

Vingt millions d'années
avant l'Homme





Vingt millions d'années avant l'Homme

*Veinte millones de años
antes de la humanidad*

*Twenty million years
before mankind*

PRODUCTION
PRODUCTION
PRODUCCIÓN

Muséum national
d'histoire naturelle
(FRANCE)

Ministère des
Affaires étrangères
(FRANCE)

RÉALISATION:
REALIZATION:
REALIZACIÓN:

Jean-Philippe Reyftmann
(MNHN - SCIENTIFIC EVENTS)

Brigitte Senut
(MNHN / CNRS)

Martin Pickford
(COLLEGE DE FRANCE / CNRS)

& François Bouvier
(MNHN - INTERNATIONAL AFFAIRS)

CONCEPTION GRAPHIQUE:
GRAPHIC CREATION:
IDEA GRÁFICA:

Anne-Claire Pauthier.

TEXTES:
TEXTS:
TEXTOS:

Brigitte Senut,
Martin Pickford.

TRADUCTIONS:
TRANSLATIONS:
TRADUCCIONES:

Martin Pickford,
Xavier Pereda-Suberbiola.

EXPOSITION

EXHIBITION

EXPOSICIÓN

PHOTOGRAPHIES:
PHOTOGRAPHS:
FOTOGRAFIAS:

Marc Deville
(GAMMA),

Brigitte Senut,
Martin Pickford;

avec la participation de:
with the contribution of:
con la participación de:

Hidemi Ishida,
Donald Johanson,
Denis Serrette,
Louis de Bonis,
Pavel Major.

REMERCIEMENTS:
THANKS:
AGRADECIMIENTOS:

Sylvie Ballet & Claire Lapeyre
(DGCD / DCSUR);

ainsi que:
Denis Serrette,
Philippe Louby,
Henri Lavina
(MNHN - LABORATORY OF PALEONTOLOGY).





LA MOLAIRE SUPÉRIEURE DE RYSKOP PARMI LES DIAMANTS.
THE UPPER MOLAR OF THE RYSKOP HOMINOID AMONG THE DIAMONDS.
EL MOLAR SUPERIOR DE RYSKOP ENTRE LOS DIAMANTES.

Les grands singes au **Miocène** INFÉRIEUR

(22,5-17,8 Ma)



2

Apes during the Early Miocene (22.5-17.8 Ma)

Au cours du Miocène inférieur (22,5 -17,8 Ma) les données suggèrent que les grands singes avaient une répartition panafricaine avec des fossiles connus en Afrique du sud (Ryskop, 30°S, Namaqualand), en Afrique du Nord (Wadi Moghara, 30°N, Egypte) et de nombreuses localités sous les tropiques (Ouganda, Kenya). Au cours du Miocène inférieur, les grands singes étaient confinés à l'Afrique.

During the Early Miocene (22.5 - 17.8 Ma) the evidence suggests that apes had a pan-African distribution with fossils found in South Africa (Ryskop, 30° S, Namaqualand), north Africa (Wadi Moghara, 30° N, Egypt) and many localities in the tropics (Uganda, Kenya). During the Early Miocene, apes were confined to Africa.

Los grandes simios durante el Mioceno inferior (17,8-22,5 Ma)

Durante el Mioceno inferior (17,8-22,5 Ma), los datos sugieren que los grandes simios tenían una distribución panafricana, con fósiles descubiertos en Sudáfrica (Ryskop, 30° S, Namaqualand), el norte de África (Wadi Moghara, 30° N, Egipto) y numerosas localidades tropicales (Uganda, Kenia). Durante el Mioceno inferior, los grandes simios estaban confinados en África.



La montagne de Napak (19-20 Ma)



3

Un des sites à hominoïdes les plus riches en Afrique tropicale est Napak (Nord-est de l'Ouganda), un ancien volcan (19 - 18,5 Ma) sur les pentes duquel se sont accumulés des sédiments volcaniques et des paléosols. Dans ces dépôts, on trouve des myriades de fossiles dont des plantes, des terriers et des cocons d'insectes, des escargots, des reptiles et des mammifères. L'étude de ces derniers montre que la montagne de Napak était couverte de forêts mais qu'il y avait des espaces plus ouverts avec de l'herbe et même des sols nus, spécialement après les éruptions volcaniques. Des grands singes comme *Ugandapithecus major* ou *Micropithecus clarki* étaient très bien représentés dans les faunes.

Napak mountain (19-20 Ma)

One of the richest hominoid sites in tropical Africa is Napak (north-eastern Uganda) an ancient volcano (19-18.5 Ma) on the flanks of which volcanic sediments and palaeosols accumulated. In these sediments there are myriads of fossils including plants, insect burrows and cocoons, snails, reptiles and mammals. Studies of the fossils indicate that the mountain was clothed in forests but that there were open patches with grass and even bare ground, especially after eruptions. Hominoids such as *Ugandapithecus major* and *Micropithecus clarki* were prominent members of the mammalian fauna.

La montaña de Napak (19-20 Ma)

Napak, en el noreste de Uganda, es uno de los yacimientos de hominoideos más ricos del África tropical. Se trata de un antiguo volcán (18,5-19 Ma) en cuyos flancos se han acumulado sedimentos volcánicos y paleosuelos. En estos depósitos se ha descubierto una miríada de fósiles, incluyendo plantas, pistas y capullos de insectos, caracoles, reptiles y mamíferos. El estudio paleontológico indica que la montaña de Napak estaba cubierta de bosques pero también había espacios abiertos con hierba o incluso suelos desnudos, especialmente después de las erupciones volcánicas. Los grandes simios como *Ugandapithecus major* o *Micropithecus clarki* estaban bien representados en las faunas.



Proconsul nyanzae

(18 Ma)



Proconsul nyanzae

Dans l'Ouest kenyan, autour de l'ancien volcan de Rangwa (18,5-17,8 Ma), on trouve de nombreux sites fossilières dont beaucoup ont livré des hominoïdes. Parmi ces derniers, le plus commun est le quadrupède arboricole généralisé *Proconsul nyanzae* dont on connaît des squelettes presque complets. Les riches faunes et flores qui lui sont associées montrent que l'environnement était composé de forêt sèche à claire avec des forêts plus denses le long des rivières. D'autres hominoïdes (*Rangwapithecus*, *Limnopithecus* et *Dendropithecus*) ont évolué dans des habitats variés. Tous étaient des primates arboricoles qui se nourrissaient principalement de fruits et de feuilles.

Western Kenya has many fossil sites ranged round the ancient volcano Rangwa (18.5-17.8 Ma), and many of the localities have yielded hominoids. Commonest among these is the generalised arboreal quadruped *Proconsul nyanzae* which is known by almost complete skeletons. The rich fossil faunas and floras associated with the apes indicate that the environment was dry forest to woodland, with thick forest along river banks. Other hominoids thriving in the diversity of habitats include *Rangwapithecus*, *Limnopithecus*, and *Dendropithecus*, all of which were active arboreal primates existing for the most part on fruits or leaves.

En el oeste de Kenia, cerca del antiguo volcán de Rangwa (17,8-18,5 Ma), se han descubierto numerosos yacimientos fosilíferos, muchos de los cuales han proporcionado restos de hominoideos. Entre estos últimos, el más abundante es el cuadrúpedo arborícola generalista *Proconsul nyanzae*, del que se conocen esqueletos casi completos. Las ricas faunas y floras asociadas indican que el medio ambiente era de tipo bosque seco a selvas, con densos bosques galería en las riberas de los ríos. Otros hominoideos como *Rangwapithecus*, *Limnopithecus* y *Dendropithecus* evolucionaron en hábitats variados. Todos ellos eran primates arborícolas que se alimentaban principalmente de frutos y hojas.





Les grands singes en Afrique

singes

(17-11 Ma)

NACHOLAPITHECUS KERIOI. Mâchoire supérieure / Upper jaw / Maxilar superior

(17-11 Ma)

5

En liaison avec l'accroissement de la calotte glaciaire antarctique qui a recouvert la plus grande partie du continent antarctique, le monde a subi un changement climatique majeur au début du Miocène moyen. L'Eurasie située à des latitudes moyennes devint tropicale à sub-tropicale et habitable alors par des grands singes. Pour la première fois, les hominoïdes sortaient d'Afrique et on les a trouvé de l'Espagne à la Chine, et jusqu'à la vallée du Rhin en Allemagne. Toutefois, ils ont continué à se diversifier en Afrique où ils sont représentés par plusieurs lignées telles que celles de *Kenyapithecus*, *Nacholapithecus* et *Otavipithecus* qui témoignent de nets changements évolutifs par rapport aux grands singes du Miocène inférieur comme *Proconsul*. Les changements dentaires et locomoteurs constituent probablement des réponses aux modifications d'environnement liés au changement climatique mondial qui a eu lieu vers 17 Ma.

Apes in Africa (17-11 Ma)

The world witnessed a major climatic change at the beginning of the middle Miocene caused by the growth of the Antarctic Ice cap to cover most of the Antarctic continent. As a result of this climatic change mid-latitude Eurasia became tropical to sub-tropical, and thus suitable for hominoids. For the first time this superfamily spread out of Africa as far as Spain in the west and China in the east and as far north as the Rhine Valley in Germany. Meanwhile hominoids continued to thrive throughout Africa. Several lineages such as *Kenyapithecus*, *Nacholapithecus* and *Otavipithecus* show clear evolutionary advances over the Early Miocene apes such as *Proconsul*. These changes include more derived dentitions and locomotor patterns, which were presumably responses to environmental changes brought about by the global climatic change that took place about 17 Ma.

Los grandes simios en África (17-11 Ma)

A principios del Mioceno medio y como consecuencia del aumento de tamaño del casquete polar que recubría la mayor parte del continente antártido, el mundo sufrió un cambio climático de gran magnitud. Las regiones de Eurasia situadas en las latitudes medias pasaron a ser tropicales o subtropicales y se convirtieron en zonas habitables para los grandes simios. Los hominoideos salían por primera vez de África, alcanzando lo que hoy es España al oeste, China al este y el valle del Rin en Alemania. No obstante, siguieron diversificándose en África, donde están representados varios linajes tales como *Keniapithecus*, *Nacholapithecus* y *Otavipithecus*, que sugieren profundos cambios evolutivos con respecto a los grandes simios del Mioceno inferior como *Proconsul*. Los cambios en la dentición y el tipo de locomoción se dieron probablemente en respuesta a las modificaciones medioambientales ligadas al cambio climático global que tuvo lugar hace unos 17 Ma.



L'otavipithèque

de
(12-13 Ma)

Namibie



6

Aujourd'hui, la Namibie est un pays désertique semi-aride alors qu'il y a 12 Ma, ses régions nord étaient considérablement plus humides, avec des arbres aux fructifications disponibles neuf mois de l'année. Dans la mine de Berg Aukas dans les Monts Otavi (20° S), c'est à la faveur de l'exploitation du vanadium et du plomb que les brèches renferment qu'*Otavipithecus namibiensis* a été découvert. Ce grand singe de la taille d'un chimpanzé était un grimpeur actif dans les arbres et probablement frugivore comme le suggère la morphologie de ses dents. La découverte d'*Otavipithecus* montre que les hominoides étaient largement répandus en Afrique au cours du Miocène moyen, à l'époque même où ils pénétraient en Eurasie (jusqu'à 50° N).

The otavipithecine from Namibia (12-13 Ma)

Today Namibia is a semi-arid to desert country, but 12 Ma its northern parts were considerably more humid than they are today, with fruiting trees producing crops for about 9 months per year. This is shown by the rich faunas found in cave breccias exploited for their vanadium-lead content at Berg Aukas Mine in the Otavi Mountains. *Otavipithecus namibiensis* was part of the abundant fauna that lived in northern Namibia (20° S). This chimpanzee-sized ape was an active climber in the trees and was most probably a frugivore, judging by the shape of its teeth. The discovery of *Otavipithecus* proved that hominoids were widespread in Africa during the Middle Miocene, at the same time that they spread throughout mid-latitude Eurasia (up to 50° N).

El otavipiteco de Namibia (12-13 Ma)

Hoy en día Namibia es un país desértico semiárido, pero hace 12 Ma las regiones septentrionales eran considerablemente más húmedas, con árboles que proporcionaban frutos durante nueve meses al año. Esto se deduce del estudio de las ricas faunas halladas en las brechas depositadas en las fisuras de las cuevas. En la mina de Berg Aukas en los Montes Otavi (20° S), la explotación de vanadio y plomo contenidos en las brechas permitió el descubrimiento de *Otavipithecus namibiensis*. Este gran simio del tamaño de un chimpancé era un trepador activo en los árboles, probablemente frugívoro, a juzgar por la morfología de sus dientes. El hallazgo de *Otavipithecus* demuestra que los hominoideos tuvieron una amplia distribución en África durante el Mioceno medio, en la misma época en que llegaron a alcanzar Eurasia (hasta 50° N).



Le museau de (17,5 Ma) **Moroto**



7

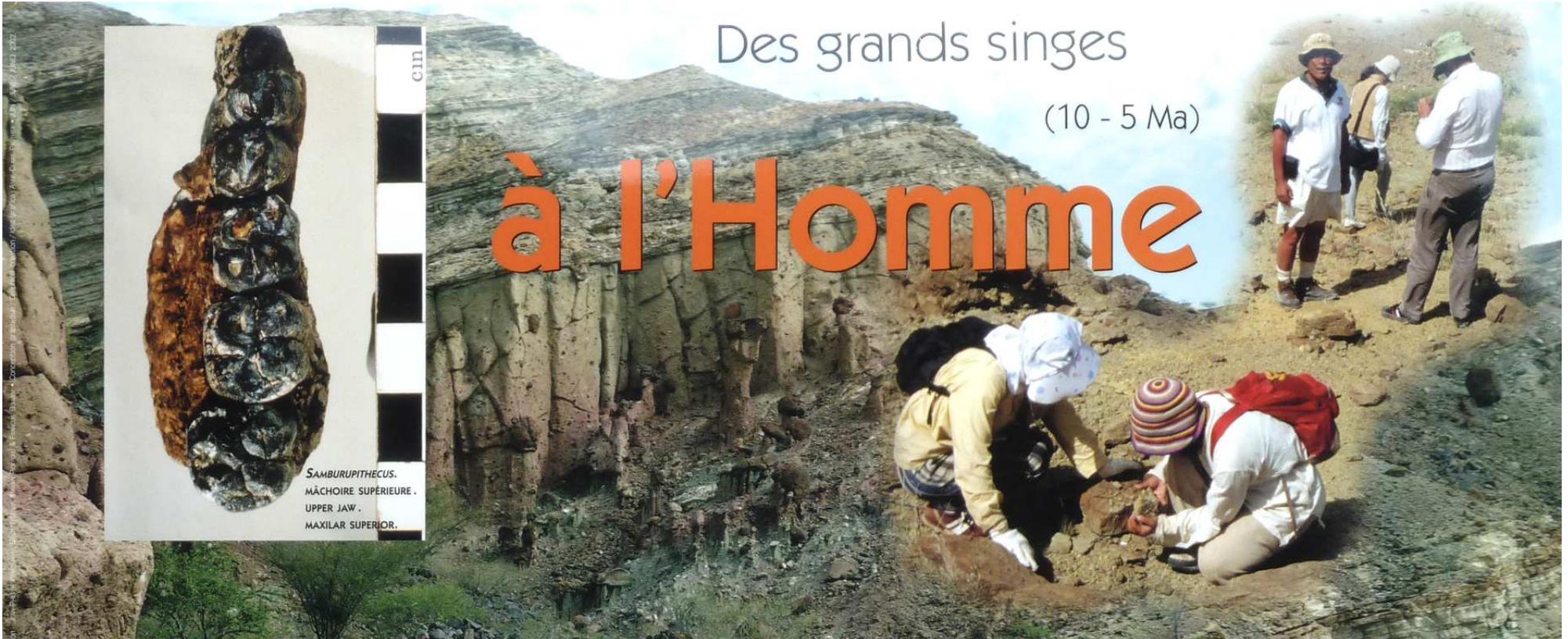
Au cours du Miocène moyen, une grande diversité d'hominoïdes peuplait l'Afrique tropicale. Un des plus fascinants était *Afropithecus turkanensis* connu par des museaux et des os du squelette à Kalodirr (Kenya) et Moroto (Ouganda). Le museau de Moroto est un des grands singes les plus complets et les moins déformés connus dans le Miocène moyen. Moroto a aussi livré les restes d'*Ugandapithecus major* et de *Micropithecus*. Des vertèbres de grands singes trouvées sur le site ressemblent à celles des grands singes africains modernes attestant d'un bas du dos court et raide, premier signe d'une morphologie moderne chez les hominoïdes. Mais à qui appartiennent ces vertèbres ? *Afropithecus* ou *Ugandapithecus* ? Seules les découvertes ultérieures permettront de répondre à cette question.

The Moroto snout (17.5 Ma)

During the Middle Miocene, tropical Africa was home to a high diversity of hominoids. One of the most fascinating is *Afropithecus turkanensis* known by snouts and postcranial bones from Kalodirr, Kenya, and Moroto, Uganda. The Moroto snout is one of the most complete undistorted ape specimens known from the Middle Miocene. This site also yielded remains of *Ugandapithecus major* and *Micropithecus*. Hominoid vertebrae from Moroto are like those of modern African apes, signifying that it had a short, stiff lower back, the earliest sign of modern morphology in any of the hominoids. Do these vertebrae belong to *Afropithecus* or *Ugandapithecus*? Only further discoveries will tell.

El hocico de Moroto (17,5 Ma)

Durante el Mioceno medio, los hominoideos presentan una gran diversidad en el África tropical. Uno de los más fascinantes es *Afropithecus turkanensis*, conocido a partir de restos del hocico y huesos del esqueleto postcraneal en Kalodirr (Kenia) y Moroto (Uganda). El hocico descubierto en Moroto es uno de los especímenes de grandes simios más completos y menos deformados que se conocen en el Mioceno medio. Además, Moroto ha proporcionado restos de *Ugandapithecus major* y *Micropithecus*. Las vértebras de grandes simios descubiertas en el yacimiento son similares a las de los grandes simios africanos modernos, lo que significa que poseían una región lumbar corta y rígida, primer signo de una morfología moderna en los hominoideos. ¿Pertenecían esas vértebras a *Afropithecus* o *Ugandapithecus*? Solo los descubrimientos futuros permitirán responder a esta pregunta.



8

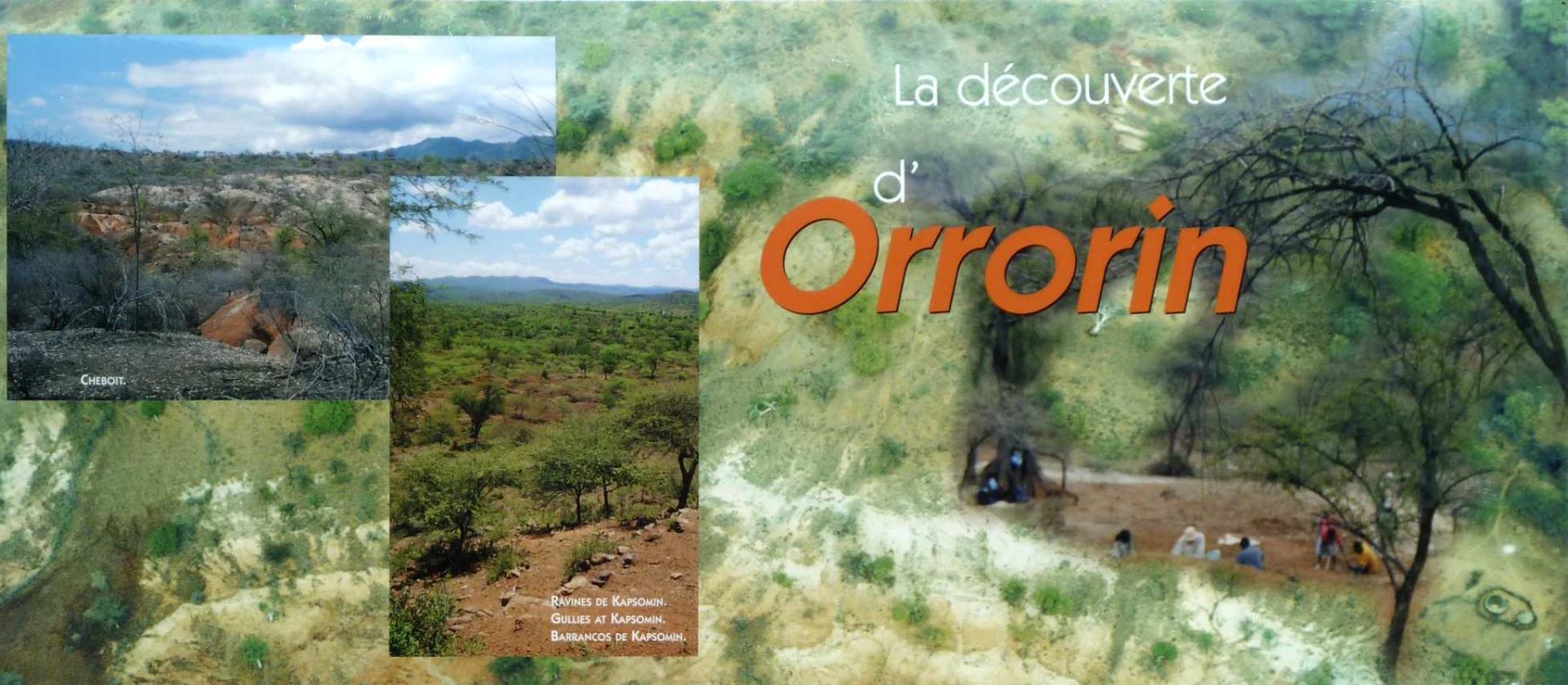
Le Miocène supérieur fut une période marquée par un important changement climatique, notamment vers 8-7 Ma, lorsque la calotte glaciaire de l'Arctique s'est agrandie jusqu'à recouvrir les régions polaires. C'est également à cette époque que les grands déserts comme le Sahara ont commencé à se former et que de grands espaces herbeux se sont développés sur des régions qui avaient été couvertes de forêts ou de bois. Les flores et faunes tropicales (dont les grands singes) ont disparu d'Eurasie. Les hominoïdes ont alors commencé à se déplacer d'îlot boisé en îlot boisé au fur et à mesure que le paysage s'ouvrait. Certains, déjà redressés dans les arbres, évoluèrent dans ces conditions modifiées et donnèrent naissance aux hominidés, la famille à laquelle nous appartenons (mais l'homme ne s'est développé que 6 à 7 millions d'années plus tard). D'autres hominoïdes ont conservé leur locomotion quadrupède et se transformèrent en grands singes ressemblant aux grands singes africains modernes.

From apes to humans (10-5 Ma)

The Late Miocene was a period of climatic change, especially towards the end (8-7 Ma) when the Arctic Ice Cap enlarged to cover much of the polar regions. It was at this time too, that the large mid-latitude deserts of the world such as the Sahara, started forming, and huge areas of grassland took over from country that used to be forested and wooded. This period was therefore one of major adjustment of flora, and consequently of the fauna with many tropical lineages, including hominoids, disappearing from the mid-latitude parts of Eurasia. Hominoids were affected along with all the other mammals, and it is at this time that some groups had to start commuting between patches of trees as the countryside opened up around them. One lineage that was already upright in the trees eventually evolved in the changed conditions to become Hominidae, the family to which humans belong, although mankind wasn't to evolve until about 6 or 7 million years later. Other hominoids retained their quadrupedal locomotion but became more like modern African apes.

De los grandes simios a los humanos (10-5 Ma)

El Mioceno superior estuvo marcado por un cambio climático importante, hace aproximadamente 7-8 Ma, cuando el casquete glaciar ártico creció hasta cubrir las regiones polares. Es durante esta misma época que empiezan a formarse los grandes desiertos de latitudes medias como el Sahara y se desarrollan los grandes espacios herbáceos en regiones que hasta entonces habían estado cubiertas por bosques y selvas. Las faunas y floras tropicales, incluyendo los hominoideos, desaparecen en Eurasia. A medida que el paisaje se hacia más abierto, los hominoideos empezaron a desplazarse de una región boscosa a otra. Algunos, bípedos arbóricolas, evolucionaron bajo las nuevas condiciones y dieron lugar a los homínidos, la familia a la que pertenecemos (aunque el hombre no apareció hasta 6-7 Ma más tarde). Otros hominoideos conservaron una locomoción cuadrúpeda y se transformaron en grandes simios parecidos a los grandes simios africanos modernos.



9

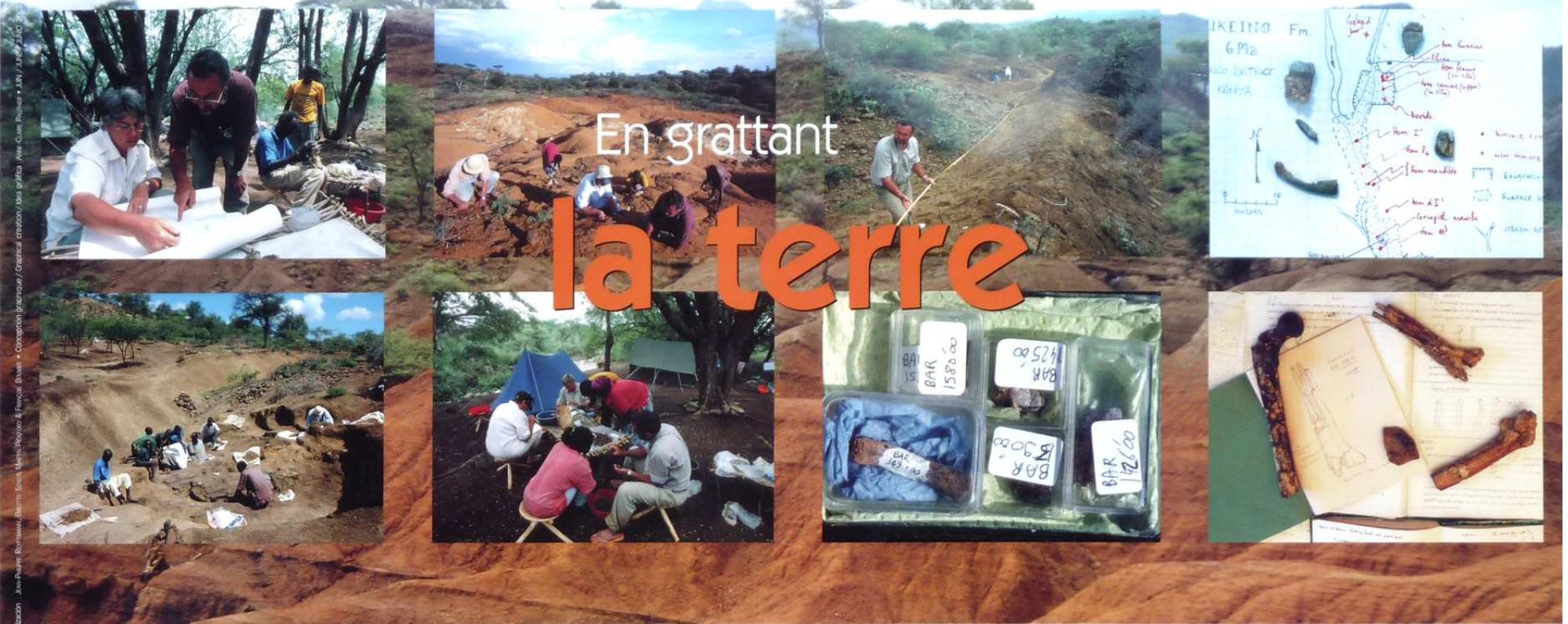
Le plus ancien hominoïde bipède (hominidé au sens strict du terme) a été trouvé dans la Formation de Lukeino au Kenya, vieille de 6 millions d'années. La découverte d'*Orrorin tugenensis* en octobre 2000 a permis d'allonger l'histoire de notre famille de plus de 1,5 million d'années. A 6 millions d'années, nous lisons pour la première fois, les plus anciens chapitres de l'histoire de l'évolution. La divergence entre les lignées humaines et de grands singes africains a eu lieu probablement vers 9 à 7 millions d'années, mais nous n'en avons encore aucune preuve. Toutefois, la découverte d'*Orrorin*, bipède, à 6 Ma suggère que ses ancêtres se sont séparés des grands singes africains 2 à 3 millions d'années auparavant.

The discovery of *Orrorin*

The earliest evidence we have of a bipedal hominoid (*i.e.* a hominid in the strict sense of the term) is from the Lukeino Formation (6 Ma) Kenya. The discovery of *Orrorin tugenensis* in October, 2000 added more than 1.5 million years to the history of the family of mankind, Hominidae. At 6 million years we are reading, for the first time, the very early chapters of the history of human evolution. We expect that the split of the human line from the African ape lineages took place between 9 and 7 million years ago, but so far, no evidence has been found. Nevertheless, the discovery of fully bipedal *Orrorin* at 6 Ma reveals that its ancestors must have branched away from the African apes some two or three million years earlier.

El descubrimiento de *Orrorin*

El homínido bípedo más antiguo (hominido en el sentido estricto del término) proviene de la Formación Lukeino en Kenia (6 Ma). El descubrimiento de *Orrorin tugenensis* en octubre de 2000 ha permitido extender en más de 1,5 Ma la historia de nuestra familia. Es el capítulo más antiguo de la historia de la evolución humana. La divergencia entre el linaje humano y el de los grandes simios africanos pudo producirse hace 7-9 millones de años, aunque no tenemos todavía pruebas fósiles de ello. No obstante, el hallazgo del bípedo *Orrorin* hace 6 millones de años sugiere que sus antecesores ya se habían escindido de los grandes simios africanos unos 2-3 millones de años antes.



10

MUSÉE NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE • MINISTÈRE DES AFFAIRES ÉTRANGÈRES (FRANCE) • Illustration / Réalisation : Jean-Pierre Ruminant, Béatrice Sautin, Martin Pouyroux & François Bouyer • Conception graphique / Graphical creation : Agathe Grimaud • Graphical design : Agathe Grimaud

Les scientifiques doivent rassembler des documents très détaillés. Ainsi, sur le terrain, on réalise de cartes à grande échelle des sites où est repérée la position des importantes découvertes, on mesure les couches et on détermine le contexte géologique précis dans lequel les fossiles sont découverts (pour éviter toute possibilité d'un enterrerment récent dans des sédiments de grand âge), on enregistre l'association entre les hominidés fossiles et les autres animaux et plantes présents sur le site, on lave, recolle et on catalogue les fossiles. Par ailleurs, on échantillonne les coulées de lave et les cendres volcaniques pour affiner les estimations d'âge des dépôts, et on préleve des échantillons pour l'établissement du paléomagnétisme local. Mais la tâche qui nécessite le plus de temps est le tamisage du sol superficiel pour récolter d'autres fragments de squelettes qui ont déjà été érodés et le suivi de la fouille des dépôts en place. Ainsi, le contexte géologique et paléoenvironnemental de la découverte peut être défini.

Scratching the earth

The scientists must document the discovery in great detail. This entails making large scale maps of the sites on which the position of important finds are marked, measuring the strata, determining the exact geological context in which the fossils were found (to exclude the possibility of recent burial into old sediments), recording the association between the hominid fossils and those of the other mammals and plants at the sites, cataloguing the fossils, as well as cleaning and repairing broken specimens. In addition, samples have to be collected from lava flows and volcanic ashes in order to refine the age estimates of the deposits, and palaeomagnetic samples must be taken. The most time consuming task, however, is screening the surficial soil to find extra pieces of the skeletons that have already eroded out of the strata, and the follow-up excavations of in situ deposits. By doing all this the geological and palaeoenvironmental context of the discovery can be established.

Rascando la tierra

Los científicos tienen que documentarse detalladamente. Esto implica la realización de mapas a gran escala de los yacimientos en los que se indica la posición de los hallazgos importantes, el estudio de los estratos para conocer el contexto geológico preciso en el que se han descubierto los fósiles (para evitar toda posibilidad de un enterramiento reciente en sedimentos antiguos), el registro de la asociación fósil entre los homínidos y otros animales y plantas representados en los yacimientos, así como la limpieza, preparación e inventario de los fósiles. Además, se muestran las coladas de lava y las cenizas volcánicas con objeto de precisar la edad de los depósitos y se toman muestras para el estudio del paleomagnetismo local. El trabajo que más tiempo lleva es el tamizado de la superficie del suelo para buscar los fragmentos fósiles provenientes de esqueletos erosionados y el seguimiento de la excavación de los depósitos *in situ*. De este modo, puede definirse el contexto geológico y paleoambiental del descubrimiento.



OORRIN TUGENESIS.

ÉLÉMENTS DE LA TÊTE, DU BRAS, DE LA MAIN ET DE LA CUISSE.

ELEMENTS FROM THE HEAD, ARM, HAND AND LEG.

ELEMENTOS DEL CRÁNEO, BRAZO, MANO Y MUSLO.

Le pays d'Orrorin



OORRIN TUGENESIS.
MÂCHOIRE INFÉRIEURE.
LOWER JAW.
MANDÍBULA.

11

La Formation de Lukeino au Kenya (6 Ma) qui a livré les restes du premier Hominidé, *Orrorin tugenensis*, s'est accumulée dans un large bassin s'étendant environ sur 50 km du nord au sud et sur 30 km d'est en ouest, juste au nord de l'Équateur. *Orrorin* a été récolté sur quatre sites localisés dans la partie sud du bassin, dont le plus riche est Kapsomin. À cet endroit, il y avait une falaise basse de basalte sur les marges du lac. De nombreux fossiles d'*Orrorin* ont été trouvés au pied de la falaise et l'aspect des os indique qu'il a été la proie d'un grand carnivore, probablement un félin proche d'un léopard dont les restes ont été découverts sur le site. A proximité, se trouvaient des sources chaudes et les eaux qui en jaillissaient ont recouvert certains os d'*Orrorin* d'une fine pellicule de travertin.

Orrorin's land

The Lukeino Formation (6 Ma) Kenya, which yielded the early hominid *Orrorin tugenensis*, accumulated in a large basin about 50 km in extent north-south and 30 km east-west just north of the equator. *Orrorin* has been collected at four sites in the southern part of the basin. The richest site is Kapsomin, which was an area with a low cliff of basalt lava near the lake's edge. Many of the fossils of *Orrorin* were found at the foot of the cliff, and damage to the bones indicate that it was probably the prey of a large carnivore, most likely a leopard-like cat, remains of which were also found at the site. Nearby, there were hot springs, and some of the *Orrorin* bones were covered in a thin film of travertine deposited by the hot waters that erupted from them.

El país de Orrorin

La Formación Lukeino de Kenia (6 Ma), que ha proporcionado los restos fósiles del homínido más antiguo, *Orrorin tugenensis*, se depositó en una gran cuenca con una extensión de 50 km de norte a sur y 30 km de este a oeste, justo al norte del ecuador. Los restos de *Orrorin* se han descubierto en cuatro localidades de la parte sur de la cuenca, siendo Kapsomin el yacimiento más rico. En este lugar, había un pequeño barranco de basalto cerca de los márgenes del lago. Muchos de los restos de *Orrorin* se han encontrado al pie del barranco. El aspecto de los huesos fósiles indica que fueron presa de un gran carnívoro, probablemente un felino similar a un leopardo, cuyos restos se han descubierto en el mismo yacimiento. En las proximidades había manantiales de aguas termales. De hecho, algunos de los huesos de *Orrorin* aparecen cubiertos por una fina película de travertino.



DRYOPITHECUS



OURANOPITHECUS

Quand l'Eurasie devint tropicale

(16 Ma)



OREOPITHECUS

12

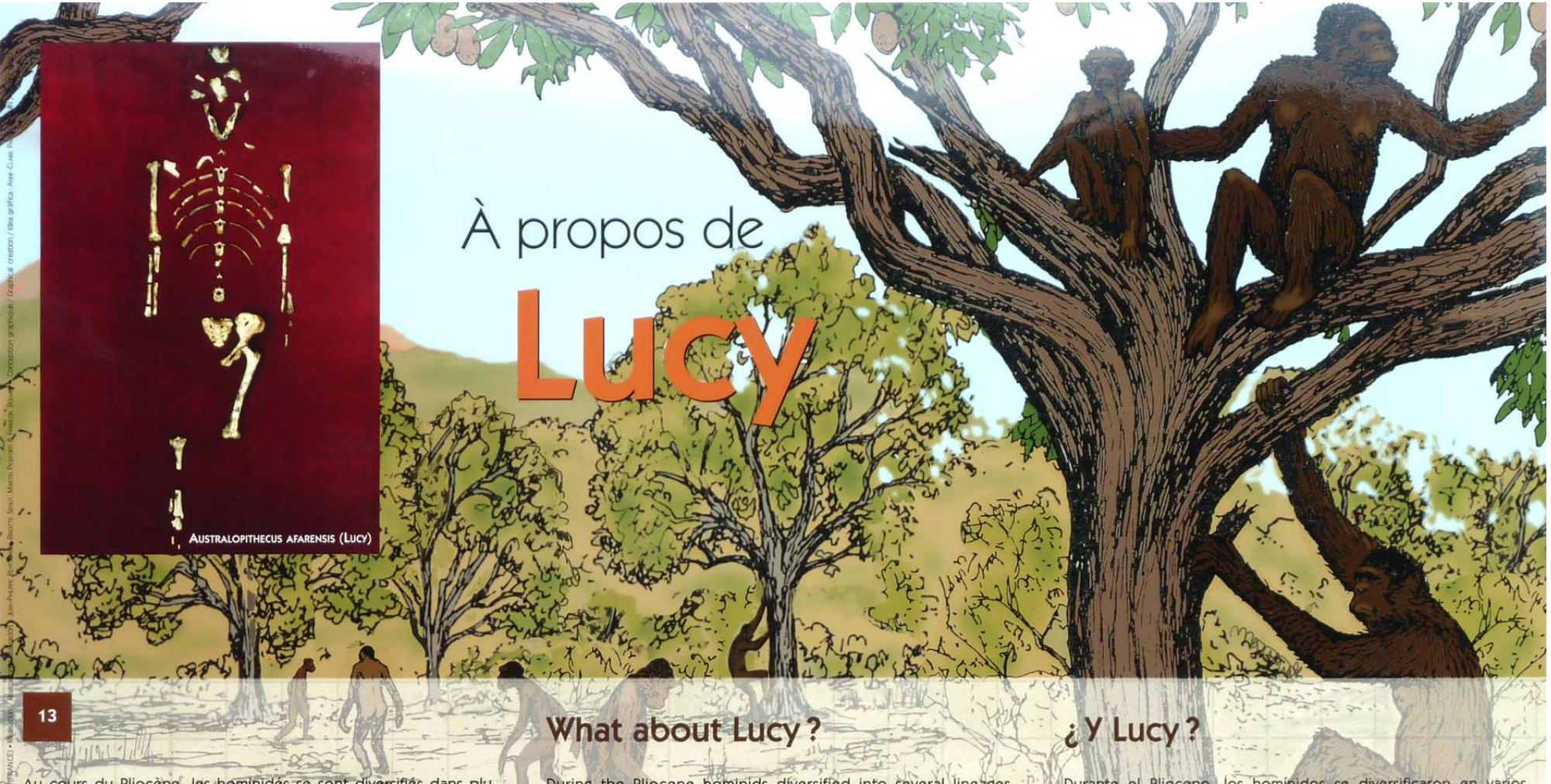
Au début du Miocène moyen (16 Ma), l'Eurasie située à des latitudes moyennes devint tropical à sub-tropicale en relation avec l'accroissement de la calotte glaciaire antarctique. De nombreuses formes animales et végétales africaines ont pénétré en Eurasie. Lorsqu'ils arrivèrent en Eurasie, les hominoïdes et les autres mammifères se diversifièrent engendrant ainsi leurs propres lignées endémiques. Ainsi, parmi les grands singes les plus connus, on peut citer *Dryopithecus*, *Oreopithecus* et *Ouranopithecus* en Europe, *Sivapithecus* et *Lufengpithecus* en Asie. Lorsque la calotte arctique eut atteint de proportions importantes, l'Eurasie devint boréale. Les lignées européennes semblent s'être éteintes à ce moment-là. Toutefois, en Asie, les grands singes ont pu se concentrer vers l'Équateur où ils donnèrent naissance aux gibbons et aux orangutans.

When Eurasia became tropical

At the beginning of the Middle Miocene (16 Ma), mid-latitude Eurasia became tropical to sub-tropical as a result of the growth of the Antarctic Ice Cap. Many types of African plants and animals crossed into Eurasia. Having arrived in Eurasia, the hominoids and all the other mammals radiated to produce Eurasia's own endemic lineages, including *Dryopithecus*, *Oreopithecus* and *Ouranopithecus* in Europe and *Sivapithecus* and *Lufengpithecus* in Asia among several others. When the Arctic Ice Cap grew to continental proportions, Eurasia became boreal. The European lineages appear to have become extinct at that time. In Asia however, the apes could retreat equatorwards where they eventually gave rise to modern gibbons and Orang Utans.

Quando Eurasia pasó a ser tropical (15-17 MA)

A principios del Mioceno medio (16 Ma), el clima de las regiones de Eurasia situadas en latitudes medias pasó a ser tropical a subtropical como resultado del aumento de tamaño del casquete polar antártico. Muchos animales y vegetales africanos entraron en Eurasia. Al llegar a Eurasia, los hominoideos y otros mamíferos se diversificaron y desarrollaron sus propios linajes endémicos, como es el caso de *Dryopithecus*, *Oreopithecus* y *Ouranopithecus* en Europa, y de *Sivapithecus* y *Lufengpithecus* en Asia, entre otros. Cuando el casquete ártico creció hasta alcanzar grandes proporciones, Eurasia pasó a ser boreal. Los linajes europeos parecen haberse extinguido en ese momento. No obstante, en Asia, los grandes simios pudieron concentrarse en las regiones ecuatoriales, dando lugar a formas como los gibones y orangutanes.



13

Au cours du Pliocène, les hominidés se sont diversifiés dans plusieurs lignées, incluant les Australopithèques d'un côté, et les ancêtres de l'homme de l'autre. Les Australopithèques ont conservé leur capacité à grimper aux arbres et gardèrent des corps de petite taille, bien que leurs dents broyeuses devinrent de plus en plus grandes avec le temps (ils sont mégadontes). En revanche, la lignée qui a donné naissance à l'homme, perdit progressivement la capacité de grimper aux arbres, leurs corps s'agrandit et leurs dents broyeuses restèrent petites (ils sont microdontes). Orrorin est microdonte : ses dents sont plus petites que celles de Lucy, la plus célèbre des Australopithèques et ses os sont 1,5 fois plus grands que ceux de cette dernière. En outre, la morphologie du fémur d'Orrorin est plus proche de celle de l'homme moderne que de celle des Australopithèques.

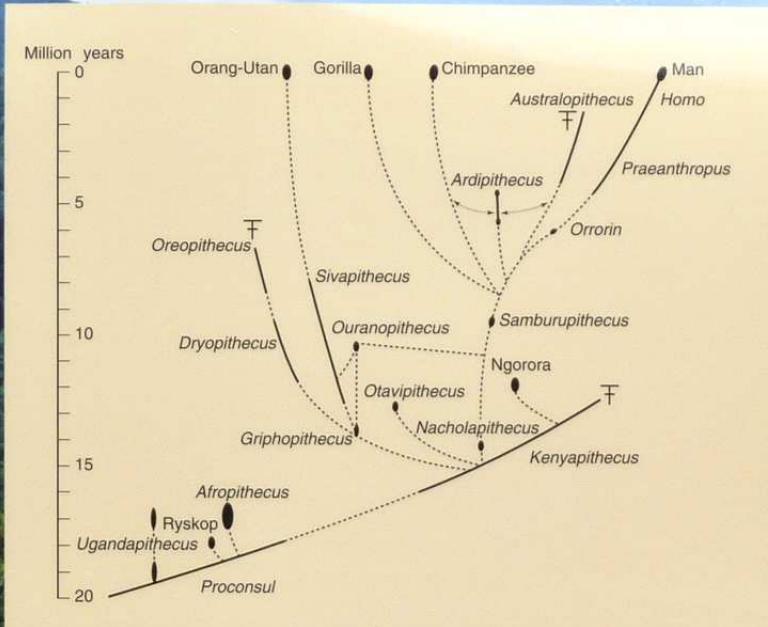
À propos de **LUCY**

What about Lucy ?

During the Pliocene hominids diversified into several lineages, including the australopithecines on the one hand and the ancestors of *Homo* on the other. Australopithecines kept the ability to climb trees and for this they retained small bodies, even though their cheek teeth became larger and larger with the passage of time. Australopithecines are thus megadont because they have small bodies but large cheek teeth. The lineage that gave rise to *Homo* in contrast, eventually lost the capability to climb trees, the bodies became larger and the cheek teeth remained small. We call this lineage microdont (small cheek teeth and large bodies). Orrorin is microdont, its teeth being smaller than Lucy's the best known australopithecine, and its bones being 1.5 times larger than hers. Furthermore, the morphology of Orrorin's femur shows that it is closer to modern human femora than it is to those of australopithecines.

¿Y Lucy?

Durante el Plioceno, los homínidos se diversificaron en varios linajes, incluyendo los australopitecos, por un lado, y los antecesores de los humanos, por otro. Los australopitecos conservaron la capacidad de trepar a los árboles y un cuerpo de pequeño tamaño, aunque sus dientes masticadores se hicieron con el tiempo cada vez más grandes. Por el contrario, el linaje que dio lugar a los humanos (*Homo*), perdió progresivamente la capacidad de trepar a los árboles, su cuerpo aumentó de tamaño y sus dientes masticadores siguieron siendo pequeños (microdonto). Orrorin es microdonto: sus dientes son más pequeños que los de Lucy, el más célebre de los australopitecos, y sus huesos son una vez y media más grandes que los de Lucy. Por otra parte, la morfología del fémur de Orrorin es más próxima a la del hombre actual que a la de los australopitecos.

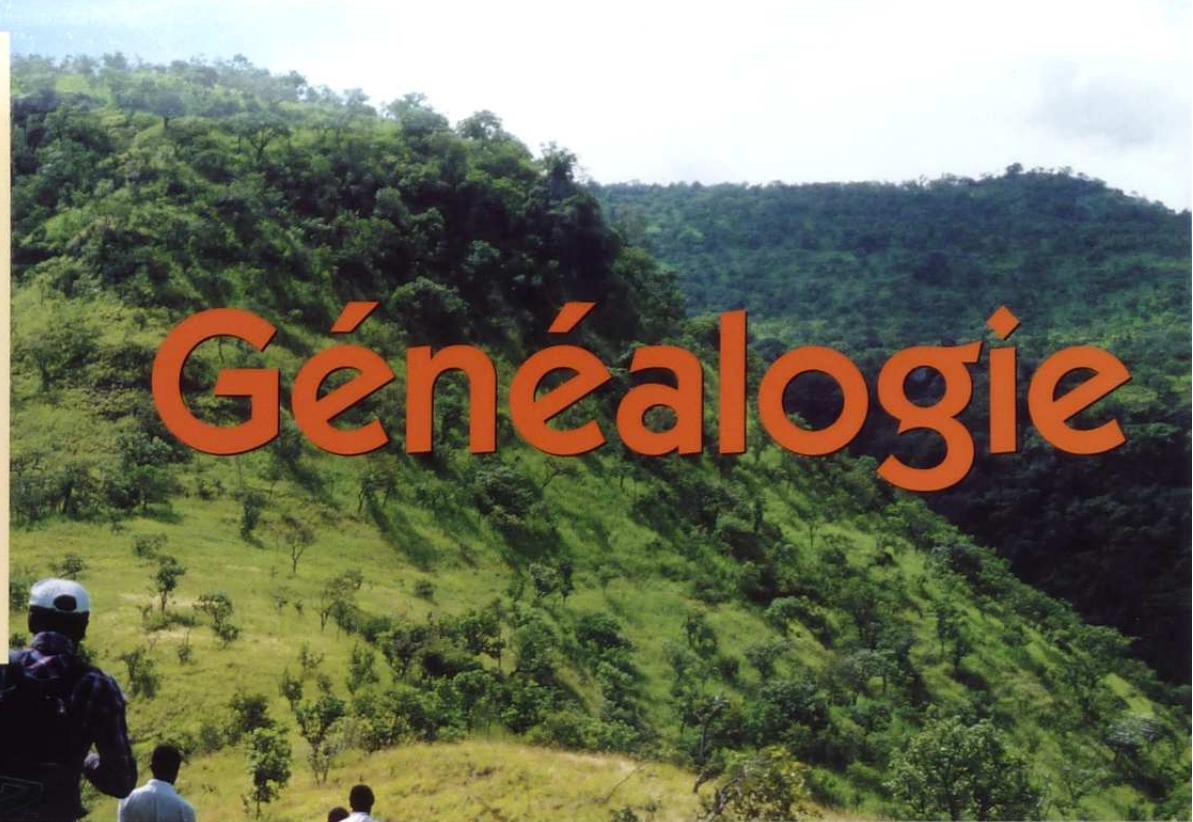


14

La découverte récente d'*Orrorin tugenensis* montre que les paléoanthropologues peuvent lire maintenant les premiers chapitres de l'évolution humaine. Avant cette découverte, le plus ancien hominidé, vieux de 4,2 Ma, était représenté par *Ardipithecus ramidus*, une espèce mal connue dont plusieurs caractères rappellent ceux des chimpanzés. Avant cette découverte, nombreuses sont les personnes qui pensaient que les australopithèques étaient des ancêtres directs de l'homme et que la dichotomie entre grands singes et hommes avait eu lieu vers 4,5 Ma. Aujourd'hui, nous avons la preuve que cette divergence a été considérablement plus ancienne (9 à 8 Ma environ) et les australopithèques sont probablement une branche latérale de l'évolution des hominidés. En dépit de son grand âge (6 Ma), *Orrorin* est plus humain par ses dents et ses fémurs qu'aucun des australopithèques connus. On peut donc le considérer comme un ancêtre plus probable des humains.

Genealogy

The recent discovery of *Orrorin tugenensis* means that palaeoanthropologists now have evidence, for the first time, of the opening chapters of human evolution. Prior to its discovery the earliest known hominid was about 4.2 Ma (*Ardipithecus ramidus*) a poorly known species that has several chimpanzee-like features. Prior to its discovery many people thought that australopithecines were the direct ancestors of mankind, and that the split between apes and humans took place about 4.5 Ma. We now know that the split must have taken place considerably earlier (about 9-8 Ma) and that australopithecines are likely to be a side branch of hominid evolution. Despite its great age (6 Ma) *Orrorin* is more human-like in its teeth and femora than any of the australopithecines are. It is thus more likely to be a direct ancestor of humans than any of the australopithecines are.



Genealogía

El reciente descubrimiento de *Orrorin tugenensis* significa que los paleoantropólogos pueden empezar a leer los primeros capítulos de la historia de la evolución humana. Antes de este hallazgo, el homínido más antiguo, datado en 4,2 Ma, era *Ardipithecus ramidus*, una especie mal conocida que presenta varios caracteres que recuerdan a los chimpancés. Previamente, muchas personas pensaban que los australopitecos eran los antecesores directos del hombre y que la dicotomía entre los grandes simios y los humanos tuvo lugar hace unos 4,5 Ma. Hoy en día, tenemos la prueba de que esta divergencia ocurrió mucho antes (hace aproximadamente 8-9 Ma) y que los australopitecos son probablemente una rama lateral de la evolución de los homínidos. A pesar de su antigüedad (6 Ma), *Orrorin* es más parecido a los humanos por sus dientes y sus fémures que todos los australopitecos conocidos. De hecho, puede ser considerado como un probable antecesor directo de los humanos.