



**HAL**  
open science

## Une aventure scientifique à travers le temps

Christel Tiberi, Jean-Renaud Boisserie, Stephanie Gautier, Tony Rey

► **To cite this version:**

Christel Tiberi, Jean-Renaud Boisserie, Stephanie Gautier, Tony Rey. Une aventure scientifique à travers le temps. Jean-Renaud Boisserie; Sandrine Prat; Christel Tiberi. Le grand Rift africain, à la confluence des temps, Cherche-Midi; CNRS, pp.18-23, 2023, 978-2-7491-7814-1. hal-04501800

**HAL Id: hal-04501800**

**<https://hal.science/hal-04501800v1>**

Submitted on 3 Oct 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NoDerivatives 4.0 International License

## Une aventure scientifique à travers le temps

Christel Tiberi<sup>1</sup>, Jean-Renaud Boisserie<sup>2,3</sup>, Stéphanie Gautier<sup>1</sup>, Tony Rey<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Géosciences Montpellier

<sup>2</sup> Paleovprim [Poitiers] - Laboratoire de paléontologie, évolution, paléoécosystèmes, paléoprimatologie [UMR 7262]

<sup>3</sup>CFEE – Centre Français des Études Éthiopiennes

<sup>4</sup>LAGAM – Laboratoire de Géographie et d'Aménagement de Montpellier

*Mener des recherches au sein du Rift demande aux scientifiques une grande capacité d'adaptation ; ils doivent faire face à des temporalités multiples, à des écosystèmes coriaces et à des situations socioculturelles et politiques complexes.*

Dans le Rift, plusieurs temporalités coexistent : le temps des espèces qui y évoluent et celui des sociétés qui s'y développent, le temps propre à chaque processus étudié, qu'il soit géologique, sociétal ou environnemental, et enfin le temps des scientifiques qui étudient tous ces phénomènes. Il s'agit donc d'observer et de s'interroger sur des événements qui se déroulent sur plusieurs millions d'années (la formation d'une vallée, la radiation d'un groupe d'herbivores), quelques siècles (l'évolution d'une langue, l'histoire d'un peuplement) ou quelques secondes (une inondation, un séisme). Les temps d'observation par les scientifiques sont de quinze jours pour une mission de terrain, de six mois pour un stage de master, de trois ans pour un doctorat, ou de toute une vie, comme ce fut le cas pour l'explorateur britannique David Livingstone, qui cherchait les sources du Nil.

Parallèlement, le Rift est un territoire extrêmement diversifié et très vaste, où l'exploration d'une zone peut concerner quelques millimètres ou, à l'opposé, plusieurs centaines de kilomètres. Mener sa recherche dans le Rift revient donc à partager le temps passé sur le terrain avec celui passé au laboratoire, à faire des allers-retours constants entre le passé et le présent, à associer le continu et l'instantané. C'est aussi s'adapter à des conditions géomorphologiques, climatiques et écologiques parfois extrêmes et respecter des contraintes politiques, sociétales et environnementales.

Au XIXe siècle, la collecte de données scientifiques dans les régions du Rift nécessitait des années de préparation et des expéditions de centaines de personnes pour avancer dans des terrains difficiles, d'aller au contact d'une faune souvent dangereuse et de pathogènes nouveaux, en composant avec l'aide ou l'hostilité des populations et des États locaux. De nos jours, les choses ont beaucoup changé concernant tous ces aspects, ainsi que les méthodes de prospection, d'analyse, et la façon dont les collaborations scientifiques sont envisagées. Développer une recherche scientifique de qualité dans cette région n'en reste pas moins un défi permanent.

### **Des terrains difficiles d'accès**

Le Rift se caractérise par une topographie contrastée qui comprend le point culminant de l'Afrique, le mont Kilimandjaro, à 5 895 mètres, mais aussi son point le plus bas, avec le lac Asal, à - 155 mètres. L'ampleur de ces reliefs s'accompagne d'une variabilité climatique tout aussi importante, allant d'environnements hyperarides, comme par exemple le désert de Danakil, aux montagnes afro-alpines et leurs neiges éternelles, en passant par un climat équatorial humide ou tropical. Cette variabilité extrême rend l'accès à certains sites d'étude

particulièrement compliqué : les infra-structures routières ne sont pas toujours présentes, les périodes de pluie peuvent s'accompagner d'une forte détérioration des pistes, voire provoquer des inondations, des glissements de terrain, bloquer l'accès aux axes principaux et couper les scientifiques du monde. La logistique des expéditions de recherche doit donc s'adapter : les mesures sur le terrain sont souvent saisonnières, voire irrégulières, les observations nécessitant du temps sur place dans des zones isolées requièrent une autonomie de plusieurs semaines (eau, nourriture, matériel de mesure et de fouille et conditionnement des données, infrastructures d'hébergement temporaire). Cela nécessite donc une logistique anticipée bien en amont et une coordination sur place qui peut prendre plusieurs semaines ou plusieurs mois.

La richesse en termes de biodiversité et de ressources dans la région s'accompagne d'une politique de protection et donc d'un contrôle fort, voire démesuré, de l'accès à certains sites. Pour toute étude dans une aire protégée, les autorisations nécessaires pour atteindre la zone afin de récolter des échantillons, effectuer des mesures ou prendre des clichés demandent parfois plusieurs mois d'attente avant qu'elles ne soient validées par les autorités compétentes. Enfin, la recherche scientifique dans le Rift, initialement menée surtout par des étrangers à partir de l'étranger, s'est adaptée à la montée des sentiments nationaux, à la création d'États post-coloniaux, et à la prise de conscience des enjeux d'un contrôle des activités de recherche.

### **Gérer les risques du métier**

La sécurité est un facteur majeur à prendre en compte, exigeant de penser en amont les moyens mis à disposition des acteurs de la recherche (scientifiques, étudiants, personnel d'appui). Les recherches associées au Rift sont très dépendantes des tensions politiques ou des conflits propres à l'Afrique orientale. Certaines zones sont depuis longtemps inaccessibles pour des raisons politiques (Somalie, zones frontalières de l'Éthiopie, sud de la Tanzanie, nord-ouest du Burundi, etc.). D'autres sont le théâtre de violences soudaines, comme la guerre déclenchée en novembre 2020 dans le nord de l'Éthiopie. De tels coups d'arrêts en cours de projet sont extrêmement préjudiciables au travail des étudiants en thèse, limité dans le temps. La recherche, comme toutes les autres activités, subit également les conséquences des crises sanitaires. Nos projets et nos collaborations ont dû être adaptés, mis en pause ou réinventés à la suite de la pandémie de Covid-19, par exemple.

Hormis ces phénomènes de grande ampleur, le quotidien de la recherche en Afrique orientale est marqué par des impératifs de sûreté constants qui se traduisent par des contraintes temporelles et logistiques. Les procédures bureaucratiques (françaises et africaines) associées forment un véritable dédale administratif en constante expansion, qui nécessite une patience à toute épreuve. Certains terrains requièrent une sécurisation du matériel et des personnes vis-à-vis de la faune sauvage. Les sismologues privilégient par exemple des sites isolés pour déployer leurs instruments (sismomètres) et ainsi détecter les plus petits séismes possibles (magnitude < 2). Mais ils ne peuvent pas laisser leurs instruments sans surveillance au milieu de la plaine du Maasai Mara en pleine période de migration des gnous, lorsque des dizaines de milliers d'individus traversent la région. Il faut donc envisager des solutions alternatives en amont, permettant d'assurer la continuité et la qualité des mesures, la sécurité du matériel et des personnes, tout en évitant de déranger faune, flore et populations locales.

### **La recherche... de financements**

Un des défis auquel les scientifiques sont confrontés reste l'obtention de financements pour effectuer et maintenir leurs activités de recherche. Ce défi est d'autant plus grand lorsqu'on s'intéresse à un objet aussi pluridisciplinaire et complexe que le Rift. Tout d'abord, une prise de conscience récente des organismes de recherche a permis de mieux valoriser l'interdisciplinarité dans les appels à projet, avec par exemple la création de la Mission pour les Initiatives Transverses et Interdisciplinaires (MITI) par le CNRS. Ceci dit, la plupart des appels à projets restent mono-disciplinaires ou échouent à considérer tous les aspects d'une recherche réellement interdisciplinaire (variété des méthodes, mise en œuvre plus longue et nécessité de partir sur le terrain, d'y croiser les observations, les analyses). La pression sur les appels à projet adaptés est extrêmement forte. Le temps de latence entre la soumission d'un projet à une agence de financement (par exemple l'Agence nationale de la recherche ou ANR\*, pour quelques centaines de milliers d'euros, ou le European Research Council ou ERC\*, pour quelques millions d'euros) et son acceptation est d'au moins un an (sans l'assurance d'un financement complet). La plupart des projets soumis nécessitent deux à trois soumissions avant d'être acceptés (ou abandonnés), ce qui reporte parfois leur mise en œuvre de trois ou quatre ans. Des demandes plus modestes (de quelques dizaines de milliers d'euros) peuvent être soutenues par les instituts du CNRS ou les universités et font souvent l'objet d'un traitement plus rapide (quelques mois), mais limitent le nombre de partenaires et les ambitions scientifiques. Ces indications ne tiennent pas compte, bien sûr, du temps de montage du projet, qui dure plusieurs mois, voire plusieurs années en fonction de ses objectifs, du nombre de partenaires impliqués, des contraintes politiques et de son degré d'interdisciplinarité. En Afrique orientale, peu d'appels à projets sont issus des universités, ce qui déséquilibre de façon conséquente les collaborations internationales et pose des problèmes éthiques (exportations de données, de matériel).

### **Des données par milliers à analyser**

La collecte des données scientifiques a largement évolué au cours des dernières décennies, en particulier dans les pays du Rift. S'il a fallu des années au géologue et explorateur britannique John Walter Gregory (1864- 1932) pour cartographier la topographie, la géologie et les cours d'eau dans la vallée du Rift, les images satellitaires nous offrent à présent, de façon quasi instantanée, d'importantes quantités d'images dont la résolution est inégalée, pour une couverture presque homogène de différentes données (température, topographie, etc.). La politique d'ouverture de la plupart des agences spatiales (ESA, CNES) permet, grâce aux données satellites, comme les images Pléiades et les missions Sentinel, d'étudier par exemple l'évolution de la population et ses migrations depuis près de vingt ans. Cela offre notamment la possibilité d'identifier les zones fortement impactées par la reconversion des sols et le développement humain.

Parallèlement, ces nouvelles générations de données soulèvent de réels défis, à commencer par une facilité d'accès qui pousse certains à délaisser le terrain, pourtant indispensable pour vérifier la pertinence des observations et valider leur interprétation. Leur volume considérable rend par ailleurs le traitement manuel impossible et nécessite d'adapter les stratégies : calcul à haute performance, intelligence artificielle et apprentissage machine. Se pose également la question de la disponibilité et du développement des outils d'analyse en Afrique orientale. Certains appareils de mesure coûteux, pour analyser des laves\* ou imager les fossiles par exemple, ne sont pas disponibles dans les universités africaines et requièrent par conséquent l'envoi des échantillons à l'étranger pour examen. Cela se traduit par un manque de compétences, une fuite des résultats et des ressources hors des pays du Rift, et une com-

plexité administrative supplémentaire pour accéder à des analyses hors territoire. L'un des défis majeurs associés au Rift est donc de former les acteurs de cette nouvelle recherche, afin qu'ils procurent des compétences et des outils appropriés à leurs instituts. Enfin, la question de la conservation des données demeure un véritable enjeu et nécessite une réflexion approfondie : l'interdisciplinarité implique une hétérogénéité dans leur format, leur volume et leurs temporalités.

La recherche dans le Rift ne s'improvise pas, elle se construit sur le long terme. Étudier cette région de manière systémique, c'est prendre le temps d'échanger, de collaborer entre acteurs locaux et étrangers et de bénéficier de la complémentarité des approches scientifiques et culturelles pour répondre à différentes problématiques. Mais c'est également s'impliquer dans une recherche menée par les pays d'Afrique orientale en collaboration avec l'international (et non l'inverse). Il faut donc prendre le temps de former les étudiants locaux aux compétences et aux outils de demain, d'aider à la création d'institutions et à l'acquisition d'équipements de recherche adaptés, de prendre le temps d'écouter, d'expliquer et de s'adapter, afin de construire ensemble et dans le temps.