



HAL
open science

Le rift est-africain : autoroute, course d'obstacle ou voie sans issue de l'évolution humaine ?

Jean-Renaud Boisserie, William E Banks, Doris Barboni, Anne Delagnes, Franck Guy, Mathieu Schuster, Pierre Sepulchre

► **To cite this version:**

Jean-Renaud Boisserie, William E Banks, Doris Barboni, Anne Delagnes, Franck Guy, et al.. Le rift est-africain : autoroute, course d'obstacle ou voie sans issue de l'évolution humaine ?. Ouvrage MITI-CNRS, 2021. ⟨hal-03414893⟩

HAL Id: hal-03414893

<https://hal.science/hal-03414893v1>

Submitted on 4 Nov 2021

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.



HAL Authorization

Le rift est-africain : autoroute, course d'obstacle ou voie sans issue de l'évolution humaine ?

Jean-Renaud Boisserie, William E. Banks, Doris Barboni, Anne Delagnes, Franck Guy, Mathieu Schuster et Pierre Sepulchre

« Là où tout a commencé ». « Terre des premiers Hommes ». « Origines ». Ces mots convoquent des images de savane, de grande faune sauvage et d'Africains en « costume traditionnel ». Pour autant, ces stéréotypes tous aussi éculés que discutables ne sont pas seulement des slogans publicitaires pour agences de tourisme. Il s'agit d'énoncés utilisés par des scientifiques travaillant sur le passé profond de l'humanité, se référant plus particulièrement à la moitié nord du grand rift de l'Afrique orientale. Il faut dire que cette immense structure géologique dynamique a offert une diversité d'environnements naturels favorables à la vie, tout en fonctionnant comme un piège à fossiles cyclopéen depuis des millions d'années. Elle a préservé une richesse incomparable de données paléontologiques, archéologiques et environnementales liées aux principales phases de notre histoire évolutive postérieure à la différenciation des chimpanzés et des humains.

Une origine en Afrique orientale ?

Parmi tous les témoins du passé mis au jour dans le rift, les restes humains les mieux préservés ont servi à établir l'essentiel du récit de notre évolution. Dans sa version actuelle, ce récit débute par l'émergence de formes pratiquant la bipédie lors des déplacements au sol et ayant une bonne aptitude à la locomotion arboricole, tels *Ardipithecus* et *Orrorin*, il y a 6 millions d'années (Ma). Après 4,2 Ma, les humains sont représentés par des espèces plus nombreuses, plus adaptées à la locomotion terrestre et plus ou moins spécialisées dans l'exploitation des ressources d'un paysage soumis à une aridité croissante. Ces australopithèques, au sens large, sont contemporains des plus anciens outils en pierre taillée connus à 3,3 Ma. Enfin, les espèces du genre *Homo* ne sont bien documentées qu'à partir de 2 Ma. Elles arborent une bipédie exclusive permettant course et endurance, ainsi qu'un plus grand développement cérébral. *Homo* prend pied en Eurasie vers 1,8 Ma. Au même moment dans le rift, de nouvelles techniques de taille de la pierre permettent, entre autres, de créer les premiers outils bifaciaux.

Ce discours narratif est largement fondé sur des découvertes réalisées dans quelques secteurs du rift à partir de 1959 : le district du Ngorongoro (Tanzanie), le bassin du lac Turkana (Kenya et Éthiopie), la vallée de l'Awash (Éthiopie) et le bassin du lac Baringo (Kenya). Auparavant, les principaux témoins de notre histoire profonde avaient été exhumés dans les années 1920 à 1940 en Afrique australe, notamment dans une série de sites sud-africains regroupés sous l'appellation emphatique de *Cradle of Humankind*, le « berceau de l'humanité ». Mais cette dénomination était prématurée. Comparés aux remplissages karstiques du *Cradle*, les épais dépôts sédimentaires d'Afrique orientale sont beaucoup plus facilement datables par les méthodes de la géochronologie (grâce aux roches volcaniques qu'ils contiennent) et ont enregistré une période de temps bien plus longue. De plus, ils ont attiré une nouvelle génération de scientifiques qui a su marier les résultats de la paléontologie, de l'archéologie, de la géologie, de la climatologie et de l'écologie. Au cours des

années 1960-1970, le rift a donc progressivement détrôné l'Afrique australe en tant que creuset officiel de l'évolution humaine. La géographie et le cadre chronologique du rift furent mis à profit pour expliquer comment les humains ont acquis leurs principales caractéristiques morphologiques et cognitives, et comment ils se sont dispersés dans le temps et l'espace. Les datations plus précises, quant à elles, facilitaient la mise en correspondance des événements évolutifs et des changements climatiques mondiaux, eux-mêmes bien caractérisés et calés dans le temps à partir des archives sédimentaires marines.

Depuis les années 1980, les hypothèses formulées pour expliquer les différentes étapes de l'évolution humaine donnent donc une place prépondérante à ces éléments. Nourries par les modélisations paléoclimatiques et les données de paléovégétation, ces hypothèses mettent en scène la surrection des hauts-plateaux du rift, l'évolution du climat mondial (alternances humides/arides, changements de rythme et d'intensité des saisons), la topographie fractale des bassins du rift qui génère une multitude de micro-habitats, et leurs impacts sur les précipitations et la végétation locales... En 2001, la découverte au Tchad d'une espèce humaine plus ancienne que les formes du rift, *Sahelanthropus tchadensis*, n'a pas fondamentalement changé cette focalisation géographique. Ainsi, un scénario récent particulièrement intéressant mêle écologie, fragmentation de l'espace du rift et climat. Il désigne les forêts côtières d'Afrique orientale comme centre d'origine et de dispersion des premières populations humaines. Ce refuge humide aurait été périodiquement connecté à l'ensemble des bassins du rift et même à celui du lac Tchad au cours des épisodes de stabilité climatique. Les épisodes d'aridification auraient au contraire conduit à un isolement des populations du rift et à la diversification de l'humanité. Comme Sandrine Prat (cf.), nous ne sommes pas nécessairement convaincus d'un rôle du climat aussi direct. Il faut néanmoins considérer ce rôle, tout en introduisant un autre paramètre : les grandes facultés d'adaptations des grands mammifères, et notamment des humains.

Il n'en reste pas moins que le récit de nos aventures évolutives repose largement sur un élément contingent : le rift a livré des restes humains abondants et anciens parce qu'il était propice à leur conservation. Cela ne permet en aucun cas d'exclure que d'autres événements et d'autres mécanismes ont pu avoir lieu ailleurs sur le continent africain. L'histoire reconstruite à partir des archives du rift est-elle réellement celle de l'humanité tout entière ? Quel a été, finalement, le rôle du rift dans notre évolution : central, périphérique, ou marginal ?

Une multitude d'histoires locales

L'hypothèse qui fonde nos travaux, initiés dans le cadre du projet Trans-Rift soutenu par la MITI, est que les fossiles humains et les outils en pierre taillée découverts dans le rift témoignent d'abord et avant tout d'histoires locales multiples. Ces histoires ont pu se rejoindre ou diverger suivant le jeu complexe de facteurs agissant à différentes échelles spatiales : le climat, la tectonique, les réseaux hydrographiques, les interactions entre espèces. Cette hypothèse s'appuie sur trois indices.

Le premier indice provient d'une comparaison établie entre les formations géologiques de Shungura et de Konso. Ces deux sites exceptionnels du sud-ouest éthiopien appartiennent respectivement à la Dépression du Turkana (vallée de l'Omo) et au rift éthiopien principal. Entre 2 Ma et 1 Ma, ces sites nous parlent de longues séquences évolutives radicalement différentes, à une distance de seulement 150 kilomètres ! Ainsi, des formes très proches de cochons présentes dans les deux sites se distinguent par la morphologie de leurs dents, les espèces d'hippopotames sont propres à chaque vallée, tandis que les espèces d'antilopes peu fréquentes dans une vallée dominent dans l'autre. Le deuxième indice concerne les australopithèques dits « robustes », ou paranthropes. Ces humains présentent des adaptations marquées de leur denture et de leur crâne, liées probablement à la consommation de ressources, telles que des tubercules ou des graminées. Pour se figurer de quoi il s'agit, le premier paranthrope découvert en 1959 dans le rift a été surnommé « homme casse-noisette ». Entre 2,7 Ma et 1 Ma, les paranthropes sont recensés en Afrique australe, au Malawi, en Tanzanie, au Kenya, ainsi qu'à Shungura et Konso en Éthiopie. En revanche, ils ne sont pas décrits dans la vallée de l'Awash à l'extrême nord du rift, alors qu'elle est particulièrement riche en fossiles humains. Ils en étaient soit absents, soit beaucoup plus rares qu'au sud. Enfin, le troisième indice est fourni par l'histoire de la taille intentionnelle et maîtrisée de la pierre. Après sa première apparition dans le Turkana à 3,3 Ma, cette pratique ne réapparaît dans l'Awash que vers 2,6 Ma, sous une forme bien différente et plus élaborée. Si les occurrences suivantes sont plus rapprochées dans le temps, il ne semble pas y avoir nécessairement d'utilisation pérenne ou significative de la pierre taillée associée à une présence humaine. Ainsi, dans la formation de Shungura, les outils en pierre sont présents entre 2,3 Ma et 2,0 Ma, puis vers 1 Ma. La fabrication de ces outils a-t-elle été diffusée dans tout le rift à partir d'une origine unique, ou bien a-t-elle fait l'objet d'inventions répétées et déconnectées les unes des autres en différents endroits ?

La nécessité d'un travail transdisciplinaire

L'hypothèse de travail de Trans-Rift mobilise une vingtaine de scientifiques aux sujets d'étude diversifiés : évolution des climats anciens ; phénomènes liés à l'histoire du rift (tectonique, volcanisme) ; dynamiques de dépôt des sédiments dans les bassins lacustres du rift ; histoire de la végétation ; diversité, relations de parentés, écologie et distribution de différents vertébrés fossiles (antilopes, carnivores, cochons, hippopotames, humains, poissons, singes) ; savoirs techniques de fabrication et d'utilisation des outils en pierre. Les auteurs du présent chapitre représentent cette diversité.

Plutôt que de croiser des résultats disciplinaires une fois nos travaux respectifs menés, nous nous sommes réunis en amont pour définir l'organisation de notre recherche collaborative. À l'heure actuelle, Trans-Rift se structure selon trois grands objets d'étude interdisciplinaires : 1) les barrières à la dispersion des vertébrés entre les bassins du rift (cours d'eau infranchissables, reliefs escarpés, épanchements volcaniques massifs, différences climatiques, présence d'espèces compétitrices ou prédatrices) ; 2) les ressources disponibles limitant ou favorisant la distribution des espèces, contrôlées par les conditions hydroclimatiques (végétation, proies potentielles et accès à l'eau) et par la nature des roches disponibles (matière première des outils

taillés) ; 3) les interactions entre individus et espèces fossiles (socialité, alimentation, compétition, modes d'actions sur l'environnement), d'autant plus importantes à caractériser que nous ne pouvons pas nous appuyer sur des comparaisons avec les écosystèmes actuels, trop largement modifiés par le temps et l'action humaine.

Trans-Rift prend en compte l'échelle d'observation de ces phénomènes. Les dynamiques passées du climat mondial et du rifting régional sont de mieux en mieux détectées, modélisées et comprises, mais si on exclut les événements paroxystiques (volcanisme et phénomènes climatiques extrêmes), leurs effets directs sur les paysages intertropicaux et leurs habitants restent peu documentés. Le cloisonnement des travaux menés sur des sites différents peut également compliquer la comparaison entre sites. Il manque donc une échelle de travail intermédiaire, cruciale pour pouvoir connecter ces différents éléments.

Vers un nouveau récit de notre évolution

Trans-Rift s'appuie sur la comparaison de trois secteurs distincts du nord du rift : l'Awash, le rift éthiopien principal et le Turkana. Dans ces secteurs, l'examen coordonné des données fournies par les formations géologiques du Moyen Awash, de Konso et de Shungura permettra de tester nos observations initiales et d'analyser les interactions des populations en fonction des facteurs climatiques et géologiques.

Ce cadre étant défini, on peut tenter quelques prédictions par rapport à notre hypothèse de départ, qui sont autant de pistes à explorer dans nos travaux futurs. Nos premières constatations de la distribution de certaines espèces de vertébrés suggèrent que l'histoire du rift a connu plusieurs phases. Autour de 4 Ma, on observerait une large circulation de ces espèces entre le Turkana et l'Awash. Le plus ancien australopithèque découvert, *Australopithecus anamensis*, a ainsi été observé à cette date à la fois dans le Turkana et dans l'Awash. À partir de 3 Ma, la communication entre ces bassins semble devenir intermittente. Des espèces présentes dans l'Awash sont également identifiées dans le Turkana de manière ponctuelle un peu avant 2,5 Ma. Les paranthropes apparaissent dans le Turkana vers 2,7 Ma et, s'ils ne sont pas documentés dans l'Awash à ce jour, nous suggérons ici qu'ils ont pu l'atteindre au moins de façon temporaire sensiblement au même moment. Après 2 Ma, une phase de fort endémisme a pu être identifiée, suggérant un blocage de la circulation entre ces bassins. Or, ce que l'on sait des débuts du genre *Homo* repose très largement sur une poignée de crânes découverts dans le Turkana. Si ces crânes étaient le produit d'une histoire purement locale, le récit des aventures du minuscule fragment de biodiversité que nous incarnons resterait largement à construire...

Conclusion

Nos travaux dans ces différents secteurs vont se poursuivre dans les années qui viennent. Nous les mènerons sur le terrain, dans le cadre de plusieurs équipes internationales avec lesquelles nous collaborons ou que nous animons. Ces travaux s'orienteront également vers l'étude en commun des immenses sources de données déjà constituées (des dizaines de milliers de vertébrés fossiles et d'outils en pierre en collections),

dans la perspective des avancées récentes sur leurs contextes géologiques, environnementales et climatiques. Cette ambition nécessitera des moyens plus importants qui permettront d'amplifier notre collaboration interdisciplinaire et d'écrire le nouveau récit des tribulations de l'humanité sur le continent africain.

Références

- Bayle P. & Delagnes A. *Les ancêtres de l'homme*. Éditions Confluences, Bordeaux.
- Boisserie J-R. 2010. Évolutions tectonique, environnementale et humaine dans le triangle afar. *Annales d'Éthiopie* 25: 115–138.
- https://www.persee.fr/doc/ethio_0066-2127_2010_num_25_1_1410?q=rift
- Bonnefille R. 2018. *Sur les pas de Lucy*. Odile Jacob, Paris.
- Dupiot C. 2018. *Comment remonter sur les traces de notre humanité en Éthiopie ?* RFI.
- <http://www.rfi.fr/fr/emission/20181016-comment-remonter-traces-humanite-ethiopie-reportage-charlie-dupiot>
- Ramstein G. 2015. *Voyage à travers les climats de la terre*. Odile Jacob, Paris.

Glossaire

Australopithèques. Les australopithèques (« singes du sud ») ont été découverts pour la première fois en Afrique du Sud en 1925. Ils se caractérisent par leur bipédie proche de celle du genre *Homo* et leur cerveau relativement petit. Ils sont généralement considérés en tant que formes graciles (comme *Australopithecus afarensis*, l'espèce de la fameuse Lucy) et robustes (comme *Paranthropus boisei*, ou « homme casse-noisette »). Les derniers australopithèques disparaissent aux alentours de 1 Ma.

Endémisme. Restriction géographique d'une lignée évolutive ou de communautés d'espèces à une aire géographique particulière (en général de petite taille).

Humains. Dans cet article, le terme « humains » désigne l'ensemble des espèces plus proches de nous que des chimpanzés et des bonobos, qu'elles soient éteintes ou non. Ce terme désigne donc, dans son entièreté, notre rameau évolutif depuis qu'il s'est séparé de celui des chimpanzés. L'humanité est aujourd'hui restreinte à un seul genre, *Homo*, et une seule espèce, *Homo sapiens* (nous !). Les termes « hominidés », « hominines », « pré-humains » et autres termes fréquemment employés sont tous inclus dans ce que nous nommons ici l'humanité.

Ma. *Mega annum*, unité de temps égale à un million d'année avant le présent.

Rifting/riftogénèse. Processus de formation du rift, incluant une phase de bombement de la croûte terrestre, sa fracturation et la formation de bassins tout au long de l'axe de fracturation. La formation du rift est liée à la remontée de matériel chaud depuis le manteau de la Terre vers sa surface, induisant une forte activité volcanique.

Figures

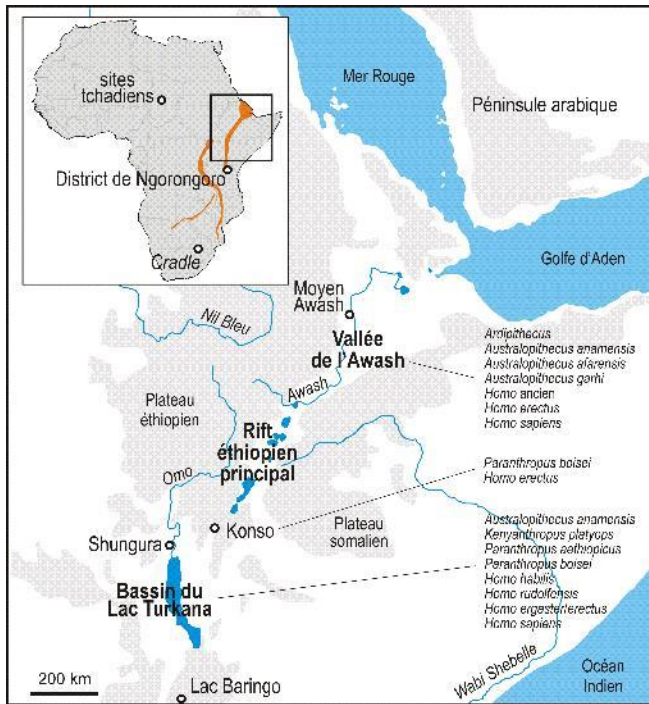


Figure 1. Localisation des principaux lieux cités. En orange, dans l'encadré : le grand rift d'Afrique orientale. Les principales espèces humaines des trois bassins ciblés par Trans-Rift sont indiquées à droite. © J.-R. Boisserie



Figure 2. Fossiles du grand rift africain. De gauche à droite et du haut vers le bas : crâne d'hippopotamidé (2,6 Ma), mandibule de cercopithécidé (1,4 Ma), crâne d'antilope réduncine (2,1 Ma), crânes de suidés (0,8 Ma pour le crâne du haut, 1,5 Ma pour les deux autres), mandibule de *Paranthropus* (2,1 Ma), palais d'équidé (1,8 Ma). © Omo Group Research Expedition



Figure 3. Outils en quartz taillé de la formation de Shungura, basse vallée de l'Omo, Sud-Ouest éthiopien, bassin du lac Turkana. © A. Delagnes/Omo Group Research Expedition



Figure 4. Dépôts sédimentaires du grand rift africain (formation de Shungura, basse vallée de l'Omo, dépression du Turkana). Le niveau gris, sous la végétation, contient des cendres volcaniques datées entre 1,411 Ma et 1,355 Ma. © M. Schuster/Omo Group Research Expedition

Affiliations

Jean-Renaud Boisserie. Paléontologue – CNRS – directeur de recherche – Laboratoire PALEVOPRIM, Université de Poitiers & Centre Français des Études Ethiopiennes, Ministère de l'Europe et des affaires étrangères – Poitiers – jean.renaud.boisserie@univ-poitiers.fr

William E. Banks. Préhistorien et paléoécologiste – CNRS – directeur de recherche – Laboratoire PACEA, Université de Bordeaux & Biodiversity Institute, University of Kansas – Bordeaux – William.Banks@u-bordeaux.fr

Doris Barboni. Paléobotaniste – CNRS – chargée de recherche – Laboratoire CEREGE, Université Aix Marseille – Aix-en-Provence – barboni@cerege.fr

Anne Delagnes. Préhistorienne – CNRS – Directrice de recherche – Laboratoire PACEA, université de Bordeaux – Bordeaux – anne.delagnes@u-bordeaux.fr

Franck Guy. Paléoanthropologue – CNRS – chargé de recherche – Laboratoire PALEVOPRIM, Université de Poitiers – Poitiers – franck.guy@univ-poitiers.fr

Mathieu Schuster. Sédimentologue – CNRS – directeur de recherche – Institut Terre & Environnement de Strasbourg (UMR7063), Université de Strasbourg – Strasbourg – mathieu.schuster@unistra.fr

Pierre Sepulchre. Paléoclimatologue – CNRS – chargé de recherche – Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, IPSL – Saclay – pierre.sepulchre@lscce.ipsl.fr