDA, les structures anatomiques sont modélisées comme des solides non-déformables reliés par des articulations, ce qui permet d'inférer leur mouvement et leurs performances biomécaniques. Au contraire, dans les FEA, le modèle prend en compte la géométrie externe et interne de la structure, ainsi que ses propriétés mécaniques internes, ce qui permet de prédire la distribution spatiale du stress et des contraintes internes en cas de pression externe. Ces deux types d'analyses, malgré leurs limites respectives (redondance musculaire pour les MDA, simplification des contraintes externes et différences interspécifiques des propriétés internes pour les FEA), sont complémentaires pour l'étude des taxons fossiles. La dernière partie de l'article correspond à une revue de l'ensemble des applications de ces deux méthodes au squelette postcrânien des hominines fossiles, pour des questionnements aussi divers que l'origine de la bipédie, le degré d'arboricolie, le dilemme obstétrique, ainsi que l'usage et la fabrication d'outils en pierre. Dans l'ensemble, ces études tendent vers l'usage de modèles de moins en moins complexes (malgré des puissances de calcul croissantes), qui permettent de trancher certaines questions qui ne pouvaient pas être résolues par des méthodes classiques (e.g. la démarche d'*Australopithecus afarensis*), mais qui sont néanmoins limités par l'absence de données sur les tissus mous dans le registre fossile. La

revue de la littérature existante met également en lumière le manque de modèles de FEA avec contraintes dynamiques, plus complexes mais meilleurs que les modèles de contraintes statiques actuellement employés.

Les relations entre morphologie dentaire et régime alimentaire sont une question fondamentale pour comprendre l'évolution des hominines, puisque l'accroissement de leur volume cérébral et de leurs capacités cognitives suppose des apports nutritifs suffisants. Chez les primates, la mastication est un processus comportant plusieurs étapes successives, chacune caractérisée par des forces et mouvements variables selon l'espèce, et qui a pour but de réduire la taille des aliments afin de faciliter le processus de digestion par des enzymes. Dans le dernier article de cette section thématique, Axelle Walker et ses co-auteurs (2022) utilisent une machine simulant l'une des phases de la mastication, l'intercuspidation en occlusion centrée, pour déterminer l'efficacité de diverses morphologies dentaires (moulages des deuxième molaires) sur cinq types d'aliments consommés par des primates mais ayant différentes propriétés mécaniques. Les simulations montrent que, quel que soit le type d'aliments (coriace ou friable), une force de morsure élevée accroît la dégradation des aliments, la force de mastication ayant plus d'impact que la morphologie dentaire. La morphologie des dents a cependant une importance, les molaires bilophodontes des cercopithécidés herbivores et folivores étant plus efficaces pour découper les feuilles, mais aussi tous les aliments testés. Les dents bunodontes des humains, omnivores mais qui font cuire leurs aliments, sont efficaces pour découper tous les aliments avec des capacités similaires à celles des cercopithécidés, sauf pour les feuilles. En revanche les dents des gorilles ne sont efficaces que sur les tubercules, ce résultat étant cependant à nuancer du fait que la force de mastication observée chez cette espèce est supérieure aux forces testées. Enfin, les simulations montrent que la phase masticatoire testée, qui correspond à l'intercuspidation, cause des dommages à tous les types d'aliments, mais que ceux-ci ont des réponses variables selon leur géométrie, leur composition et leurs propriétés physiques, la fragmentation des aliments plus durs ou coriaces nécessitant d'autres types de mouvements (cisaillement, abrasion). Malgré les limitations de l'étude (expérience en milieu sec, échelle réelle des dents non respectée, une seule phase de mastication étudiée, non prise en compte de l'usure dentaire), ces résultats montrent que les simulations expérimentales sont un bon outil pour retracer le régime alimentaire des hominines fossiles évoluant dans des environnements variés.

L'abondance des communications sur la thématique "Humanité(s) : définition(s), diversités et limites" lors des Journées de la Société d'Anthropologie de Paris témoigne du dynamisme de la communauté scientifique sur ces questions. Si de nombreuses interrogations restent toujours en suspens, les six articles publiés dans ce numéro spécial apportent quelques éléments de réponse, des points de vue théoriques et empiriques.

Références

- Beaudet A (2022) Variation morphologique et concept d'espèce en paléanthropologie : l'exemple d'*Australopithecus* en Afrique australe. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 34(2) [<https://doi.org/10.4000/bmsap.10398>]
- Blasi-Toccaceli A, Daver G, Domalain M (2022) A review of Multibody Dynamic versus Finite Element Analyses applied in palaeoanthropology: what can we expect for the study of hominin postcranial remains? *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 34(2) [<https://doi.org/10.4000/bmsap.9914>]
- Brown S, Higham T, Slon V et al (2016) Identification of a new hominin bone from Denisova Cave, Siberia using collagen fingerprinting and mitochondrial DNA analysis. *Scientific Reports* 6(1):1-8 [<https://doi.org/10.1038/srep23559>]
- Cazenave M (2022) Functional insights from an exploration of the inner structure of the patella: new perspectives for the study of the hominin fossil record. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 34(2) [<https://doi.org/10.4000/bmsap.10118>]
- Daver G, Guy F, Mackaye HT et al (2022) Postcranial evidence of late Miocene hominin bipedalism in Chad. *Nature* 609(7925): 94-100 [<https://doi.org/10.1038/s41586-022-04901-z>]
- Davila-Ross M, Allcock B, Thomas C et al (2011) Aping expressions? Chimpanzees produce distinct laugh types when responding to laughter of others. *Emotion* 11(5):1013-1020 [<https://doi.org/10.1037/a0022594>]
- Harmand S, Lewis JE, Feibel CS et al (2015) 3.3-million-year-old stone tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya. *Nature* 521 (7552):310-315 [<https://doi.org/10.1038/nature14464>]
- Hoquet T (2022) Human, almost human: how many human species are there? *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 34(2) [<https://doi.org/10.4000/bmsap.10173>]
- Lequin M (2022) Comment définir l'humain à partir de sa diversité ? Questions épistémologiques et enjeux philosophiques. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 34(2) [<https://doi.org/10.4000/bmsap.10017>]
- Linnaeus C (1758) *Systema naturæ per regna tria naturæ, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima reformata.* Laurentii Salvii, Stockholm
- Meyer M, Fu Q, Aximu-Petri A et al (2014) A mitochondrial genome sequence of a hominin from Sima de los Huesos. *Nature* 505 (7483):403-406 [<https://doi.org/10.1038/nature12788>]
- Mitteroecker P, Windhager S, Pavlicev M (2017) Cliff-edge model predicts intergenerational predisposition to dystocia and Caesarean delivery. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 114(44):11669-11672 [<https://doi.org/10.1073/pnas.1712203114>]
- Pagani L, Lawson D, Jagoda E et al (2016) Genomic analyses inform on migration events during the peopling of Eurasia. *Nature* 538:238-242 [<https://doi.org/10.1038/nature19792>]
- Vicente M, Schlebusch CM (2020) African population history: an ancient DNA perspective. *Current Opinion in Genetics & Development* 62:8-15 [<https://doi.org/10.1016/j.gde.2020.05.008>]
- Walker AEC, Guy F, Salles C et al (2022) Assessment of comminution capacity related to molar intercuspation in catarrhines using a chewing simulator. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 34(2) [<http://journals.openedition.org/bmsap/10052>]
- Vidal CM, Lane CS, Asrat A et al (2022) Age of the oldest known *Homo sapiens* from eastern Africa. *Nature* 601:579-583 [<https://doi.org/10.1038/s41586-021-04275-8>]
- Welker F, Ramos-Madrigras J, Gutenbrunner P et al (2020) The dental proteome of *Homo* ancestor. *Nature* 580(7802):235-238 [<https://doi.org/10.1038/s41586-020-2153-8>]