

Dossier scientifique



Groupe interdisciplinaire Grand Rift Africain

1. Contexte et motivations

Le Grand Rift Africain concentre, à l'échelle d'un continent, des interactions privilégiées entre les enveloppes internes et externes de la Terre et le vivant, incluant les sociétés humaines (p. ex., *Hirsch & Roussel, 2009 ; Levin et al., 2011; Maslin et al., 2014*). Il représente un véritable catalyseur d'évolution de la biodiversité et des paysages dans un contexte de fortes variabilités climatiques et activités tectoniques et volcaniques (*Dawson, 1992 ; Ebinger et al., 1993 ; Coppens, 1994 ; Delvaux & Khan 1998 ; WoldeGabriel et al., 2000 ; Sepulchre et al., 2006 ; Salzburger et al., 2014 ; Midgley & Bond, 2015*). **Le grand rift africain est un chantier scientifique de premier rang mondial où géosciences, paléontologie, anthropologie, biologie de l'évolution, préhistoire, histoire, géographie, socio/économie se côtoient et interagissent.**

Ainsi, ce projet de GDR a pour premier objectif de mobiliser une communauté de recherche autour de cet objet emblématique qu'est le Grand Rift Africain. Initialisé par un petit groupe de chercheurs convaincu de l'intérêt d'une approche réellement interdisciplinaire, ce GDR a vocation à s'élargir à toutes les personnes qui par leurs recherches questionnent le rift ou étudient les objets du rift. Les thématiques qui sont exposées ici sont le fruit des premières synthèses. Ces thématiques sont donc appelées à évoluer au cours du temps et de l'intégration d'autres communautés.

Le Grand Rift Africain se caractérise par une grande diversité climatique, géologique, environnementale, faunique, floristique, socio-culturelle, politique (*Fig. 1*) ... De nombreuses questions restent en suspens sur la temporalité des évolutions systémiques et sur les relations entre le buissonnement adaptatif observé et les changements de l'environnement physique (p. ex., *Bibi et al., 2013 ; Werdelin & Lewis, 2013 ; Bibi & Kiessling, 2015 ; Faith et al., 2018*). **À grande échelle de temps**, la biodiversité africaine a été supposément impactée par le morcellement des écosystèmes (segmentation des bassins), les changements hydrologiques et climatiques liés à la mise en place de la topographie du système rift (*Denys, 1985 ; Partridge et al., 1995 ; Bailey et al., 2000 ; Moucha & Forte, 2011 ; Boisserie et al., 2011 ; Barboni et al., 2019 ; Joordens et al., 2019*). **Sur des échelles de temps plus courtes**, les sociétés humaines se développant dans le rift se sont organisées dans un contexte d'environnements changeants qu'impliquent un rift actif et une forte variabilité bioclimatique (*Hulme et al. 2001 ; Lyon & Vigaud, 2017*). La répartition et l'accessibilité des ressources naturelles, qu'elles soient en eau, minérales ou végétales, impactent l'évolution des populations et influencent les choix politiques et écologiques des sociétés (*Adams & Mulligan, 2003 ; Amler et al., 2015 ; Sintayehu, 2018*).

répondre aux questionnements scientifiques des autres. Nous avons aussi la chance de pouvoir nous appuyer sur des organismes très impliqués localement (CNRS - IFRA et CFEE, IRD) pour faciliter et stimuler la dynamique de recherche et de formation avec les pays partenaires.

La conclusion forte de ces rencontres a été la nécessité absolue de fédérer les différentes communautés françaises pour définir le rift comme cadre d'étude et tenir compte de l'ensemble des facteurs (sociétaux, biologiques, écologiques, géodynamiques) impactant la dynamique globale des systèmes du grand rift africain pour mieux la comprendre et la caractériser.

Le présent projet de GDR est le résultat de ces réflexions et relève le défi majeur de construire l'interdisciplinaire autour du grand rift africain.

Nous souhaitons poursuivre cette initiative au sein d'un Groupe De Recherche pour faciliter la mise en œuvre de ces approches intégrées, pérenniser nos approches combinées et en stimuler de nouvelles. Nous proposons de renforcer le rôle des équipes françaises auprès des partenaires locaux et internationaux **en nous fédérant autour de thématiques transdisciplinaires concernant ces géo-bio-éco- socio-systèmes uniques qui composent le Grand Rift Africain.**

Parce qu'il s'intéresse à un objet distribué sur plusieurs pays africains et qu'il implique des collaborations avec ces mêmes pays, ce projet présente par essence une dimension internationale qu'une structure nationale comme le GDR n'aborde pas. Le GDR RIFT répond à un premier besoin qui est de fédérer une communauté française provenant de trois instituts et impliquant plus d'une cinquantaine de laboratoires. Cette interdisciplinarité va donc nécessiter en premier lieu de s'accorder sur les échelles d'étude, sur des concepts, des langages... Lorsque la communauté sera structurée, ce GDR pourra naturellement aboutir à un consortium international, dans le cadre d'un IRN par exemple (*International Research Network*). Les collaborations internationales avec les pays partenaires seront *de facto* actives et le GDR sera un outil efficace pour stimuler les échanges et les formations avec les pays partenaires.

2. Objectifs

L'objectif principal du GDR est de fédérer les communautés INSHS, INSU et INEE autour de l'objet Rift Est Africain afin de caractériser les interrelations au sein de ce système complexe incluant les organismes vivants (dont les humains), l'environnement, les processus géodynamiques et climatiques. Ce GDR vise à doter la communauté scientifique française d'une structure inter-instituts qui permettra de relever ce défi. Ce GDR mise pleinement sur le croisement des regards disciplinaires comme source d'innovations. Il se veut évolutif et collaboratif tout au long de sa vie. À terme, nous voyons ce GDR comme un incubateur pour des projets à portée internationale et interdisciplinaire.

Le GDR RIFT assurera **une mission de structuration et de coordination** des activités de recherche sur le Grand Rift Africain :

- en promouvant les grandes questions scientifiques transdisciplinaires et leurs enjeux sociétaux,
- en apportant des solutions pour lever les verrous méthodologiques,
- en stimulant le développement des axes de recherches interdisciplinaires autour du rift est africain.

Le GDR RIFT assurera **une mission d’animation auprès de la communauté française** :

- en favorisant les échanges entre disciplines pour susciter des rencontres et des collaborations novatrices,
- en formant et transmettant les connaissances dans un contexte international.

Le GDR RIFT assurera **la veille et la prospective scientifique** de ces thématiques :

- en valorisant les travaux (et en remédiant au statut de disciplines uniquement pourvoyeuses de données),
- en créant les conditions pour des réponses adaptées aux appels à projet ANR et ERC.

3. Thèmes de recherche

Le GDR sera organisé autour de quatre grands thèmes de recherche qui abordent des problématiques clés pour lesquelles l’intervention et la collaboration de l’ensemble des différents instituts (INEE, INSHS, INSU) sont cruciales.

Les groupes de travail associés à ces thématiques réunissent des équipes françaises à la pointe des recherches dans les domaines considérés. L’objectif de ces groupes de travail est de **stimuler les échanges d’idées**, de **confronter les échelles d’études**, **les langages**, **les hypothèses** afin de progresser dans les quatre grands domaines suivants :

- Les patrimoines du rift : conservation et enjeux socio-économiques
- La dynamique des systèmes : changements, risques et réponses
- Les ressources naturelles : répartitions et impacts
- Formation et éducation : transmission et développement

Ces thèmes pourront être amenés à évoluer en fonction des avancées effectuées, des besoins identifiés ou des verrous scientifiques, que nous aborderons et discuterons au cours des colloques organisés au sein du GDR RIFT.

3.1- Patrimoines – conservation et enjeux socio-économiques

Responsables : Jean-Renaud Boisserie (INEE), Marie Bridonneau (INSHS), Jean-Yves Reynaud (INSU)

Le Grand Rift Africain est une fenêtre ouverte sur la structure et le fonctionnement de l’écorce terrestre, observables grâce à une remarquable diversité de paysages et de formations géologiques. L’espace régional du Grand Rift Africain voit coexister cette géodiversité avec une non moins remarquable biodiversité et un très grand nombre de cultures et sociétés. Cette conjonction est largement associée à la notion d’origine de l’humanité, les processus géologiques ayant favorisé la préservation de témoignages abondants d’une biodiversité fossile dont les restes humains (incluant l’ensemble des représentants de la lignée humaine depuis sa séparation avec les chimpanzés) sont certainement la composante la plus emblématique. Même si on peut questionner la validité d’une origine contingentée aux environnements du rift, **cette notion n’en fonde pas moins la représentation d’un rift porteur d’un riche héritage commun à l’humanité toute entière.**

Les principales composantes de cette superposition unique de patrimoines illustrent bien l’amplitude thématique de la recherche scientifique développée par le CNRS et ses partenaires sur le rift (Fig. 2).



Fig. 2 : Le rift porteur d'un riche héritage (Illustrations d'après Marchant et al. 2018, crédits photos : J.R. Boisserie, C. Tiberi).

Pour des raisons climatiques et géodynamiques, la topographie de l'Afrique, en surrection générale depuis le Crétacé (Guillocheau, 2009 ; Barnett-Moore, 2017 ; Carena, 2019), a préservé des pénéplaines anciennes séparées par des bassins pour la plupart liés à un système de rifting (Bosworth, 1992 ; Guiraud & Maurin, 1992 ; Hankel, 1994). Le grand rift en fournit l'exemple le plus récent, le plus abouti et le plus formidable (Dixey, 1946 ; Baker et al., 1972 ; Tiercelin, 1990 ; Chorowitz, 2005). Le drainage endoréique de ces dépressions a permis l'enregistrement complet des changements climatiques et environnementaux des régions limitrophes, à la fois dans les principaux systèmes lacustres du continent (Yuretich & Ervin, 2002 ; Trauth et al., 2005 ; Kiage & Liu, 2006 ; Burnett et al., 2011 ; Wilson et al., 2014 ; Luedecke et al., 2016 ; Nutz et al., 2017 ; Cohen & Salzburger, 2017) et dans des environnements fluvio-deltaïques exceptionnels (par exemple, le delta intérieur de l'Okavango : McCarthy, 2013). Le grand rift africain présente en outre une richesse particulière eu égard à l'expression en surface du volcanisme (Kilimandjaro : Dawson, 1992 ; Nonnotte et al., 2011 ; Barker et al., 2011 ; Ngorongoro : Deocampo, 2004 ; Mollel et al., 2008 ; McHenry et al., 2008), avec de spectaculaires manifestations minéralogiques associées, notamment dans l'Afar (hydrothermalisme de Dallol dans la dépression Danakil : Gherbre, 2000 ; Belilla et al., 2017 ; Kotopoulou et al., 2017 ; évaporites du lac Assal : Fabriol et al., 1984 ; Aguah, 1997 ; Woodbridge, 2000).

La biodiversité passée préservée dans les archives sédimentaires des bassins du rift est riche de centaines d'espèces fossiles datées du Mésozoïque à l'Holocène (par ex., Werdelin & Sanders, 2010), dont la moitié des espèces humaines connues à ce jour, et en particulier 75% de toutes celles qui se sont éteintes avant 1 Ma (cf. Wood & Boyle, 2016). Le rift est également un compartiment biogéographique actuel de premier plan, puisqu'il combine tous les éléments emblématiques de la dernière mégafaune terrestre – celle d'Afrique – à de très nombreux éléments endémiques, que ce soit dans trois "points chauds" de la biodiversité que sont les forêts côtières, l'Afromontagne orientale et la Corne (cf. Habel et al., 2019), ou encore dans les systèmes lacustres évoqués ci-dessus (par ex., Verheyen et al., 2003).

Au sein des sciences humaines et sociales, les espaces d'études sont avant tout des espaces politiquement, socialement, historiquement construits. Ici, le rift ne s'impose pas a

priori comme une échelle ou un espace d'analyse. Ceci étant, les sciences humaines qui investissent les traces matérielles des cultures et sociétés du rift font émerger l'ensemble du registre préhistorique mondial plus ancien que 2 Ma (*Delagnes, 2012 ; Harmand et al., 2015*) ainsi que les riches artefacts d'une histoire encore mal connue (histoire du royaume chrétien d'Éthiopie, processus d'islamisation dans la Corne, etc., *Fauvelle, 2018*). Les travaux de linguistique identifient également le rift comme une région particulièrement riche, avec la présence des quatre grandes familles linguistiques africaines : langues afro-asiatiques, nilo-sahariennes, Niger-Congo et Khoisan (*Kießling et al., 2007*), incluant de nombreuses langues uniques et/ou particulièrement remarquables (par exemple, le hadza, l'iraqw). Les sciences sociales se sont également beaucoup intéressées à la très grande diversité des systèmes culturels et politiques qui caractérisent la région, depuis la construction d'un État éthiopien sur le temps long et échappant à la trajectoire coloniale jusqu'aux formes autres du politique dans certaines sociétés pastorales a priori aux marges des systèmes étatiques (*Markakis, 1974 ; Vaughan & Tronvoll, 2003 ; Eczet, 2019*).

L'image de la région est, sur le plan mondial, largement influencée par ce patrimoine multiforme. Cette reconnaissance internationale, relativement précoce, des patrimoines dits « naturel » et « culturel » dans le grand rift africain ont par ailleurs favorisé la structuration d'institutions et de politiques du patrimoine (politiques des parcs au Kenya, patrimoine archéologique en Éthiopie, ...), et ce à différentes échelles (*Mikael & Leclant, 1955 ; Guindeuil & Boiserie, 2016 ; Huber, 2016*).

Outil économique effectif ou potentiel, et donc également outil politique, il est fortement mobilisé par les autorités locales et nationales, les institutions internationales et un certain nombre de partenaires bilatéraux (*Blanc, 2015*). La forte concentration dans le rift de parcs naturels et de sites labellisés « patrimoine mondial » par l'UNESCO témoigne bien de cet intérêt des acteurs publics pour le patrimoine régional.

Dans un contexte d'accroissement des risques pesant sur ce patrimoine, les acteurs étatiques, supranationaux et même privés (*Heeren, 2008*) s'emparent de façons plus ou moins judicieuses des connaissances et notions produites par les travaux de recherche pour définir des politiques et des actions de protection et/ou de valorisation du patrimoine. Les cadres de fonctionnement qui se mettent alors en place en mode *top-down* ont une opérativité qui n'est évidente ni pour les scientifiques, ni pour ceux qui mènent les actions de conservation sur le terrain, ni pour les populations qui côtoient ou produisent ces patrimoines (*Berliner & Bortolotto, 2013 ; Bridonneau, 2014*).

Ce constat est le point de départ de l'interface qui sera créée par ce GDR entre les communautés INSU, INEE et INSHS œuvrant à l'étude des patrimoines du rift. Son objectif est double : favoriser une prise de conscience et un positionnement commun face aux enjeux socio-économiques et à l'érosion des patrimoines du rift du Grand Rift Africain ; aboutir à des approches transdisciplinaires de ces patrimoines et de leur évolution. Cette interface s'organisera autour des éléments suivants.

- I. Le travail passera d'abord par une confrontation des concepts, des objectifs et des méthodologies employées par nos communautés pour étudier les différents types de patrimoines existants dans le rift (géologiques, fossiles, préhistoriques, historiques, linguistiques, architecturaux, etc.), ainsi que les cadres et conditions de production de ces patrimoines. Il s'agira notamment d'aboutir à une définition interdisciplinaire opérationnelle du patrimoine.

- II. Un état des lieux de la structuration des acteurs et politiques du patrimoine sera effectué pour chacun des pays du rift aux différents niveaux (populations, secteur privé, administrations). Les rôles respectifs de différents acteurs pourront être plus particulièrement scrutés : public local, musées, parcs nationaux, institutions supranationales et public international – avec, là où cela sera pertinent, un écho aux travaux menés dans le cadre de l’action transverse du GDR (formation et dissémination).
- III. Si un recensement du patrimoine du rift est un objectif très éloigné de la portée d’un GDR, il sera néanmoins utile d’identifier quelques terrains communs qui seraient, par exemple, des sites constituant des fenêtres majeures sur les dynamiques évolutives passées et actuelles, au sein desquels se confrontent les échelles spatiales et de temps. L’objectif sera de faire émerger des programmes de recherche à la croisée des trois instituts en lien avec les travaux menés par l’axe thématique « dynamique des systèmes » du GDR.
- IV. De manière similaire, des situations particulières de conflits entre recherche, conservation, développement économique et politiques étatiques de transformation de l’espace menaçant des ressources patrimoniales importantes seront également identifiées, cette fois-ci en lien avec l’axe thématique « ressources ».

Les points I et II constitueront une session à part entière du premier colloque général du GDR conduit en 2021. Ce travail sera prolongé à travers un atelier thématique qui, porté par le CFEE en partenariat avec le Ministère de l’Europe et des affaires étrangères, aura vocation à faire se rencontrer scientifiques émanant des pays du rift et membres du GDR afin d’interroger ensemble la pertinence d’une approche transdisciplinaire et transnationale des patrimoines du rift à partir d’une synthèse d’études de cas.

Dans un second temps, au moins un chantier-pilote pourra être proposé pour une structuration plus poussée des travaux, en fonction d’une interconnexion des approches développées en III et IV et de la disponibilité de matériaux d’étude validant une telle approche. Le bassin du Turkana est, par exemple, un candidat pouvant réunir ces conditions.

3.2- Dynamique des systèmes (Terre/environnements/sociétés) - changements, risques et réponses

Responsables : Guillaume Blanc (INSHS), Olga Otero (INEE), Pierre Sepulchre (INSU)

La compréhension des dynamiques des systèmes géologiques, climatiques, biologiques et sociétaux dans le Rift butent aujourd’hui sur la difficile intégration de données qui relèvent de différentes disciplines, parfois très éloignées, notamment du point de vue méthodologique.

Une approche transdisciplinaire de ces dynamiques doit permettre un saut qualitatif dans les travaux actuels ainsi que de nouvelles recherches, avec comme ambition ultime d’identifier et construire les savoirs utiles pour répondre aux enjeux actuels de conservation, de restauration et de développement soutenable dans un contexte de changement global (Davis, 2016 ; fig. 3).

- **Construire sur des questions transversales.**

Pour initier des recherches intégrées sur la dynamique des géo-bio-socio-écosystèmes nous avons identifié deux thématiques transversales : Mobilités et Connectivités dans le Rift ; Vulnérabilité, Risque et Résilience dans le Rift.

La question de la mobilité est au cœur de nombreuses problématiques des sciences de la vie et des sciences humaines (Moreau, 1972 ; Adams & Mulligan, 2003 ; Bons et al., 2019). Elle ne peut être comprise qu’à la lumière de la connaissance de la connectivité des milieux et

de son évolution dans le temps, sous le contrôle combiné des enveloppes solides et fluides de la Terre, et de la biosphère avec aujourd’hui sa composante humaine : la notion de “barrière” : réalité ou escroquerie ? Qu’est-ce qu’une “barrière” ? Quelles sont les barrières dans le Rift, et à quelles échelles de temps opèrent-elles ? Quels mécanismes géodynamiques ont permis la mise en place de ces barrières ? Comment évoluent-elles ? Comment impactent-elles les diversités spécifique (i.e. biodiversité), culturelle et sociale ? Quels sont les déclencheurs de la mobilité dans le Rift ?

La compréhension de la vulnérabilité des écosystèmes et de leur capacité de résilience sera regardée dans des contextes différents de changement environnemental, depuis des changements à grandes échelles spatio-temporelles (i.e. continentale et géologique, *Scholz & Phinney, 1994 ; Moucha & Forte, 2011*) jusqu’à des changements abrupts à l’échelle régionale (changement climatique d’origine anthropique, érosion des sols, coulées de laves, méga-feux, pollutions, p. ex., *De Schutter et al., 2015 ; Corey, 2017*) : comment les changements climatiques impactent-ils les environnements contrastés du Rift ? La topographie de la région et sa polarité sont-elles des facteurs de fragilité, ou induisent-elles des réponses particulières des environnements ? Comment les risques naturels spécifiques de la région impactent-ils les populations végétales, animales et humaines ? Comment le Rift a-t-il structuré les cultures et les ressources des populations humaines au cours de leur histoire ?

- **Travail sur les verrous**, notamment sur l’intégration de données à différentes échelles de temps et d’espace et à la mise place d’un langage commun.

Les actuels chantiers interdisciplinaires nous montrent que plutôt que d’arriver à décrire un processus unique sous ses différentes facettes, ce sont plutôt des histoires parallèles que nous relatons. Les causes identifiées sont l’étanchéité des référentiels et des jeux de données, en partie due à des sources différentes, mais aussi des méthodes d’acquisition des données et des cultures scientifiques différentes (*Leach and Mearns, 1996*). En particulier, les relations temporelles, mais aussi spatiales, entre les objets sont mal maîtrisées. Puisque le colloque et les workshops qui en découleront nous permettront une acculturation minimale, c’est la construction de référentiels uniques et de questions communes qui est visée, à travers un état des lieux croisé sur des sujets choisis puis à l’élaboration de référentiels communs.

En lien avec les questions transversales, les deux premiers états des lieux porteront sur deux questions :

- *Les environnements actuels du rift en regard de ceux du passé : des milieux dégradés ou en bonne santé ?*
- *Mobilités et sédentarités : quelle corrélation avec l’environnement ?*

Une attention particulière sera portée à la lisibilité et à l’accessibilité des données pour les différentes communautés, qu’elles émanent d’archives (sédimentaires ou papiers) ou de suivis à long terme. Des temps communs sur le terrain seront recherchés dans les programmes existants, afin de développer des stratégies de collecte et d’étude complémentaires ou partagées.

Si ce travail sur les verrous est un préalable nécessaire à des approches proprement transdisciplinaires et se poursuivra tout au long du GDR, nous attendons aussi des impacts à plus court terme dans les champs disciplinaires. Par exemple, en revisitant les représentations

actuelles des écosystèmes du rift, largement héritées d'une approche coloniale de l'Afrique, de nouvelles politiques de conservation devraient émerger.

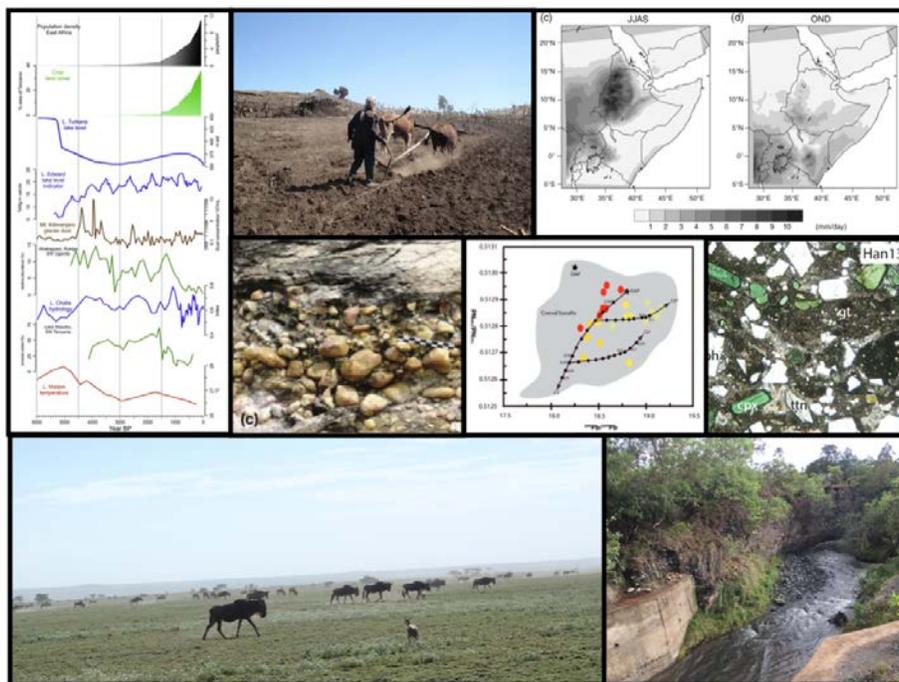


Fig. 3 : Dynamiques des systèmes (Illustrations d'après Tiercelin et al., 2012 ; Baudouin et al., 2016 ; Wenhaji Ndomeni et al., 2018 ; Marchant et al., 2018 ; Ayelew et al., 2019, crédits photos : G. Blanc, C. Tiberi).

La mise en œuvre sera initiée dans le cadre d'une session dédiée du premier colloque général du GDR conduit en 2021. Elle devrait combiner des temps autour des bilans (états des lieux) et des questions scientifiques, et des ateliers de mise en commun sur les bases de données et les suivis long terme.

3.3- Ressources naturelles – répartition et impact

Responsables : Doris Barboni (INSU), Lamy Khalidi (INEE), Virginie Tallio (INSHS)

À toutes échelles de temps, la disponibilité et la répartition spatio-temporelle des ressources naturelles (vitales, biologiques, minérales, ...) ont provoqué la dynamique des populations végétales, animales, et humaines (p. ex., Coudert et al., 2018). Qu'elles soient abondantes, permanentes, largement accessibles ou au contraire limitées, saisonnières, pulsées, vulnérables ou à faible taux de renouvellement, les substances et sources d'énergie que l'on rassemble sous le nom de "ressources" sont à l'origine de mouvements (dispersions, migrations), de compétitions, et d'échanges entre les organismes et les différents composants d'un écosystème, et à l'intérieur même des sociétés humaines (Fig. 4).

Dans le grand rift africain, l'eau est la ressource vitale dont dépendent tous les composants de l'écosystème naturel (végétal, animal y compris l'être humain actuel). Or la ressource en eau est très inégalement répartie dans l'espace et dans le temps du fait de la variabilité des pluies de mousson et de la topographie (p. ex., Oettli & Camberlin, 2005). Une modification des apports, de la quantité, de la qualité, ou de la répartition spatio-temporelle de la ressource en eau aura potentiellement un impact écopaysager et sur les populations animales plus forts dans les régions arides où l'eau est déjà une ressource limitante (De Wit & Stankiewicz, 2006). Quel a été l'impact des changements climatiques passés sur l'évolution des espèces animales

et végétales dans le rift ? Quel impact la ressource en eau a-t-elle eu sur l'émergence de la lignée humaine, sur l'émergence et l'effondrement des sociétés préhistoriques et des civilisations historiques dans la Corne de l'Afrique, et quel impact l'homme passé et actuel a-t-il eu en modifiant le paysage et les tracés naturels de rivières ancestrales par le pâturage, la déforestation, et plus récemment la construction de barrages et l'irrigation des terres arides ? En quoi les ressources aquifères impactent les trajectoires des sociétés habitant le Grand Rift, que ce soit en termes de déplacements, d'installation, d'organisation socio-culturelle ou de relations avec leurs voisins, tant locaux que régionaux ?



Fig. 4 : Les nombreuses ressources du rift : minérales, en eau, agricoles ou pétrolières... (Crédits photos : C. Baudouin, V. Tallio, C. Tiberi, Marchant et al., 2018).

Si la ressource en eau est l'exemple par excellence, cela n'exclut pas le fait que tout un panel d'autres ressources (vitales et/ou économiques selon le point de vue, l'organisme ou la population que l'on considère) jouent et ont joué un rôle dans les dynamiques de populations (p. ex., *Wakabayashi, 2020*). Les disponibilités et répartitions spatio-temporelles des ressources minérales comme l'obsidienne, le sel, les argiles, ou les métaux ont joué un rôle important dans les transformations socio-économiques des populations humaines mais aussi dans leurs relations avec le monde animal et végétal (*Marchant et al., 2018*). Ces ressources (ou leur absence) ont eu un impact sur la mobilité (échange en obsidienne, sel, ivoire, or), les réseaux sociaux, l'inégalité des sociétés et les transformations techno-économiques (stockage, salage, outillage, bâti) des populations humaines. Elles ont donc participé avec le temps au basculement d'un équilibre entre l'homme et son environnement et à la construction d'un paysage africain anthropisé. D'autres ressources naturelles ont désormais un rôle tout aussi structurant pour les populations du Grand Rift (*Okumu, 2010*). On s'intéressera ainsi aux impacts environnementaux, sociétaux, socio-économiques et géopolitiques liés à leur exploitation, notamment celle des sols pour l'agriculture et l'élevage, de l'énergie géothermique, des ressources extractives, la manière dont l'accès, ou non, à ces ressources a été traduite en pratiques culturelles, et à la fonctionnalité écologique des ressources naturelles du rift, qui sont le produit même des écosystèmes et plus généralement de la biodiversité, et qu'il convient de protéger.

3.4- Formation & éducation - transmission et développement

Responsables : Florence Le Hebel (INSHS), Sabine Planel (INSHS), David Pleurdeau (INEE)

L'objectif de cet axe est d'engager une réflexion et une action sur trois préoccupations principales portées par l'ensemble du programme. La première signale notre volonté d'une meilleure implication, reconnaissance et un accompagnement des communautés étudiantes dans la production de la recherche (en France et à l'étranger) sur le Rift (fléchage de bourses et de sujets, structuration de formations, aide à la mobilité étudiante, etc.).

La seconde concerne nos collègues (chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs, etc.) des pays du grand Rift africain, avec lesquels il s'agit de penser ensemble les moyens d'une co-production scientifique pluridisciplinaire et partagée, par une meilleure mobilisation des outils de partenariats offerts par diverses institutions françaises (CNRS, MAE, IRD..), mais également par des formes d'association scientifique mieux adaptées aux contextes sociétaux des pays dans lesquels nous travaillons.

À cette fin notamment, dans une perspective collaborative avec les collègues des pays du rift africain, l'axe souhaite développer de la recherche en éducation et de la formation d'étudiants français ou étrangers, de formateurs, d'enseignants, etc. en lien avec les thèmes portés par le GDR.



Fig. 5 : Repenser et réinventer par la science et par l'éducation la formation et la transmission (crédits photos : F. Le Hebel, A. Delplanque, CFEE, IFRA-Nairobi).

À travers des actions de recherche conduites avec des collègues des pays du Rift (Instituts de formation, EC ou chercheur), il s'agira de repenser/réinventer par la science et par l'éducation un partenariat trop souvent relégué à sa dimension institutionnelle (Fig. 5).

De même, l'axe organisera la diffusion des savoirs produits dans le projet par le biais de médiations scientifiques (expositions, ouvrages, ateliers), en premier lieu dirigées vers les populations locales. Nous chercherons également à rendre cette médiation scientifique la plus efficace et pédagogique possible auprès des populations locales et occidentales, en s'interrogeant sur les médias que nous utilisons (articles, expo, livres, web) et sur la perception de nos savoirs auprès du grand public. Des ateliers axés sur cet objectif pourraient faire émerger des médiations alternatives.

À l'instar de plusieurs initiatives récentes, des séries d'expositions itinérantes (en France et dans le rift) et d'ouvrages à destination des enfants ou lycéens permettraient de sensibiliser

cette population à la richesse patrimoniale du rift, à l'extrême diversité et à la connectivité des systèmes qui y évoluent.

L'ensemble permettra de renforcer la dimension internationale du projet. Il pourra également préparer à une analyse sur les/nos pratiques de l'interdisciplinarité et sur son traitement par les différentes communautés, notamment dans le champ des sciences participatives et pédagogiques.

4. Fonctionnement et gouvernance

Le GDR n'ayant de sens qu'au travers d'approches interdisciplinaires, nous avons organisé sa gouvernance en assurant un maximum d'équilibre entre les instituts. Le fonctionnement du GDR s'appuiera sur un comité de direction (CD) et un comité scientifique (CS).

- **Le comité de direction** est responsable du bon fonctionnement du GDR, des dépenses engagées et des aspects opérationnels. Il est composé de Christel Tiberi (directrice, INSU), et de 5 directeurs adjoints : Mathieu Schuster (INSU), Marie-Laure Derat (INSHS), Jean-Baptiste Eczet (INSHS), Sandrine Prat (INEE) et François Bon (INEE).
- **Le comité scientifique** réunit les membres de la direction (membres de droit) et les animateurs des thématiques de recherche. Les personnes qui se sont proposées pour animer ces thématiques sont : [Thématique 1] Jean-Renaud Boisserie (INEE), Marie Bridonneau (INSHS), Jean-Yves Reynaud (INSU), [Thématique 2] Guillaume Blanc (INSHS), Olga Otero (INEE), Pierre Sepulchre (INSU), [Thématique 3] Doris Barboni (INSU), Lamy Khalidi (INEE), Virginie Tallio (INSHS), [Thématique 4] Florence Le Hebel (INSHS), Sabine Planel (INSHS), David Pleurdeau (INEE).

Le comité scientifique permettra à la direction du GDR de s'appuyer sur une vision interdisciplinaire partagée au sein des équipes et d'éclairer ses décisions. Il aura pour mission de rédiger annuellement l'état d'avancement du GDR, examiner les demandes de moyens remontées par les équipes d'animation, ainsi que les actions proposées par les thématiques.

5. Complémentarité des équipes

La composition du comité scientifique permet tout d'abord de veiller au bon équilibre entre les instituts. Le groupe est composée de chercheurs et enseignants-chercheurs de seize unités différentes (CEPAM, CEREGE, CFEE, EOST, GM, HNHP, ICARE, IMAF, LAM, LAS, LOG, LSCE, Orient et Méditerranée, PALEVOPRIM, Tempora, TRACES.), experts dans leurs thématiques et dont les projets de recherche les ont tous menés à aborder le grand rift africain de façon interdisciplinaire. Les membres du comité scientifique ont donc particulièrement à cœur d'œuvrer pour l'interdisciplinarité. Leurs expertises sont complémentaires et couvrent un large spectre thématique (géodynamique, paléo-environnement, paléo-anthropologie, anthropologie sociale, archéologie, histoire africaine, didactique, dynamique politique, sociologie urbaine, ...). La majorité des membres de l'équipe travaille depuis plusieurs années dans ou sur le grand rift africain (Éthiopie, Kenya, Tanzanie). L'équipe combine donc d'excellentes compétences de terrain avec de solides expertises en analyses de données, tout institut confondu.

L'équipe présente un remarquable équilibre entre chercheurs (9) et enseignants-chercheurs (9). Cette parité renforce considérablement les missions de transmission des connaissances et de veille scientifique que s'est données le GDR. La participation de

personnels liés à l'IRD [UMIFRE CNRS/MEAE] assurera efficacement les coopérations avec ces instituts fortement dirigés vers la formation et le développement.

L'équipe dirigeante (CD) possède une excellente expérience dans la gestion de larges projets de recherche et de direction de groupes, certains d'entre eux ayant pu par ailleurs déjà interagir dans des ANR ou projets internationaux interdisciplinaires (entre autres : HADoC, HOMTECH, OLD, PANSER, HATARI,...).

Les contacts que le groupe entretient avec les laboratoires et instituts étrangers dans différents pays de l'Est de l'Afrique sont un atout pour développer ce projet et réussir à le faire évoluer vers une structure internationale. Plus particulièrement, le GDR s'appuie sur le réseau déjà existant des UMIFRE (Éthiopie, Kenya), qui a déjà permis de réunir d'un point de vue pratique des moyens humains et logistiques, et d'initier de pleines collaborations scientifiques, toute discipline confondue.

Parmi la quarantaine d'UMR qui composent le GDR, beaucoup de laboratoires ont une double voir triple tutelle des instituts du CNRS (Fig. 6). Certains travaillent déjà en interdisciplinaire et possèdent des compétences croisées entre les différentes thématiques que nous proposons d'aborder (CEREGE, Géosciences Rennes, IMAf, ISEM, TRACES...). La présence de centres internationalement reconnus en anthropologie et paléanthropologie (ADES, HNHP, IIAC, LAS, PACEA, PALEVOPRIM, ...) se combine efficacement avec les laboratoires travaillant sur la diversité des écosystèmes et leur évolution passée, présente ou future (ESE, Évo-Éco-Paléo, ISEM, LSCE, PALEVOPRIM, ...), ainsi qu'avec les laboratoires regroupant des expertises en archéologie (ArScAn, PACEA, TRACES, ...). Cela permettra d'assurer une dynamique de recherche pour l'ensemble des quatre thèmes abordés dans le GDR. Plusieurs laboratoires (Tempora, LPL, LPP) viennent également apporter leur expertise en linguistique et complètent efficacement l'ensemble des thèmes du GDR, plus particulièrement les thèmes "Patrimoines" et "Formation".

Les plus gros centres de géosciences s'impliquant dans le rift sont présents (CRPG, IPGP, IPGS, IStEP, ISterre, LGO, LCSE, Montpellier, Rennes). Ils fourniront des outils (datation, analyses géologiques et géochimiques, imagerie géophysique) et leurs compétences pour, entre autres, analyser les aléas naturels, la dynamique des systèmes passés et présents, la gestion des ressources.

Enfin, la participation de deux UMIFRE (CFEE et IFRA-Nairobi), du LAM, de l'IMaf et du LAMPEA fait bénéficier le groupe de leur expertise internationalement reconnue en sciences sociales sur l'Afrique, indispensable pour un tel regroupement autour du grand rift africain. Ces laboratoires permettront en effet d'apporter au GDR une vision contemporaine des enjeux sociétaux, politiques et culturels qui traversent le grand rift africain.

TUTELLE PRINCIPALE DES UMR IMPLIQUÉES

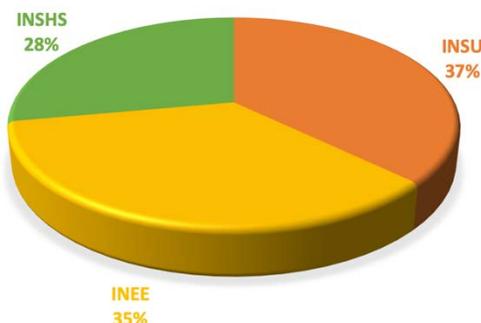


Fig. 6 : Répartition des 43 UMR impliquées dans le GDR en fonction de leur tutelle principale. La liste des UMR impliquées à ce jour dans le GDR se trouve dans le document administratif. Nous n'avons pas encore reçu toutes les réponses des UMR sollicitées, et la liste sera complétée et réactualisée régulièrement.

6. Actions proposées /Modalités concrètes d'action

Nous proposons dans ce GDR de mettre en place plusieurs types d'actions, ouvertes à l'ensemble de la communauté scientifique.

- Trois colloques généraux seront organisés (2021, 2023, 2025).
- Des ateliers thématiques annuels permettront de dynamiser la recherche autour des problématiques propres, de favoriser les échanges entre disciplines et de faire émerger de nouvelles réponses aux AAP.
- Un soutien à la mobilité et à la formation des doctorants (et post-doctorants) sera proposé pour permettre l'acquisition de compétences transverses et la transdisciplinarité (en complément des aides MEAE, Erasmus, ambassades,...).
- Assurer le fléchage de bourses de thèses transdisciplinaires (CNRS)
- Des écoles thématiques seront proposées en s'appuyant sur le volet "Formation continue" du CNRS.
- Des ateliers de formations interdisciplinaires destinés aux étudiants et jeunes chercheurs africains permettront de renforcer l'aspect international que nous souhaitons développer.
- Un site web nous permettra de communiquer et d'échanger, tant au sein des groupes qu'au niveau national et international. Il comprendra entre autres : un accueil, un annuaire, les contacts, la présentation du GDR (pilotage, gestion), les actualités des groupes, les informations sur les colloques/ateliers/formations proposées par le GDR ainsi que sur les actions en relation avec les thématiques du GDR (colloque, congrès...).
- La mise en place et la gestion de listes de diffusion.
- L'édition d'une newsletter.
- La diffusion des appels d'offre, stages, contrats doctoraux et post-doctoraux.
- La mise en place et la gestion d'un réseau de doctorants et post-doctorants.
- Proposition de numéros spéciaux dans les journaux scientifiques, écriture d'ouvrages spécifiques mais aussi à large public.
- L'organisation d'expositions destinées à un public français et africain.

Grâce à un appui financier de l'INSU, de plusieurs instituts et d'unités (GM, HNHP, PALEVOPRIM, Univ. Montpellier), le comité scientifique va pouvoir organiser dès novembre 2020 un colloque général pour la mise en place du GDR. Lors de notre réunion préparatoire du 7 novembre 2019, il nous est vite apparu que la notion de rift était perçue de manière significativement différente d'une communauté à une autre. Ce premier colloque sera donc l'occasion de **définir les termes dans une perspective interdisciplinaire**. En y travaillant dès la fin 2020, nous pourrons ainsi préparer de manière efficace les interactions entre champs au sein du GDR. Les livrables attendus de ce colloque d'introduction sont un glossaire et un papier synthétique sur lesquels nous nous appuierons pour assurer la cohérence du groupe.

Enfin, une partie de la discussion sera réservée pour évoquer la manière dont nous souhaitons interagir lors des premières rencontres de 2021.

7. Résultats attendus

Le développement du consortium proposé permettra en premier lieu le développement d'un groupe de recherche performant et interdisciplinaire autour du grand rift africain pour aborder

de façon intégrée les grandes questions d'évolution des systèmes. Le CNRS, représenté par les laboratoires impliqués, y aura un rôle central.

Par ailleurs, nous espérons fédérer une communauté qui n'a pas forcément, au sein de son UMR, les outils ni les collègues avec qui échanger sur le rift. La formation du GDR devrait permettre d'enrichir nos échanges, de mettre en commun des outils, des compétences pour explorer des pistes de recherches inédites et originales. Par exemple, la caractérisation isotopique de certains matériaux dentaires peut être utilisée pour étudier la mobilité des populations passées ou leurs comportements d'allaitement, et ainsi inférer les intervalles entre naissance (*Tacail et al., 2019*). Ou encore, des modélisations numériques permettent d'évaluer l'impact de facteurs environnementaux ou sociologiques dans la résilience de systèmes complexes (*Gaucherel & Pommereau, 2019*). Le GDR contribuera donc à faire tomber les barrières disciplinaires qui s'imposent souvent par les habitudes ou le manque de mobilité thématique. Le soutien à la mobilité des doctorants, les ateliers et les écoles thématiques devraient également favoriser cette démarche en permettant le brassage des connaissances, des compétences et des différentes sensibilités.

Le GDR cherchera également à développer les actions autour de terrains pilotes ou communs. Les études combinées sur place enrichissent considérablement les visions et la compréhension mutuelle des approches, et permettent une meilleure assimilation et interconnection au sein d'un groupe pluridisciplinaire.

La création d'un groupe interdisciplinaire pour l'étude d'un objet commun pourrait faire en soi l'objet d'une réflexion ou analyse sociologique (p. ex., *Lungeanu et al., 2014*). Nous n'avons pas encore trouvé de collègues souhaitant s'impliquer dans cette voie, mais c'est une opportunité que nous maintiendrons au cours du quinquennat.

Le GDR sera à même de fournir un certain nombre de livrables, parmi lesquels :

- un *Position Paper*
- des définitions communes
- des écoles thématiques
- des ouvrages communs, articles/publications
- des collaborations pour de nouveaux projets ANR/ERC
- la diffusion du savoir, la formation d'experts locaux
- le montage d'expositions, d'ateliers de diffusion des savoirs
- La formation d'étudiants sur des thèmes interdisciplinaires

8. Laboratoires et personnel impliqués

Nationaux

Soixante unités de recherches ont été identifiées comme potentiellement intéressées par ce projet, ce qui réunit plus d'une centaine de chercheurs, enseignants-chercheurs. À ce jour,

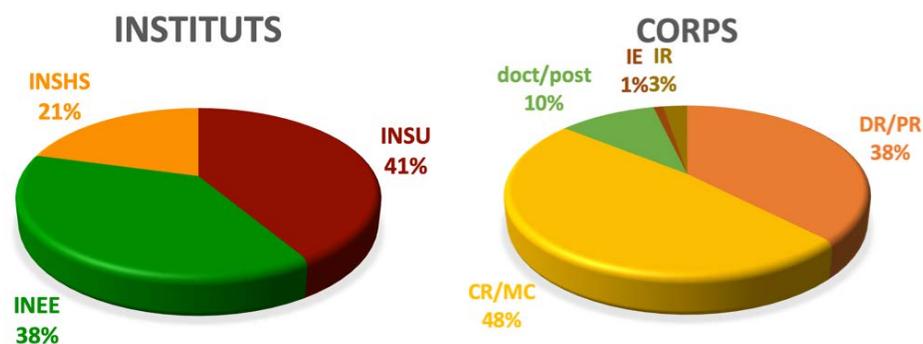


Fig. 7 : représentativité des 3 instituts et des différents corps au sein du GDR. Nombre total de personnes impliquées : 194.

194 personnes et 43 UMR se sont déclarées participantes au projet (Fig. 7). Ce premier résultat se traduit par un taux annuel d'implication dans des travaux sur le grand rift africain de 471.7 personne.mois.

À ces UMR CNRS et universités, s'ajoutent des unités de recherche liées aux institutions suivantes : IRD, MEAE, INRAE, INRAP, AgroPariTech, EHESS.

Internationaux

Ce Groupe de Recherche s'appuie sur des collaborations internationales existant déjà avec les pays du grand rift africain. Les instituts avec lesquels nous collaborons font explicitement partie de ce groupe. La liste qui suit n'est pas exhaustive mais reflète la grande diversité des instituts collaborateurs et leur grande complémentarité.

Addis Ababa University (Éthiopie)
 Ardhi University (Tanzanie)
 Authority for Research and Conservation of the Cultural Heritage (Éthiopie)
 Distong National Museums (République d'Afrique du Sud)
 Institut de Recherches Archéologiques et Historiques (Djibouti)
 Makerere Institute of Social Research (Ouganda)
 Mineral Resources Institute, Dodoma (Tanzanie)
 National Museums of Kenya (Kenya)
 National Museum of Namibia (Namibie)
 Nelson Mandela African Institute for Sciences and Technology of Arusha (Tanzanie)
 Ngorongoro Conservation area Authority (Tanzanie)
 Tanzania Wildlife Research Institute (TAWIRI, Tanzanie)
 Turkana Basin Institute (Kenya)
 Université de Dar Es Salaam (Tanzanie)
 Université de Dodoma (Tanzanie)
 University of Botswana (Botswana)
 University of Nairobi (Kenya)
 University of Witwatersrand (République d'Afrique du Sud)

9. Financement

Le budget géré par le GDR proviendra pour sa plus grande part des dotations des trois instituts CNRS de rattachement. Le GDR étant une initiative structurante, le budget ne pourra être utilisé que pour l'organisation de colloques et ateliers sur les 5 ans du projet. Le GDR assurera le logement et les repas lors de ces manifestations, les frais de voyage restant généralement à la charge des participants.

Des cofinancements auprès des organismes suivants sont envisagés et seront demandés (liste non exhaustive, enveloppe non encore disponible).

- CNES (au travers des appels à projets TOSCA)
- MITI
- Volet formation continue CNRS (pour les écoles thématiques)
- MEAE
- Régions
- Établissements (universités, laboratoires pour aide aux manifestations)

Le détail du budget demandé est présenté sur la fiche financière.

Références bibliographiques citées dans le texte :

- Adams, W. & Mulligan, M. (2003) *Decolonizing Nature. Strategies for Conservation in a Post-colonial Era*, 320 pp., Londres, Earthscan.
- Aguah, A. O. (1997) Geochemical and geological evidence of epithermal precious metal deposit in Djibouti Republic, Abstracts with Programs - Geological Society of America, 29(6), p. 124.
- Amler, E., Schmidt, M., Menz, G. (2015) Definitions and Mapping of East African Wetlands: A Review. *Remote Sens.*, 7, 5256-5282. doi:10.3390/rs70505256
- Ayelew, D., Pik, R. Bellahsen, N., France, L., Yirgu. G. (2019) Differential Fractionation of Rhyolites During the Course of Crustal Extension, Western Afar (Ethiopian Rift). *Geochem. Geophys. Geosy.*, 20 (2), 571-593. doi:10.1029/2018GC007446
- Bailey, G., Manighetti, I., King, G. (2000) *Tectonics, volcanism, landscape structure and human evolution in the African Rift*. In: Bailey, G., Charles, R. and Winder, N., (eds.) Human Ecodynamics. Symposia of the Association for Environmental Archaeology. Oxbow Books, pp. 31-46.
- Baker, B.H., Mohr, P.A. and Williams, L.A.J. (1972) Geology of the Eastern Rift System of Africa. Geological Society of America, Special Paper, 136, 67 p.
- Baptiste, V., Tommasi, A., Vauchez, A., Demouchy, S., Rudnick, R. (2015) Deformation, hydration, and anisotropy of the lithospheric mantle in an active rift: Constraints from mantle xenoliths from the North Tanzanian Divergence of the East African Rift, *Tectonophysics*, 639, 34–55.
- Barboni, D., Ashley, G., Bourel, B., Arraiz, H., Mazur, J.C. (2019) Springs, palm groves, and the record of early hominins in Africa. *Rev. Palaeobot. Palyno.*, Elsevier, 266, 23-41, doi:10.1016/j.revpalbo.2019.03.004
- Barker, P. A. et al. (2011) Seasonality in equatorial climate over the past 25 k.y. revealed by oxygen isotope records from Mount Kilimanjaro, *Geology* (Boulder), 39(12), pp. 1111–1114.
- Barnett-Moore, N. (2017) Dynamic topography and eustasy controlled the paleogeographic evolution of Northern Africa since the Mid-Cretaceous, *Tectonics*, 36(5), 929-944.
- Baudouin C., Parat F., Denis C., Mangasini, F. (2016) Nephelinite lavas at early stage of rift initiation (Hanang volcano, North Tanzanian Divergence). *Contrib. Mineral. Petr.*, 171(64), doi:10.1007/s00410-016-1273-5.
- Belilla, J. et al. (2017) Exploring microbial life in the multi-extreme environment of Dallol, Ethiopia, V.M. *Goldschmidt Conference - Program and Abstracts*, 27.
- Berliner, D., & Bortolotto, C. (2013) Introduction: The world according to UNESCO. *Gradhiva*, (2), 4-21.
- Bibi, F., Souron, A., Bocherens, H., Uno, K., Boisserie, J.-R. (2013) Ecological change in the lower Omo Valley around 2.8 Ma, *Biology Letters*, 9, 1–4.
- Bibi, F., Kiessling, W. (2015) Continuous evolutionary change in Plio-Pleistocene mammals of eastern Africa. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 112, 10623–10628.
- Blanc, G. (2015) *Une histoire environnementale de la nation : regards croisés sur les parcs nationaux du Canada, d'Éthiopie et de France*. Publications de la Sorbonne, 319 pp.
- Boisserie, J.-R., Fisher, R.E., Lihoreau, F., Weston, E.M. (2011) Evolving between land and water: key questions on the emergence and history of the Hippopotamidae (Hippopotamoidea, Cetancodonta, Cetartiodactyla), *Biological Reviews*, 86, 601–625.
- Bons, P.D., Bauer, C.C., Bocherens, H., de Riese, T., Drucker, D.G., Francken, M., et al. (2019) Out of Africa by spontaneous migration waves, *PLoS ONE* 14(4): e0201998. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201998>
- Bosworth, W. (1992) Mesozoic and early Tertiary rift tectonics in East Africa, *Tectonophysics*, 209, 115-137.
- Bridonneau, M. (2014) *Lalibela, une ville éthiopienne dans la mondialisation : recompositions d'un espace sacré, patrimonial et touristique*. Karthala.
- Burnett, A. P. et al. (2011) Tropical East African climate change and its relation to global climate: A record from Lake Tanganyika, Tropical East Africa, over the past 90+kyr, *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 303(1–4), 155–167.
- Carena, S. (2019) Analysis of geological hiatus surfaces across Africa in the Cenozoic and implications for the timescales of convectively-maintained topography, *Can. J. Earth Sci.*, 56(12), 1333-1346.
- Chorowicz, J. (2005) The East African rift system, *J. Afr. Earth Sci.*, 43, 379-410.

- Cohen, A. S. & Salzburger, W. (2017) Scientific Drilling at Lake Tanganyika, Africa: A Transformative Record for Understanding Evolution in Isolation and the Biological History of the African Continent, University of Basel, 6-8 June 2016, *Scientific Drilling*, 22, 43–48.
- Coppens, Y. (1994) East side story: the origin of humankind. *Scientific American*, 270, 62-9.
- Corey, R. (2017) *Ecology and Power in the Age of Empire. Europe and the Transformation of the Tropical World*, 488 pp., Oxford, Oxford University Press.
- Coudert, L., Lesur, J. et al. (2018) New archaeozoological results from Asa Koma (Djibouti): Contributing to the understanding of faunal exploitation during the 3rd millennium BC in the Horn of Africa, *Quaternary International*, 471, 219-228.
- Davis, D. (2016) *The Arid Lands. History, Power, Knowledge*, 296 pp., Cambridge, The MIT Press.
- Dawson, J. (1992) Neogene tectonics and volcanicity in the North Tanzania sector of the Gregory Rift Valley: contrasts with the Kenya sector, *Tectonophysics*, 204, 81–92.
- Delagnes, A. (2012) *The Earliest Stone Age of Ethiopia in the East African context*, in: Sanz, N., Keenan, P. (Eds.), African Human Origin Sites and the World Heritage Convention. UNESCO World Heritage Centre, Paris, pp. 94–107.
- Delvaux, D., Khan, A. (1998) Tectonics, sedimentation and volcanism in the East African Rift System: introduction, *J. Afr. Earth Sci.*, 26(3), 343-346, [https://doi.org/10.1016/S0899-5362\(98\)00019-0](https://doi.org/10.1016/S0899-5362(98)00019-0).
- Denys, C. (1985) Palaeoenvironmental and palaeobiogeographical significance of the fossil rodent assemblages of Laetoli (Pliocene, Tanzania), *Palaeogeogr. Palaeoclimatol. Palaeoecol.*, 52(1-2), 77-97.
- Deccampo, D. M. (2004) Hydrogeochemistry in the Ngorongoro Crater, Tanzania, and implications for land use in a World Heritage Site, *Applied Geochemistry*, 19(5), 755–767.
- De Schutter, A., Kervyn, M., Canters, F., Bosshard-Stadlin, S., Songo, M., Mattsson, H. (2015) Ash fall impact on vegetation: a remote sensing approach of the Oldoinyo Lengai 2007–08 eruption. *J. Appl. Volcanol.* 4, 15, doi:10.1186/s13617-015-0032-z
- De Wit, M., & Stankiewicz, J. (2006) Changes in surface water supply across Africa with predicted climate change. *Science*, 311(5769), 1917-1921.
- Dixey, F., (1946) Erosion and tectonics in the East African Rift system., *Quart. J. Geol. Soc.*, London, 102, 339-388.
- Ebinger, C., Yemane, J. T., WoldeGabriel, G., L.Aronson, J. & Walter, R.C. (1993) Late Eocene-recent volcanism and faulting in the southern main Ethiopian rift, *J. Geol. Soc. Lond.*, 150, 99–108.
- Eczet, J.-B. (2019) *Amour vache. Esthétique sociale en pays mursi (Éthiopie)*. Editions Mimésis, collection « Ethnologiques ».
- Gherbre, W. M. (2000) The Dallol potash deposit, northeastern Ethiopia, *Chronique de la Recherche Minière*, 68(540), 41–45.
- Guindeuil, T., & Boisserie, J.-R. (2016) Lucy, Mother Ethiopia. Exposer la paléontologie à Addis-Abeba des années 1960 à nos jours. *Cahiers du CNAM*, 5, 121-150.
- Fabriol, R., Fouillac, C. and Oudin, E. (1984) Dépôts sulfures dans le forage géothermique du lac Asal (Djibouti), Principaux Résultats Scientifiques - *Bureau de Recherches Géologiques et Minières*, 122 p.
- Faith, J.T., Rowan, J., Du, A., Koch, P.L. (2018) Plio-Pleistocene decline of African megaherbivores: No evidence for ancient hominin impacts. *Science*, 362, 938-941.
- Fauvelle, F. (2018) *L'Afrique ancienne. De l'Acacus au Zimbabwe. 20 000 ans avant notre ère–XVIIe siècle*. Belin.
- Gaucherel, C., & Pommereau, F. (2019) Using discrete systems to exhaustively characterize the dynamics of an integrated ecosystem. *Methods Ecol Evol.*, 10, 1615– 1627, <https://doi.org/10.1111/2041-210X.13242>
- Guillocheau, F. (2009) TOPOAFRICA project; reconstruction and quantification of the past topography of Africa over the last 250 My, *Eos, Transactions, American Geophysical Union*, 90(52), Suppl., T51F-05.
- Guiraud, R. & Maurin, J.C. (1992) Early Cretaceous rifts of Western and Central Africa: an overview, *Tectonophysics*, 213, 153-168.
- Habel, J. C., et al. (2019) Final countdown for biodiversity hotspots. *Conservation Letters*, 12, e12668.
- Hankel, O. (1994) Early Permian to Middle Jurassic rifting and sedimentation in East Africa and Madagascar, *Geologische Rundschau*, 83, 703-710.
- Harmand S., Lewis J.E., Feibel C.S., Lepre C.J., Prat S., Lenoble A., et al. (2015). 3.3-million-year-old stone tools from Lomekwi 3, West Turkana, Kenya. *Nature* 521, 310-315.

- Heeren, F. (2008) Finding Fossils Faster. *Scientific American*, 298(5), 28-30.
- Hirsch, B., & Roussel, B. (2009) *Le Rift est-africain : une singularité plurielle*, IRD éditions - Publications scientifiques du MNHN, Coll. Références, 405 pp.
- Huber, M. (2016) Making Ethiopian Heritage World Heritage. UNESCO's Role in Ethiopian Cultural and Natural Heritage. In *Annales d'Éthiopie* (Vol. 31, No. 1, pp. 45-64). Persée-Portail des revues scientifiques en SHS.
- Hulme, M., Doherty, R., Ngara, T., New, M., Lister, D. (2001) African Climate Change: 1900 - 2100. *Clim. Res.*, 17, 145-168. doi:10.3354/cr017145
- Joordens, J.C.A, Feibel, C. S., Vonhof, H. B., Schulp, A. S., Kroon, D. (2019) Relevance of the Eastern African Coastal Forest for early hominin biogeography, *J. Hum. Evol.*, 131, 176-202, doi:10.1016/j.jhevol.2019.03.012
- Kiage, L. M. & Liu, K. (2006) Late Quaternary paleoenvironmental changes in East Africa: a review of multiproxy evidence from palynology, lake sediments, and associated records, *Prog. Phys. Geog.*, 30(5), pp. 633–658.
- Kießling, R., Mous, M., & Nurse, D. (2007). The Tanzanian Rift Valley area. In B. Heine & D. Nurse (Eds.), *A Linguistic Geography of Africa* (Cambridge Approaches to Language Contact, pp. 186-227). Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511486272.007
- Kotopoulou, E. et al. (2017) Geochemistry and mineralogy of the hyper-acidic hydrothermal system of Dallol, Ethiopia, V.M. *Goldschmidt Conference - Program and Abstracts*, 27.
- Leach, M., Mearns, R. (1996) *The Lie of the Land. Challenging received wisdom on the African environment*, 240 pp., Rochester-Portsmouth, The International African Institute.
- Levin, N., Brown, F., Behrensmeyer, A., Bobe, R., Cerling, T. (2011) Paleosol carbonates from the Omo Group: Isotopic records of local and regional environmental change in East Africa, *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoeco.*, 307(1–4), 75-89, <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2011.04.026>.
- Luedecke T, Mulch A, Kullmer O, et al. (2016) Stable isotope dietary reconstructions of herbivore enamel reveal heterogeneous savanna ecosystems in the Plio-Pleistocene Malawi Rift, *Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoeco.*, 459, 170-181.
- Lungeanu, A., Huang, Y., & Contractor, N. S. (2014) Understanding the assembly of interdisciplinary teams and its impact on performance. *J. Informetr.*, 8(1), 59–70. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2013.10.006>
- Lyon, B. & Vigaud, N. (2017) *Unraveling East Africa's Climate Paradox*. In *Climate Extremes* (eds S.-Y.S. Wang, J.-H. Yoon, C.C. Funk and R.R. Gillies). doi:10.1002/9781119068020.ch16
- Marchant, R. et al. (2018) Drivers and trajectories of land cover change in East Africa: Human and environmental interactions from 6000 years ago to present, *Earth-Sci. Rev.*, 178, 322-378, doi:10.1016/j.earscirev.2017.12.010.
- Maslin, M., Brierley, C., Milner, A., Shultz, S., Trauth, M., Wilson, K. (2014) East African climate pulses and early human evolution, *Quaternary Sci. Rev.*, 101, 1–17, <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2014.06.012>
- Markakis, J. (1974). *Ethiopia: Anatomy of a traditional polity*. Oxford University Press.
- McCarthy, T. S. (2013) The Okavango Delta and its place in the geomorphological evolution of Southern Africa, *S. Afr. J. Geol.* 116(1), 1–54.
- McHenry, L. J., Mollel, G. F. and Swisher, C. C., III (2008) Compositional and textural correlations between Olduvai Gorge Bed I tephra and volcanic sources in the Ngorongoro volcanic highlands, Tanzania, *Quaternary International*, 178(1), 306–319.
- Midgley, G., & Bond, W.J. (2015) Future of African Terrestrial Biodiversity and Ecosystems under Anthropogenic Climate Change, *Nature Climate Change*, 5, 823–829, doi:10.1038/nclimate2753.
- Mikael, K., & Leclant, J. (1955). La Section d'archéologie (1952-1955). In *Annales d'Éthiopie*, Éditions de la Table Ronde, 1(1), 1-8 .
- Mollel, G. F. et al. (2008) Geochemical evolution of Ngorongoro Caldera, northern Tanzania; implications for crust-magma interaction, *Earth Planet. Sci. Lett.*, 271(1–4), pp. 337–347.
- Moreau, R. E. (1972) *The Palaearctic-African bird migration systems*. – Academic Press.
- Moucha, R., & Forte, A. (2011) Changes in African topography driven by mantle convection, *Nature Geosciences*, 4(10), 707-712.
- Nonnotte, P. et al. (2011) Petrology and geochemistry of alkaline lava series, Kilimanjaro, Tanzania; new constraints on petrogenetic processes, Special Paper - *Geological Society of America*, 478, 127–158.

- Nutz, A., Schuster, M., Boes, X., Rubino, J.-L. (2017) Orbitally-driven evolution of Lake Turkana (Turkana Depression, Kenya, EARS) between 1.95 and 1.72 Ma; A sequence stratigraphy perspective, *J. Afr. Earth Sci.*, 125, 230-243.
- Oettli, P., & Camberlin, P. (2005) Influence of topography on monthly rainfall distribution over East Africa, *Climate Research*, 28(3), 199-212.
- Okumu, W. (2010) Resources and border disputes in Eastern Africa, *J. East. Afr. Stu.*, 4(2), 279-297.
- Partridge, T. C., Wood, B. A. deMenocal, P. B. (1995) The influence of global climatic change and regional uplift on large- mammalian evolution in east and southern Africa, pp. 331-55, in Vrba, E. S., Denton, G. H., Partridge, T. C. and Burckle, L. B. (eds.), *Paleoclimata and Evolution, with emphasis on Human Origins*. Near Haven, CT: Yale University Press.
- Salzburger, W., Van Bocxlaer, B., Cohen, A. (2014) Ecology and Evolution of the African Great Lakes and Their Faunas, *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.*, 45(1), 519-545, doi:10.1146/annurev-ecolsys-120213-091804
- Scholz, C.A., & Finney, B.P. (1994) Late Quaternary sequence stratigraphy of Lake Malawi (Nyasa), Africa. *Sedimentology*, 41, 163-179. doi:10.1111/j.1365-3091.1994.tb01397.x
- Sepulchre, P., Ramstein, G., Fluteau, F., Schuster, M., Tiercelin, J.-J., Brunet, M. (2006) Tectonic uplift and Easter Africa aridification, *Science*, 313, 1419. doi:10.1126/science.1129158.
- Sintayehu, D. (2018) Impact of climate change on biodiversity and associated key ecosystem services in Africa: a systematic review, *Ecosystem Health and Sustainability*, 4(9), 225-239, doi:10.1080/20964129.2018.1530054
- Tacail, T., Martin, J., Arnaud-Godet, F., Thackeray, J., Cerling, T., Braga, J., Balter, V. (2019) Calcium isotopic patterns in enamel reflect different nursing behaviors among South African early hominins, *Science Advances*, 5(8) eaax3250.
- Tiercelin, J.J. (1990) Rift-basin sedimentation: response to climate, tectonism and volcanism. Examples of the East African Rift, *J. Afr. Earth Sci.*, 10, 283-305.
- Tiercelin, J.J., Potdevin, J.L., Kinyua Thuo, P., Abdelfettah, Y., Schuster, M., Bourquin, S., Bellon, H., Clément, J.P., Guillou, H., Nalpas, T., Ruffet, G. (2012) Stratigraphy, sedimentology and diagenetic evolution of the Lapur Sandstone in northern Kenya: Implications for oil exploration of the Meso-Cenozoic Turkana depression, *Journal of African Earth Sciences*, 71–72, 43-79, doi:10.1016/j.jafrearsci.2012.06.007
- Trauth, M.H., Maslin, M.A., Deino, A., Strecker, M.R., (2005) Late Cenozoic moisture history of East Africa, *Science*, 309(5743), 2051-2053.
- Vaughan, S., & Tronvoll, K. (2003) *The culture of power in contemporary Ethiopian political life*, Stockholm: Sida Studies.
- Wenhaji Ndomeni, C., Cattani, E., Merino, A., Levizzani, V. (2018) An observational study of the variability of East African rainfall with respect to sea surface temperature and soil moisture, *Q. J. R. Meteorol. Soc.*, 144(1), 384-404, doi: 10.1002/qj.3255
- Verheyen, E., Salzburger, W., Snoeks, J., Meyer, A. (2003) Origin of the superflock of cichlid fishes from Lake Victoria, East Africa. *Science*, 300, 325–329.
- Wakabayashi Y. (2020) *Population Dynamics and the Environment*, In: Himiyama Y., Satake K., Oki T. (eds) Human Geoscience. Advances in Geological Science. Springer, Singapore
- Werdelin, L., Sanders, W.J. (2010) *Cenozoic mammals of Africa*. University of California Press, Berkeley.
- Werdelin, L., Lewis, M.E. (2013) Temporal change in functional richness and evenness in the eastern African Plio-Pleistocene carnivoran guild. *PLoS ONE*, 8, 1-11.
- Wilson, K.E., Maslin, M.A., Leng, M.J., et al. (2014) East African lake evidence for Pliocene millennial-scale climate variability, *Geology (Boulder)*, 42(11), 955-958.
- WoldeGabriel, G., Heiken, G., White, T.D., Asfaw, B., Hart, W., Renne, P.R., (2000) Volcanism, tectonism, sedimentation, and the paleoanthropological record in the Ethiopian Rift System, in: McCoy, F.W., Heiken, G. (Eds.), *Volcanic hazards and disasters in human antiquity*, Boulder, pp. 83–99.
- Woodbridge, M. (2000) Salt deposits of Djibouti; Geology in the making, *Mineralogical Society Bulletin*, 128, 3–5.
- Wood, B., & Boyle, E.K. (2016) Hominin Taxic Diversity: Fact or Fantasy? *Yearbook of Physical Anthropology*, 159, S37–S78.
- Yuretich, R. F., & Ervin, C. R. (2002) Clay minerals as paleoenvironmental indicators in two large lakes of the African rift valleys; Lake Malawi and Lake Turkana, *Spec. Pub. – Soc. Sedim. Geol.*, 73, 221–232.

Comité de direction



Christel Tiberi
DR, UMR5243

Mathieu Schuster
DR, UMR7516

GDR RIFT
INSU
INEE
INSHS



Sandrine Prat
CR, UMR7194

François Bon
PR, UMR5608



Marie-Laure Derat
DR, UMR8167

Jean-Baptiste Eczet
MCF, UMR7130

Animation des thèmes



Jean-Yves Reynaud
PR, UMR8187

Pierre Sepulchre
CR, UMR8212

Doris Barboni
CR, UMR7330

Florence Le Hebel
MCF, UMR5191



Marie Bridonneau
MCF, USR3137

Guillaume Blanc
MCF, EA7468

Virginie Tallio
MCF, UMR5115

Sabine Planel
CR, UMR8171

Jean-Renaud Boisserie
DR, UMR7262

Olga Otero
PR, UMR7262

Lamya Khalidi
CR, UMR7264

David Pleurdeau
MCF, UMR7194

Patrimoines

Dynamiques des systèmes

Ressources

Formation et éducation