JEAN-JACQUES
HUBLIN

Avec
BERNARD SEYTRE

Quand d'autres hommes peuplaient la Terre

Nouveaux regards sur nos origines

Champs sciences

Extrait de la publication

JEAN-JACQUES HUBLIN
Quand d'autres hommes peuplaient la Terre

L'homme est un singe parmi d'autres, très proche du chimpanzé et du gorille, nous dit la génétique. Mais d'où vient-il ? Combien d'espèces se sont succédé ? Comment sommes-nous devenus humains ?

Voici le livre qui manquait pour faire le point sur les dernières recherches. Plus de la moitié des fossiles humains connus ont été trouvés depuis moins de vingt-huit ans. De nouvelles techniques permettent d'explorer jusqu'au niveau moléculaire le squelette de nos ancêtres, de décoder leurs gènes, de retrouver leur régime alimentaire, de mieux comprendre leur évolution culturelle…

Le lecteur découvrira qu'on étudie les chimpanzés pour mieux comprendre les comportements des premiers hommes, que notre évolution n'obéit pas à un mouvement linéaire mais répond à un buissonnement d'espèces, marqué par la coexistence de différentes lignées et par de nombreuses extinctions, que l'Afrique est le foyer à partir duquel nos ancêtres se sont lancés à plusieurs reprises à la conquête de terres accessibles, qu'entre la mer Noire et l'océan Atlantique, néandertaliens et hommes de Cro-Magnon se sont rencontrés, voire affrontés. Ou encore, que bien des maux dont souffrent aujourd'hui les hommes s'expliquent par leur passé de chasseurs-cueilleurs…

Ce livre est une invitation à comprendre les méthodes et les hypothèses des paléoanthropologues. Sa lecture bouleversera votre vision de l'homme et de sa place dans la nature.

Édition revue 2011.

Jean-Jacques Hublin est l'un des meilleurs spécialistes de l'évolution humaine. Depuis 2004, il dirige le département d'Évolution humaine à l'Institut d'anthropologie évolutive Max Planck de Leipzig.

Bernard Seytre est auteur et journaliste scientifique.

En couverture : © 2007 Photo P. Plailly/ Eurelios Reconstitution : Atelier Daynès Paris.

Flammarion

11-II N Création Studio Flammarion

QUAND D'AUTRES HOMMES PEUPLAIENT LA TERRE

Extrait de la publication

Des mêmes auteurs

Jean-Jacques Hublin

Boucher de Perthes. Les origines romantiques de la préhistoire (avec C. Cohen), Belin, 1989

Aux origines d'Homo sapiens (avec A.M. Tillier), PUF, 1991

Objets et Méthodes en paléoanthropologie (avec O. Dutour et B. Vandermeersch), Comité des travaux historiques et scientifiques, 2005

Origine et Évolution des populations humaines (avec O. Dutour et B. Vandermeersch), Comité des travaux historiques et scientifiques, 2005

Bernard Seytre

Sida. Les Secrets d'une polémique. Recherche, intérêts financiers et médias, PUF, 1993

Histoire de la recherche sur le sida, PUF, 1995

Histoire de l'éradication de la poliomyélite. Les maladies meurent aussi (avec Mary Shaffer), PUF, 2004

Les Sentinelles de la vie. Le monde des vaccins (avec Jean-Jacques Bertrand et le Pr Pierre Saliou), Albin Michel, 2006

Extrait de la publication

Jean-Jacques HUBLIN
avec Bernard SEYTRE

QUAND D'AUTRES HOMMES PEUPLAIENT LA TERRE

Nouveaux regards sur nos origines

Illustrations d'Olivier Nadel

Édition revue 2011

Champs sciences

Extrait de la publication

© Flammarion, 2008
© Flammarion, 2011, pour la présente édition
ISBN : 978-2-0812-6044-3
Extrait de la publication

À la mémoire de Philippe Plailly

Extrait de la publication

Extrait de la publication

Avant-propos

Ce livre est né d'une discussion, voici des années, avec Bernard Seytre sur la relation entre le public et les scientifiques, sur la meilleure façon de communiquer nos résultats, sans cesse renouvelés. Passionné par l'évolution de l'homme, Bernard était représentatif des lecteurs auxquels notre ouvrage, enfin achevé, s'adresse.

Les années 1970 et 1980 avaient été dominées par les découvertes et les débats sur les australopithèques, les premiers bipèdes et les premiers hommes. Ensuite, le centre de gravité de la recherche en paléontologie humaine s'est déplacé vers des époques plus récentes. Des questions sur lesquelles tout semblait avoir été dit étaient l'objet de nouveaux débats. Quand l'Eurasie a-t-elle été peuplée ? Comment les hommes actuels sont-ils apparus ? Quels furent les rapports des premiers Européens modernes avec les derniers néandertaliens ? Bernard me convainquit de me lancer avec lui dans la rédaction d'un ouvrage qui ferait le point sur les nouvelles connaissances.

J'étais à l'époque directeur de recherche au CNRS, responsable d'une unité de recherche parisienne qui se consacrait à l'anthropobiologie, avant de devenir professeur à l'université de Bordeaux pour y enseigner la paléoanthropologie. Des séjours dans des universités américaines (UC

Extrait de la publication

Berkeley, Harvard et Stanford) ont ponctué ce parcours : là-bas, je découvrais une autre ambiance de travail et des départements d'anthropologie où l'étude de la biologie et celle de la culture étaient également représentées.

Puis, en 2003, la société Max Planck m'a fait la plus belle proposition dont je pouvais rêver : créer un département d'évolution de l'homme, dans le tout nouvel Institut Max Planck d'anthropologie évolutive, à Leipzig (www.eva.mpg.de). Elle m'a confié des moyens importants et inespérés. Jeune chercheur, j'avais hanté les couloirs de services hospitaliers la nuit et le week-end pour scanner quelques crânes aux heures de fermeture. Comment imaginer alors que mon département, à Leipzig, bénéficierait de deux scanners à rayons X à très haute résolution. Ils sont à la disposition des chercheurs mais, comble du luxe, voyagent aussi avec des techniciens dans des musées européens ou africains. C'est ainsi que des fossiles souvent impossibles à transporter d'un pays à l'autre peuvent faire l'objet d'analyses avec les instruments les plus performants.

Surtout, l'organisme allemand m'a donné carte blanche pour rassembler une équipe. Libre à moi de faire venir qui je souhaitais, dans le cadre d'une enveloppe budgétaire. Les lecteurs connaissant un peu le fonctionnement des unités de recherche françaises apprécieront ma chance. J'ai pu ainsi rassembler une équipe pluridisciplinaire, avec certains des meilleurs spécialistes dans leur domaine. Michael Richards, par exemple, avec qui nous avons créé une unité dédiée aux applications de la chimie et de la physique en paléoanthropologie. Et rapidement, de jeunes chercheurs maîtrisant les nouvelles techniques d'exploration et d'analyse nous ont rejoints.

Cette transformation de mes propres conditions de recherche témoigne aussi de celle de ma discipline durant les deux dernières décennies. La science est toujours le produit de son époque – j'en suis moi-même un –, et nous nous attachons dans cet ouvrage à en rendre compte.

Les vingt-cinq dernières années ont livré plus de fossiles qu'il n'en avait été découvert depuis les débuts de la paléoanthropologie, au milieu du XIXe siècle, et beaucoup d'entre eux datent des deux derniers millions d'années. Chance ou intuition, ce sont les périodes sur lesquelles je travaille depuis ma thèse, dans laquelle j'analysais les processus de l'évolution humaine en Europe et en Afrique du Nord. Outre l'irruption de nombreux spécimens, la recherche a été bouleversée par l'utilisation de nouvelles techniques – imagerie, réalité virtuelle, analyse des isotopes, nouvelles méthodes de datation, etc. – fournissant des informations à peine imaginables dans les années 1980, notamment sur l'alimentation ou la croissance d'espèces disparues, ou encore sur la structure de protéines fossiles. Qui aurait cru, voici quelques dizaines d'années, que la génétique croiserait un jour la paléontologie ? Elle le fait doublement : en lisant l'histoire de l'humanité dans les gènes de nos contemporains, mais aussi en étudiant l'ADN de l'homme de Néandertal, et sans doute bientôt d'autres groupes disparus.

Quand j'étais étudiant, la paléoanthropologie, c'était surtout de l'anatomie comparée. Avec beaucoup d'efforts, nous obtenions d'être envoyés aussi loin que la Belgique ou l'Angleterre, armés d'un pied à coulisse et d'un appareil photo. Quelques privilégiés pouvaient aller jusqu'en Afrique, mais n'étaient guère mieux équipés. Aujourd'hui, cette science fait appel à de multiples techniques souvent complexes, qu'aucun d'entre nous ne peut toutes maîtriser. Les programmes de terrain apportent sans cesse de nouvelles données, mais plus personne ne peut mener de recherches sérieuses en se contentant de truelles et de pinceaux pour dégager des fossiles, et de quelques instruments de mesure pour les décrire. Aujourd'hui, la composition de mon équipe et les équipements dont nous disposons répondent à presque tous les développements récents de la recherche en paléoanthropologie. C'est, à une échelle plus large, le cas de l'Institut

Extrait de la publication

d'anthropologie évolutionnaire lui-même, qui regroupe cinq départements représentant des disciplines qui souvent s'ignoraient : paléoanthropologie, génétique, psychologie du développement et psychologie comparée, linguistique, primatologie.

L'évolution humaine n'est pas un processus uniquement biologique. C'est le fruit d'une interaction complexe entre les gènes et la culture au sens large. Quand je parle de chimpanzés avec mes collègues primatologues, ce n'est pas d'anatomie que nous discutons le plus souvent, mais de culture ou de démographie. Et lorsque nous étudions une espèce fossile, ce ne sont pas seulement la longueur de ses os, la largeur de ses articulations ou la taille de son cerveau que nous mesurons ou soupesons. Nous évaluons sa locomotion, sa vitesse de croissance. Nous analysons ses outillages, reconstituons son régime alimentaire. Demain, nous retracerons ses migrations, nous retrouverons peut-être son organisation sociale.

Cet ouvrage brosse un tableau d'ensemble de l'évolution de l'homme, mais il n'est pas destiné à livrer une histoire exhaustive ou objective de celle-ci. Nous avons choisi de privilégier les périodes sur lesquelles nos conceptions ont été récemment bouleversées. Ainsi, celles qui concernent les hommes de Néandertal et les hommes modernes sont les plus détaillées. Nous nous attardons sur leur origine et leur évolution et, finalement, sur la question de la cohabitation fascinante de ces deux espèces en Europe – question à laquelle nous confronte la richesse archéologique et paléontologique de notre continent. Le remplacement d'une espèce par une autre est un phénomène bien connu en paléontologie et paléoanthropologie, mais, en réalité, son mécanisme intime n'est jamais accessible aux chercheurs. L'Europe d'il y a 40 000 ans nous offre le seul exemple qui soit pour tenter de comprendre comment s'opère un tel remplacement, sur les plans biologique et culturel. Avec

Extrait de la publication

Néandertal et Cro-Magnon se posent les questions d'interactions culturelles et d'hybridation que nous développerons en proposant une synthèse des données archéologiques et paléontologiques. L'incertitude des dates et de certaines données fait le lit d'interprétations contradictoires, pour ne pas dire orientées. Et il s'agit de faire la part entre ce qui relève d'enjeux idéologiques dépassant largement le cadre scientifique et de querelles proprement scientifiques sur la datation des sites, l'origine des différents outillages paléolithiques, etc.

La démarche scientifique mêle le plaisir intellectuel d'apprendre et de comprendre, et la satisfaction d'apporter à ses contemporains un progrès technique ou une avancée fondamentale dans le domaine de la connaissance. Toutefois, la paléoanthropologie est une science à part. Ce que l'étude de nos origines procure à la société demeure impalpable et profond. Elle répond au besoin de savoir d'où nous venons, pour mieux comprendre qui nous sommes.

À l'âge adulte, un enfant né de parents inconnus ressent le besoin impérieux de connaître son père et sa mère. Il en va de même pour l'humanité. Longtemps, les religions lui ont fourni des récits mythologiques de ses origines qui la satisfaisaient. Mais ceux-ci ne suffisent plus pour étancher la quête obsédante, irrépressible des origines. La paléoanthropologie a aujourd'hui les moyens de répondre à une partie de ces interrogations, ce qui lui confère peut-être, *de facto*, une dimension mythologique expliquant la passion avec laquelle le public et les médias s'emparent parfois de ses résultats.

Cet ouvrage présente la science telle qu'elle se pratique, et non telle qu'on la reconstitue souvent, c'est-à-dire en ayant pris soin d'éliminer les fausses pistes. Nous nous sommes attachés à montrer comment de nouvelles recherches affinent les connaissances et remettent parfois en cause des dogmes bien établis. L'accent naturellement porté sur ce qui est nouveau, la passion des débats peuvent

Extrait de la publication

donner l'impression que les scientifiques s'acharnent à tout détruire pour mieux reconstruire. C'est encore plus vrai pour notre discipline où tant de découvertes se sont succédé récemment et où des considérations subjectives habillent toujours un peu la présentation des résultats. Ne sommes-nous pas des hommes parlant de nature humaine ?

Pourtant, la réalité est différente. La science est une construction permanente. Bien d'autres avant moi ont écrit qu'une hypothèse réfutée un jour peut avoir été utile en son temps en fournissant des axes de recherche féconds. Les chercheurs n'abattent pas périodiquement les arbres de la connaissance. Le plus souvent, ils les taillent et leur greffent de nouveaux rameaux. Parfois, ils en plantent un nouveau.

J'aimerais que dans ce livre le lecteur ne trouve pas seulement une histoire résumée de l'évolution, le récit épique de grandes découvertes ou l'énoncé de quelques nouvelles vérités, j'aimerais qu'il y trouve matière à penser ses origines...

Jean-Jacques Hublin
Juillet 2008

1

1,2 % DE GÈNES QUI FONT L'HOMME

Nous sommes loin, aujourd'hui, du scandale causé par Charles Darwin lorsqu'il avança dans *The Descent of Man and Selection in Relation to Sex* que l'homme descendait du singe et que nos ancêtres étaient africains. Que l'homme ait une ascendance dans le règne animal – et non une « descendance » comme le titra une traduction française malheureuse et constamment reprise – heurta bien sûr la culture religieuse dominante, mais aussi, de façon plus profonde encore, la conception que l'homme s'était forgée de sa place dans la nature, en Occident.

Heureusement qu'on ne connaissait pas la vérité... La génétique et la paléontologie ont révélé depuis une réalité bien pire que ce qui choquait chez Darwin. L'homme ne descend pas du singe. L'homme est un singe parmi d'autres ! Nous savons même exactement où le situer dans l'infra-ordre des singes : au côté des gorilles et des chimpanzés.

La distance biologique entre un chimpanzé sur son île du Parc zoologique de Paris et l'enfant qui le découvre, émerveillé, est bien plus courte que celle qui sépare le chimpanzé des macaques et des babouins qui s'agitent dans leur enclos, de l'autre côté de l'allée. Si le zoo hébergeait encore des gorilles, aux heures d'ouverture les plus proches parents seraient rassemblés : chimpanzés, gorilles et visiteurs.

Extrait de la publication

Les collections de fossiles confirment ce que les comparaisons génétiques des espèces vivantes permettent de calculer : les deux espèces de chimpanzés, le Chimpanzé commun et le Bonobo, l'Homme et le Gorille représentent quatre espèces très proches qui n'ont avec les autres singes que des aïeux éloignés. Qui plus est, alors que l'anatomie comparée rapproche plutôt chimpanzés et gorilles, les données génétiques suggèrent une parenté plus étroite du couple Homme/Chimpanzé, en plaçant le Gorille un peu à part. La divergence entre l'Homme et les Chimpanzés, ou entre l'Homme et le couple Chimpanzé-Gorille, ne date que de 7 millions d'années environ – autrement dit, hier à l'échelle de l'évolution – et il est probable que les trois lignées se sont rapidement séparées. Plus loin dans le temps se trouve la divergence avec d'autres grands singes : l'Orang-outan et les gibbons. Tout cet ensemble représente les « Hominoïdes », que l'on distingue des « Cercopithécoïdes », superfamille plus éloignée de nous où se trouvent les babouins, macaques et autres colobes.

En 1998, la biologiste Caro-Beth Stewart et l'anthropologue Todd Disotell ont effectué une synthèse de toutes les données permettant de construire un arbre phylogénétique des singes : comparaisons génétiques, observations biogéographiques et études de fossiles. Les différentes espèces s'inséraient si bien dans l'arbre phylogénétique moléculaire, celui obtenu par comparaison des gènes, que « j'avais l'impression de tricher », a déclaré l'un des chercheurs au magazine *Science*.

Dans la nature actuelle, les Hominoïdes ne sont représentés que par un petit nombre d'espèces, alors que les Cercopithécoïdes sont beaucoup plus nombreux. Cela n'a pas toujours été le cas. Au Miocène, entre 23 et 5 millions d'années avant le temps présent, les Hominoïdes étaient plus nombreux qu'aujourd'hui, notamment en Eurasie. Cette richesse est à mettre en relation avec le climat chaud, humide et peu contrasté qui régnait alors sur de nombreuses régions aujourd'hui plus froides ou plus arides.

L'évolution des premiers Hominoïdes est bien documentée en Afrique de l'Est, mais voici une quinzaine de millions d'années on les voit également apparaître en Eurasie. Les relations continentales entre Afrique subsaharienne, Europe et Asie sont alors beaucoup plus faciles qu'aujourd'hui, car les forêts tropicales qui ont commencé à se réduire au profit des savanes sont encore très étendues et, surtout, les grands déserts africains et eurasiatiques sont toujours embryonnaires.

Certains de ces singes forestiers se sont diversifiés en Europe et en Asie où ils ont donné naissance aux grands singes dont descendent gibbons et orangs-outans. La question de l'origine des chimpanzés, des gorilles et des hommes est plus débattue, mais il n'est pas impossible qu'elle résulte d'une seconde migration, dans le sens Eurasie-Afrique celle-là, il y a environ 10 millions d'années. Cette double migration fait l'objet d'âpres discussions chez les spécialistes, mais nul ne conteste le résultat final. Dans la grande parade simienne, l'Homme, le Chimpanzé et le Gorille partagent le même char.

Bien sûr, les singes se ressemblent tous davantage qu'ils ne ressemblent à l'homme. L'enfant du zoo confondra peut-être un chimpanzé avec un gibbon ou un gorille, jamais avec un homme. Mais la ressemblance est une chose. La parenté en est une autre.

Prenons un petit village d'agriculteurs montagnards, tel qu'on en rencontrait au milieu du siècle dernier. Tous les habitants se ressemblent un peu car ils occupent le même genre de maisons, s'habillent un peu pareil, mangent les mêmes plats, travaillent de la même façon, vont aux champs tous les jours, s'assoient sur les mêmes bancs les soirs d'été, etc. L'un des garçons part à la ville. Il habite un appartement, porte un costume-cravate et prend chaque jour le métro. Ses mains deviennent blanches, comme on disait en 1793. Le garçon, devenu homme, retourne un jour au pays avec ses enfants, dans sa voiture de citadin. Son cousin, demeuré au village, est toujours son cousin, même si, par son habillement ou ses habitudes, il ressemble

Extrait de la publication

Un grand singe parmi d'autres

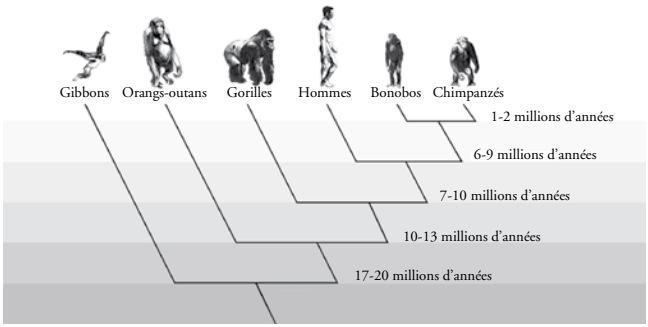
Les relations de parenté entre les espèces vivantes de grands singes et l'homme se fondent essentiellement sur la biologie moléculaire. Les différences accumulées au cours du temps dans le patrimoine génétique des espèces permettent de mesurer objectivement leur degré de parenté. Ces études ont d'abord utilisé l'analyse de protéines codées par le génome, puis, plus récemment, celle du génome lui-même. On dispose aujourd'hui d'un séquençage complet des génomes de l'homme et du chimpanzé. Conclusion : l'homme et les chimpanzés sont des espèces très proches et séparées depuis peu, contrairement à l'idée autrefois répandue que l'ensemble des « grands singes », d'une part, l'homme et ses ancêtres, d'autre part, représentaient deux rameaux distincts depuis très longtemps.

Si la structure du cladogramme obtenu ainsi est incontestable, les dates de divergences des rameaux s'appuient sur des hypothèses qui laissent place à une marge d'erreur relativement importante.

davantage aux autres agriculteurs du voisinage. La ressemblance est plus grande entre deux habitants du village, mais la parenté plus étroite entre les deux cousins, le villageois et le citadin. De même, la ressemblance est plus forte entre un chimpanzé et un orang-outan, mais la parenté plus étroite entre le Chimpanzé et l'Homme, le cousin qui a quitté la forêt pour vivre dans les paysages ouverts.

D'un point de vue moléculaire, la différence entre un chimpanzé et un homme est des plus minces. La plupart des protéines humaines sont identiques à plus de 99 % à leurs équivalents chez le chimpanzé. Dans les régions du génome où les séquences d'ADN des deux espèces peuvent être alignées (95 % de l'ADN), 98,8 % du génome de l'Homme et du Chimpanzé sont semblables. Notre humanité réside dans 1,2 % de nos gènes. Il fallait être homme pour classer l'espèce humaine dans une autre famille que le chimpanzé. Les fourmis de Bernard Werber nous étiquetteraient peut-être *Prehendus humanus*, genre *Prehendus*, espèce *humanus*, à côté de *Prehendus chimpus* et *Prehendus gorillus* puisque, contrairement aux insectes, nous avons des pattes préhensiles...

Extrait de la publication



On désigne par « Hominoïdes » la superfamille qui regroupe les hommes et les grands singes actuels (Chimpanzé commun, Bonobo, Gorille, Orang-outan, Gibbons), ainsi que le rameau de leurs ancêtres communs ; par « Hominidés » la famille incluant l'Homme, le Chimpanzé, le Gorille et l'Orang-outan ; par « Homininés » la sous-famille incluant l'Homme et le Chimpanzé ; et par « Hominines » la tribu regroupant l'Homme et le rameau de ses ancêtres et parents depuis la séparation d'avec le Chimpanzé.

Tout serait simple pour mes collègues et moi si la nature ne s'était pas satisfaite de ces malheureux 1,2 %, si les différences entre l'homme et les « singes » de notre langage courant, et à plus forte raison entre l'homme et le chimpanzé, représentaient un abîme, si, passant de l'un à l'autre, on changeait d'ordre zoologique, voire de règne comme on aimait le croire au XIXe siècle. Un périssodactyle a un nombre impair de sabots. Un artiodactyle en a un nombre pair. Un chiroptère est un mammifère volant aux membres très modifiés. Un primate a un gros cerveau et des mains préhensiles. C'est clair, net et précis. Il suffit de cocher la *check-list* d'un manuel de zoologie.

Rien de pareil, hélas, quand on travaille sur l'émergence de l'homme. Les différences entre nos plus lointains ancêtres, les chimpanzés et même les gorilles étaient sans

L'homme et le chimpanzé, si proches

Dans l'espèce humaine, le matériel génétique se répartit en 22 paires de chromosomes identiques chez l'homme et la femme, et une 23e paire propre à chaque sexe (chromosomes X et Y chez l'homme, X et X chez la femme). Les chimpanzés possèdent 23 paires de chromosomes identiques chez le mâle et la femelle, et une 24e paire propre à chaque sexe.

Le schéma représente, l'un au-dessus de l'autre, un chromosome de l'espèce humaine et le chromosome homologue du chimpanzé. Le chromosome 2 humain correspond à la fusion de deux chromosomes distincts du Chimpanzé, que l'on retrouve aussi séparés chez le Gorille et l'Orang-outan.

Plusieurs types de modification du matériel génétique se produisent au cours de l'évolution. Il s'agit de simples modifications de la séquence de paires de bases, de transformations plus spectaculaires comme des inversions de grands segments d'ADN à l'intérieur de chromosomes, ou encore de fragmentations ou fusions de chromosomes, telles que celle qui a donné naissance au chromosome 2 de l'homme depuis sa divergence avec les chimpanzés. Ces altérations du matériel génétique rendent de plus en plus difficile et finalement impossible la reproduction entre espèces divergentes.

doute aussi subtiles biologiquement que cruciales quant à leurs conséquences. À partir de la même gamme de gènes, quelques altérations d'expression, quelques mutations, un ralentissement dans le développement, et nos ancêtres sont passés de ce qui ressemble beaucoup à un singe pour le gamin du parc zoologique à ce qui deviendra un homme. Cela explique sans doute que la question la plus difficile à laquelle nous autres paléoanthropologues, spécialistes diplômés de l'histoire de l'humanité, sommes confrontés est « Qu'est-ce qu'un homme ? ».

L'immense majorité des constructions, des vêtements et objets divers qui font l'environnement humain préhistorique ont totalement disparu, les relations sociales se sont le plus souvent évanouies sans laisser de trace. Du langage, pas le moindre indice... Nous ne disposons que d'outils de pierre et d'ossements, de fragments disparates de squelettes

Extrait de la publication

Table

Avant-propos 9

1. 1,2 % de gènes qui font l'homme 15
2. Deux jambes pour un cerveau 27
3. De Lucy aux hommes véritables 45
4. Premiers pas hors d'Afrique 65
5. Les premiers Européens 85
6. Et l'Europe produisit Néandertal 97
7. Vers la complexité sociale 121
8. La modernité culturelle vient-elle aussi d'Afrique ? 129
9. Hommes modernes et néandertaliens face à face .. 153
10. Cro-Magnon remporte l'épreuve du froid 177
11. L'explosion des cultures 185
12. Cro-Magnon dans le monde industriel 207

Remerciements 227

Bibliographie 229

Index 253

Extrait de la publication