

ROYAUME DU MAROC ACADÉMIE HASSAN II DES SCIENCES ET TECHNIQUES



Origine et évolution de la famille humaine Nous sommes tous des africains...

Conférence inaugurale de la Session Plénière Solennelle 2016

Pr. Michel BRUNET

Collège de France, Paris

Rabat, le 16 février 2016



Sa Majesté le Roi Mohammed VI - que Dieu Le garde -Protecteur de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques

A l'occasion de la tenue de la Session Plénière Solennelle 2016 de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, qui coïncide avec le 10ème anniversaire de son installation par Sa Majesté le Roi Mohammed VI -que Dieu Le garde-,

le Professeur Michel BRUNET a donné, le 16 février 2016, la conférence inaugurale intitulée :

«ORIGINE ET ÉVOLUTION DE LA FAMILLE HUMAINE. NOUS SOMMES TOUS DES AFRICAINS...»

(Texte reproduit à partir de la transcription de l'enregistrement audio)

INTRODUCTION

La notion de l'existence de fossiles humains est très récente, de l'ordre de 150 ans. Mais qui est l'ancêtre, où et quand est-il apparu?... restent toujours des questions d'actualité.

La Paléontologie et la Phylogénie moléculaire ont montré que nous appartenons au groupe des Anthropoïdes, les singes, sûrement originaires d'Asie (et non d'Afrique...!) (Jaeger & al. 1999) avant 40 millions d'années mais arrivés très tôt en Afrique (autour de 37- 40 millions d'années); ils sont à l'origine de deux groupes frères les Catarrhiniens (Singes de l'ancien Monde) et les Platyrrhiniens (Singes du nouveau Monde ou Néotropicaux).

Ce deuxième groupe est probablement originaire directement d'Afrique à la suite d'une migration ancienne (peut-être ca. 37- 40 millions d'années) dont la route vers l'Amérique du Sud demeure conjecturale et reste encore à définir (Iles Shetlands... Péninsule Antarctique...?); le plus ancien représentant actuellement connu, Branisella, est daté de moins de 30 millions d'années.

Au sein du premier groupe, nous les humains, appartenons à la superfamille des grands singes: les Hominoïdes, actuellement représentés en Asie par les Gibbons (Hylobates & Symphalangus) et les Orangs Outans (Pongo), en Afrique par les Gorilles (Gorilla) et les Chimpanzés (Pan), et sur l'ensemble de la planète Terre (depuis moins de 200 000 ans) par l'espèce H.sapiens sapiens du genre Homo lui aussi apparu en Afrique il y a au moins 2,5 millions d'années.

LES HOMINIDES ANCIENS

Dans les années 80, les hominidés anciens sont uniquement décrits en Afrique Australe et Orientale, mais le fait que les plus anciens soient Est Africains a conduit à proposer le paléoscénario "East Side Story": l'hypothèse de la savane originelle (Coppens, 1983) (Fig.1).

Michel BRUNET

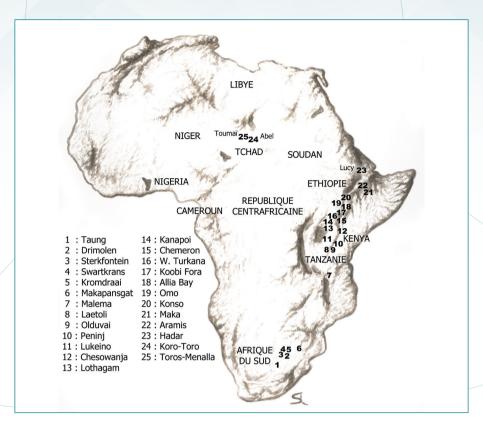


Fig.1: Principales localités à Hominidés anciens du Continent Africain.

Depuis 1994, la Mission Paléoanthropologique Franco-Tchadienne (M.P.F.T.2) prospecte et fouille dans le désert du Djourab (Nord Tchad) où, successivement, elle a mis au jour un nouvel australopithèque, *Australopithecus bahrelghazali*, surnommé Abel (3,5 millions d'années) (Fig.2), le premier mis au jour à l'ouest de la vallée du grand Rift (Brunet et al., 1995) et plus tard un nouvel hominidé (surnommé Toumaï) (Fig.3) *Sahelanthropus tchadensis* (Brunet *et al.*, 2002) du Miocène supérieur (7 millions d'années; Vignaud & *al.*, 2002; Brunet & *al.*, 2005; Lebatard & *al.*, 2008 et 2010). Ce plus ancien hominidé connu est une découverte majeure qui montre que l'hypothèse d'une origine australe ou orientale du clade humain doit être reconsidérée (Fig.1).

Depuis 1994, nos racines ont pratiquement doublé leur longueur dans le temps, de 3,6 millions d'années à 7 millions d'années aujourd'hui, avec trois nouvelles espèces du Miocène supérieur: *Ardipithecus kadabba* (Haile-Selassie, 2001) (5,2–5,8 millions d'années, Middle Awash, Ethiopie) et *Orrorin tugenensis*

(Senut *et al.*, 2001) (*ca.* 6 millions d'années, Lukeino, Kenya) tandis que le plus ancien (7 millions d'années) est l'hominidé tchadien. Ces découvertes ont un impact scientifique tout à fait similaire à celui de la description *d'Australopithecus africanus* Dart, 1925.

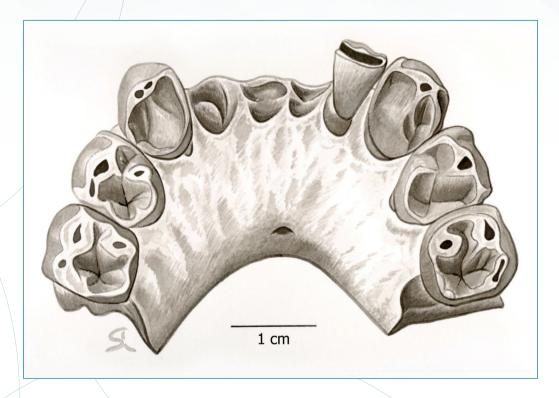


Fig.2: Australopithecus bahrelghazali Brunet & al. 1996 (dit "Abel"): mandibule, holotype de l'espèce.

S. tchadensis possède une combinaison unique de caractères primitifs et dérivés qui montre clairement qu'il ne peut être rapproché ni des gorilles, ni des chimpanzés, mais traduit au contraire son appartenance au rameau humain et par l'âge sa proximité temporelle avec le dernier ancêtre commun aux chimpanzés et aux humains (Brunet & *al.*, 2002 & 2005; C. P. E. Zollikofer & *al.*, 2005) (Fig.3-4-5-6). Dans le Miocène supérieur du Tchad, les données sédimentologiques et paléobiologiques témoignent d'une mosaïque de paysages (Vignaud & *al.*, 2002). Actuellement, au Botswana dans le Kalahari central le delta de l'Okavango nous apparaît être un bon analogue avec un paysage mosaïque similaire de rivières,

de lacs, de marécages, de zones boisées, d'îlots forestiers, de savane arborée, de prairies herbeuses et de zones désertiques (Brunet & al., 2005). Dans cette mosaïque les préférences écologiques de Toumaï sont encore en cours d'étude mais probablement, comme pour les autres hominidés du Miocène supérieur des espaces boisés. De plus ces trois hominidés du Miocène supérieur sont liés à des paysages mosaïques arborés et plus probablement des bipèdes grimpeurs. Aussi l'hypothèse qui invoquait le rôle déterminant de la savane dans l'origine du rameau humain fait dorénavant partie de l'histoire de notre histoire.

Avec les caractères anatomiques particuliers de sa denture (morphologie des canines à couronnes petites et à usure apicale; épaisseur de l'émail des dents jugales intermédiaire entre celui des chimpanzés et des Australopithèques;...) et de son crâne (bâsicrâne de type bipède) (Brunet et al. 2002, 2005, 2006 & 2008, Zollikofer et al., 2005), Sahelanthropus tchadensis dit «Toumaï» représente un nouveau grade évolutif (Brunet, 2008), le troisième décrit après *Australopithecus* et *Homo*.

Les deux autres hominidés du Miocène supérieur: *Ardipithecus kadabba* (Haile Selassie, 2001) et *Orrorin tugenensis* (Senut et *al.*, 2001) appartiennent très probablement au même grade évolutif. Ceci a d'ailleurs été montré de manière magistrale par T. D. White et son équipe pour l'un d'entre eux, *Ardipithecus ramidus* (White et *al.*,1994) mis au jour à Aramis en Ethiopie et daté de 4,4 millions d'années: un hominidé par sa denture (canine petite et asymétrique, émail d'épaisseur intermédiaire,...), son crâne (foramen magnum en position antérieure) et sa locomotion de type bipède grimpeur avec un gros orteil complètement opposable, sans cambrure plantaire il devait marcher «pieds plats», ne pratiquait pas le knuckle-walking et fréquentait un environnement boisé (Lovejoy et *al.*,2009 a-e; Suwa et *al.*, 2009 a-b; White et *al.*,1994 & 2009 a-b).

Grâce à l'ensemble de ces nouvelles découvertes il est donc maintenant parfaitement clair que le paléoscénario de la savane herbeuse originelle pour les préhumains bipèdes appartient définitivement à l'histoire de notre histoire.

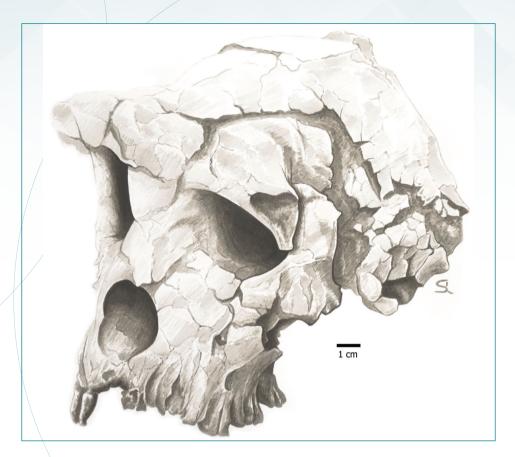


Fig.3: Sahelanthropus tchadensis (Brunet & al. 2002) (dit "Toumai"): crâne, holotype de l'espèce.

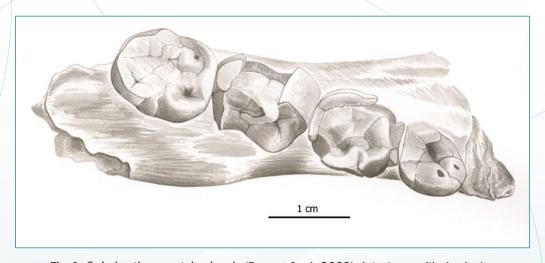


Fig.4: Sahelanthropus tchadensis (Brunet & al. 2002): hémi-mandibule droite

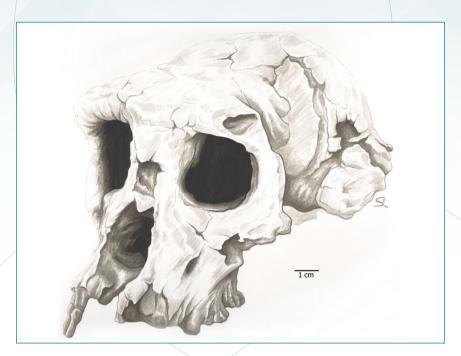


Fig.5: Moulage stéréolithographique de la reconstruction 3D du crâne de Toumaï.



Fig.6: Sculpture du buste de Toumaï (par Elisabeth Daynes).

Avec les fossiles mis au jour depuis 1994 nous savons donc que ces premiers hominidés fréquentaient des paysages mosaïques et environnements boisés; et qu'ils n'étaient pas restreints à l'Afrique Australe et Orientale mais vivaient au contraire dans une zone géographique plus vaste incluant aussi l'Afrique Sahélienne: au moins l'Afrique centrale (Tchad) et probablement aussi l'Algérie, l'Egypte, la Libye, le Niger et le Soudan.

Vers 4 millions d'années, ces hominidés anciens ont donné naissance aux Australopithèques: *A. anamensis*, puis *A. afarensis* (Lucy), *A.bahrelghazali* (Abel), etc...; eux-mêmes à l'origine entre 2 et 3 millions d'années des premiers représentants du genre *Homo* qui vont ensuite être les premiers migrants à se déployer sur le reste de l'Ancien Monde (*ca.* 2 millions d'années) (Brunet, 2016).

UNE CONCLUSION PROVISOIRE

Les Hommes modernes, Homo sapiens, vont peupler l'ensemble de la Planète Terre à l'exception du continent Antarctique. Les plus anciens sont connus en Afrique autour de 200 000 ans (White et al., 2003) ils peupleront successivement le moyen Orient puis l'Europe (40 000 ans) et l'Asie, l'Australie vers 40 000-60 000 ans, mais n'occuperont le continent Américain que très tardivement (ca. 15 000-20 000 ans) par la voie de l'Isthme de Béring.

Enfin, entre 50 000 et 10 000 ans, ces Hommes modernes deviendront sédentaires, agriculteurs éleveurs, pour la première fois dans trois zones géographiques distinctes: Chine, Mésopotamie et Amérique du Sud.

Mais nous sommes tous des Africains (Brunet, 2016)... et ce sont des représentants de l'espèce Homo erectus qui ont été les premiers migrants et se sont déployés en Eurasie...

En fonction de ces nouvelles données, l'origine des hominidés anciens et leur histoire doivent être reconsidérées dans le cadre de nouveaux paradigmes.

Remerciements

Nous remercions: les Autorités Tchadiennes, Ministère de l'Education Nationale de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche; Université de N'Djamena/Département de Paléontologie et Centre National d'Appui à la Recherche-CNAR;

le Ministère Français de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche: UFR SFA, Université de Poitiers; Agence Nationale de la Recherche - Projet ANR 05-BLAN-0235; Centre National de la Recherche Scientifique - CNRS: Institut INEE et programme ECLIPSE; Ministère des Affaires Etrangères (DCSUR, Paris et Projet FSP 2005-54 de la Coopération Franco-Tchadienne, Ambassade de France à N'Djamena); la Région Poitou-Charentes; le programme NSF: RHOI (USA); l'Armée Française (Mission d'Assistance Militaire et dispositif Epervier).

Nous remercions tous les membres de la Mission Paléoanthropologique Franco-Tchadienne; tous les Collègues et Amis qui ont participé à l'acquisition des données sur le terrain et/ou en Laboratoires; G. Florent et G. Reynaud pour la gestion administrative et financière du programme de recherche; X. Valentin pour la logistique, la préparation et le moulage des fossiles; l'iconographie est due au talent de S. Riffaut.

Références bibliographiques

- (1) Brunet M., A. Beauvilain, Y. Coppens, E. Heintz, A.H.E. Moutaye, D. Pilbeam (1995). The first australopithecine 2 500 kilometres west of the Rift Valley (Chad). Nature 378: 273-274.
- (2) Brunet M., F. Guy, D. Pilbeam, H.T. Mackaye, A. Likius, D. Ahounta, A. Beauvilain, C. Blondel, H. Bocherens, J.-R. Boisserie, L. de Bonis, Y. Coppens, J. Dejax, C. Denys, Ph. Duringer, V. Eisenmann, G. Fanone, P. Fronty, D. Geraads, T. Lehmann, F. Lihoreau, A. Louchart, A. Mahamat, G. Merceron, G. Mouchelin, O. Otero, P. Campomanes, M. Ponce de Leon, J.-C. Rage, M. Sapanet, M. Schuster, J. Sudre, P. Tassy, X. Valentin, P. Vignaud, L. Viriot, A. Zazzo, C. Zollikofer (2002). A new hominid from the Upper Miocene of Chad, Central Africa. Nature 418:145-151.
- (3) Brunet M., F. Guy, D. Pilbeam, D. E. Lieberman, A. Likius, H. T. Mackaye, M. Ponce de Leon, C. P. E. Zollikoffer, P. Vignaud (2005). New material of the Earliest Hominid from the Upper Miocene of Chad. Nature 434: 753-755.
- (4) Brunet M. (2006). D'Abel à Toumaï, Nomade Chercheur d'Os, Editions Odile Jacob, 15 Juin 2006.
- (5) Brunet M. (2008). Origine et Histoire des Hominidés... Nouveaux paradigmes. Leçon inaugurale du Collège de France, Fayard Editeur.
- (6) Brunet M. (2016) Nous sommes tous des Africains, Editions Odile Jacob, 219 pp.
- (7) Coppens Y. (1983). Le singe, l'Afrique et l'Homme. Jacob/Fayard Paris.
- (8) Dart R. (1925) Australopithecus africanus, the man-ape of South Africa. Nature 115: 195-199.

- (9) Darwin Ch. (1859). On the origin of species by Means of Natural Selection, London John Murray, 1859. Reprinted, Everyman edition, 1928, New York: Dutton.
- (10) Darwin Ch. (1871) The Descent of Man and Selection in Relation to Sex, 1871. Reprinted, Princeton University Press, 1981.
- (11) Haile-Selassie, Y. (2001) Late Miocene hominids from the Middle Awash, Ethiopia. Nature 412: 178-181.
- (12) Jaeger, J.-J. & al. (1999) A new primate from the middle Eocene of Myanmar and the Asian early origin of anthropoids. Science 286; 5439:528-530.
- (13) Lebatard A.E., D.L. Bourles, Ph. Duringer, M. Jolivet, R. Braucher, J. Carcaillet, M. Schuster, N. Arnaud, P. Monié, F. Lihoreau, A. Likius, H.T. Mackaye, P. Vignaud, M. Brunet (2008). Cosmogenic nuclide dating of *Sahelanthropus tchadensis* and *Australopithecus bahrelghazali*: Mio-Pliocene hominids from Chad. PNAS 105 (9): 3226–3231.
- (14) Lebatard A.E., D.L. Bourles, R. Braucher, M. Arnold, Ph. Duringer, M. Jolivet, A. Moussa, P. Deschamps, C. Roquin, J. Carcaillet, M. Schuster, F. Lihoreau, A. Likius, H.T. Mackaye, P. Vignaud, M. Brunet (2010). Application of the authigenic 10Be/9Be dating method to continental sediments: Reconstruction of the Mio-Pleistocene sedimentary sequence in the early hominid fossiliferous areas of the northern Chad Basin. EPSL, 297, 2010, 57-70.
- (15) Lovejoy C.O. (2009 a) Reexamining Human Origins in Light of Ardipithecus ramidus. Science 326: 74e1-74e8.
- (16) Lovejoy C.O., S. W. Simpson, T. D. White, B. Asfaw, G. Suwa (2009 b) Careful Climbing in the Miocene: The Forelimbs of *Ardipithecus ramidus* and Humans Are Primitive. Science 326: 70e1-70e8.
- (17) Lovejoy C.O., G. Suwa, L. Spurlock, B. Asfaw, T. D. White (2009 c) The Pelvis and Femur of Ardipithecus ramidus: The Emergence of Upright Walking. Science 326: 71e1-71e6.
- (18) Lovejoy C.O., B. Latimer, G. Suwa, B. Asfaw, T. D. White (2009 d) Combining Prehension and Propulsion: The Foot of Ardipithecus ramidus Science 326: 72e1-72e8.
- (19) Lovejoy C.O., G. Suwa, S. W. Simpson, J.H. Matternes, T. D. White (2009 e) The Great Divides: *Ardipithecus ramidus* Reveals the Postcrania of Our Last Common Ancestors with African Apes. Science 326: 100-106.
- (20) Senut B., M.Pickford, D. Gommery, P. Mein, K. Cheboi, Y. Coppens (2001). First hominid from the Miocene (Lukeino formation, Kenya). C R Acad Sci Paris 332: 137-144.

Michel BRUNET 13

- (21) Suwa G., B. Asfaw, R.T. Kono, D. Kubo, C. O. Lovejoy, T. D. White (2009 a) The *Ardipithecus ramidus* Skull and Its Implications for Hominid Origins. Science 326: 68e1-68e7.
- (22) Suwa G., R.T. Kono, S. W. Simpson, B. Asfaw, C. O. Lovejoy, T.D. White (2009 b) Paleobiological Implications of the Ardipithecus ramidus Dentition Science 326: 94-99.
- (23) Vignaud P., Ph. Duringer, H.T. Mackaye, A. Likius, C. Blondel, J.R.Boisserie, L. de Bonis, V. Eisenmann, D. Geraads, F. Guy, T. Lehmann, F. Lihoreau, N. Lopez-Martinez, C. Mourer-Chauvire, O. Otero, J.C. Rage, M. Schuster, L. Viriot, A. Zazzo, M. Brunet (2002). Geology and palaeontology of the Upper Miocene Toros-Menalla hominid locality, Chad, Nature 418: 152-155.
- (24) White T.D., G. Suwa, & B. Asfaw (1994). *Australopithecus ramidus*, a new species of hominid from Aramis, Ethiopia. Nature 371:306-312.
- (25) White T.D., B. Asfaw, D. DeGusta, H. Gilbert, G.D. Richards, G. Suwa, & F. Clark Howell (2003). Pleistocene Homo sapiens from Middle Awash, Ethiopia. Nature 423: 742-747.
- (26) White T.D., B. Asfaw, Y. Beyene, Y. Haile-Selassie, C. O. Lovejoy, G. Suwa, G. Wolde Gabriel (2009 a). *Ardipithecus ramidus* and the Paleobiology of Early Hominids. Science 326: 65-86.
- (27) White T.D., S. H. Ambrose, G. Suwa, D. F. Su, D. DeGusta, R. L. Bernor, J-R Boisserie, M. Brunet, E. Delson, S. Frost, N. Garcia, I. X. Giaourtsakis, Y. Haile-Selassie, F. Clark Howell, Th. Lehmann, A. Likius, C. Pehlevan, H. Saegusa, G. Semprebon, M. Teaford, E. Vrba (2009 b). Macrovertebrate Paleontology and the Pliocene Habitat of *Ardipithecus ramidus*. Science 326: 87-93.
- (28)Zollikofer C.P.E., Ponce de León M.S., Lieberman D.E., Guy F., Pilbeam D., Likius A., Mackaye H.T., Vignaud P. & Brunet M. (2005).Virtual Cranial Reconstruction of *Sahelanthropus tchadensis*. Nature 434: 755-759.

NB: Tous les dessins sont dus au talent de Sabine Riffaut, dessinatrice à l'IPHEP, UMR CNRS 7262 de l'Université de Poitiers, France.

Origin and evolution of the human family. We are all africans

Michel BRUNET

Abstract:

The idea of an ascendance for our species is quite recent (about 150 years ago) (Darwin, 1859 et 1871). But which was our ancestral group, when and where did it arise?... If these questions are more constraints they are still always unsolved. In the 80's, early hominids are known in South and East Africa, the oldest being in East Africa led to propose an "East Side Story", the bipedal hominid original savannah hypothesis (Coppens, 1983).

From 1994 the M.P.F.T.2 digging in Djurab desert (Northern Chad) unearthed successively a new australopithecine, *Australopithecus bahrelghazali*, Brunet et al.1996, nicknamed Abel (dated to 3.5 Ma), the first ever found West of the Rift Valley (Brunet et al., 1995) and later a new hominid, the earliest yet found (nicknamed Toumaï) Sahelanthropus tchadensis Brunet et al., 2002 from the late Miocene, dated to 7 Ma (Vignaud et al., 2002; Lebatard et al.,2008). These new milestones suggest that an exclusively southern or eastern African origin of the hominid clade is unlikely to be correct.

Since 1994, our evolutionary roots went deeper, from 3.6 Ma to 7 Ma today, with three new Late Miocene species: *Ardipithecus kadabba* Haile-Selassie, 2001 (5.2–5.8 Ma, Middle Awash, Ethiopia) and *Orrorin tugenensis* Senut et al., 2001 (*ca.* 6 Ma, Lukeino, Kenya) while the oldest (7 Ma) is the Chadian one. These discoveries have a scientific impact similar to that of *A. africanus* Dart, 1925. *S. tchadensis* displays a unique combination of primitive and derived characters that clearly shows that it is not related to chimpanzees or gorillas, but clearly suggests that it is related to later hominids, and probably temporally close to the last common ancestor between chimpanzees and humans (Brunet et *al.*, 2002 & 2005; Zollikofer et al., 2005).

In Chad, the Late Miocene sedimentological and paleobiological data are in agreement with a mosaic landscape (Vignaud et al., 2002). Today in Central Kalahari (Bostwana) the Okavango delta appears to be a good analogue with a similar mosaic of lacustrine and riparian waters, swamps, patches of forest, wooded islets, wooded savannah, grassland and desertic area (Brunet et al., 2005). Among this mosaic the studies of Toumaï ecologic preferences are still in progress but more probably, as for the others known late Miocene Hominids, a wooded habitat in a mosaic landscape. Moreover these three late Miocene hominids are probably usual terrestrial and arboreal climbing bipeds. So the models that involve significant role for savannah in the hominid origin must be reconsidered.

Now, it appears that the earliest hominids inhabited wooded environments and were not restricted to Southern or Eastern Africa but were rather living in a wider geographic region, including also Sahelian Africa: at least Central Africa (Chad, Niger, Sudan) and may be also a part of Northern Africa (Algeria, Libya and Egypt) (Brunet, 2008). In fact we are all African (Brunet, 2016)...

According to, the early hominid history is going to be reconsidered within completely new paradigms.

Biographie



Michel BRUNET spent most of his childhood in a farm in Poitou (South-West of France). He entered the Sorbonne in Paris where he studied Natural Sciences and paleontology. He defended his doctorate in paleontology in 1966. Then he went to the University of Poitiers to study Paleogen mammals and completed his Natural Sciences State doctorate in 1975 and became a tenured professor of paleontology in 1989. In 1976, his researche focused on

hominid paleontology in Afghanistan and Iraq. Due to the dangerous political situation in both countries, Michel BRUNET turned his attention to Africa where he decided to explore western Africa for apes and hominid fossils.

His first surveys took place in Cameroon in 1984 and in Chad in 1993 when he received a research permit from the Chad government to conduct excavations in the Lake Chad basin, today the Djurab Desert. He founded the "Mission Paléoanthropologique Franco-Tchadienne" (M.P.F.T.) to research the origin, the evolution and the environments of early hominids. In 1995, Michel BRUNET described a new hominid dated to 3.5 My, **Australopithecus bahrelghazali** the first Australopithecin known west of the Rift Valley. He nicknamed it "Abel" in honor to the memory of a Colleague and close friend who died during a field mission in Cameroon, In 2002 & 2005, he published the earliest hominid yet found (7 My): a nearly complete cranium, lower jaws and isolated teeth from Toros Menalla, Djurab desert (Northern Chad). The fossil, nicknamed Toumaï (meaning "hope of life" in the local Goran language), was classified in Nature by Michel BRUNET as: **Sahelanthropus tchadensis**.

More recently he has also led field surveys and diggings for fossil mammals and primates in Libya and Egypt (with the Al Fateh University of Tripoli & Cairo University).

Michel BRUNET is Currently Professor at the College de France, Chaire de Paléontologie humaine, in Paris, and a Member of the Institut International de Paléoprimatologie et Paléontologie humaine: évolution et paléo-environnements (I.P.H.E.P.) UMR CNRS 6046 of the University of Poitiers.

Réalisation: AGRI-BYS S.A.R.L.

Achevé d'imprimer : Février 2017

Imprimerie Lawne: 11, rue Dakar, Océan, 10040-Rabat, Maroc