

Restitution



TelluS-RIFT

Projets financés 2017-2018

**Le Rift Est Africain : lieu privilégié
d'interactions entre la Terre et les
hommes**

Une problématique INSU - INEE - INSHS



INTRODUCTION



Un système complexe en constante évolution

Le Rift Est Africain (REA) concentre, en un lieu et sur un temps définis, des interactions privilégiées entre les enveloppes internes et externes de la Terre et le vivant, en particulier les sociétés humaines. Le programme TelluS-RIFT a pour but d'étudier ces interactions dans un cadre inter-disciplinaire.

Le REA est un véritable laboratoire d'évolution géo-biologique où se sont produites une spéciation adaptative des hominidés et une évolution rapide de la paléobiodiversité et des paysages dans un contexte de forte variabilité climatiques, et sous les effets de la tectonique et du volcanisme. De nombreuses questions restent en suspens sur la temporalité de ces évolutions et les relations entre le buissonnement adaptatif observé et les changements climatiques et de l'environnement physique. Aux temps longs, la biodiversité africaine a été impactée par le morcellement des écosystèmes, les changements hydrologiques et climatiques liés à la mise en place de la topographie est-africaine. Aux temps courts, les sociétés humaines et pré-humaines se développant dans le REA se sont organisées et adaptées aux changements environnementaux qu'impliquent un rift actif et un contexte de forte variabilité bio-



climatique.

Ce géosystème est aussi un chantier idéal pour étudier l'impact d'aléas naturels (sismique, volcanique, changements climatiques) sur différents types de socio-écosystèmes. L'adaptation des sociétés à ces changements brutaux et moyens termes joue un rôle fondamental dans certains choix politiques.

Le REA est donc un chantier scientifique de premier rang où géosciences, paléontologie, anthropologie, biologie de l'évolution et socio/économie se côtoient et interagissent. Le financement de 9 projets inter-disciplinaires focalisés sur le rift (AO TelluS-RIFT et OASIC) a stimulé le dialogue entre ces communautés INSU, INEE et INSHS.

Les acteurs de ces projets ont présenté leurs questionnements propres au cours d'une réunion de restitution organisée par l'INSU (29 janvier 2019). Leurs premiers résultats démontrent l'intérêt scientifique de ses études combinées. Nous avons identifié les difficultés auxquelles nous avons été confrontées : trouver un langage commun, des échelles de temps et d'espace communes, mais également initier des discussions pour pérenniser nos approches combinées, et trouver des solutions pour faciliter leur mise en œuvre. Ce document rassemble les résumés de chacun des projets, témoignant de notre volonté de renforcer le rôle des équipes françaises auprès des partenaires locaux et internationaux en nous fédérant autour de thématiques pluridisciplinaires concernant ce géo-écosystème unique qu'est le Rift Est Africain.

Contacts

Christel Tiberi (Géosciences Montpellier, Univ. Montpellier)
christel.tiberi@umontpellier.fr

Jean-Renaud Boisserie (PALEVOPRIM, Univ. Poitiers)
jean.renaud.boisserie@univ-poitiers.fr

Sandrine Prat (PaleoFED, MNHN, Paris)
sandrine.prat@mnhn.fr

Le Delta de l'Okavango

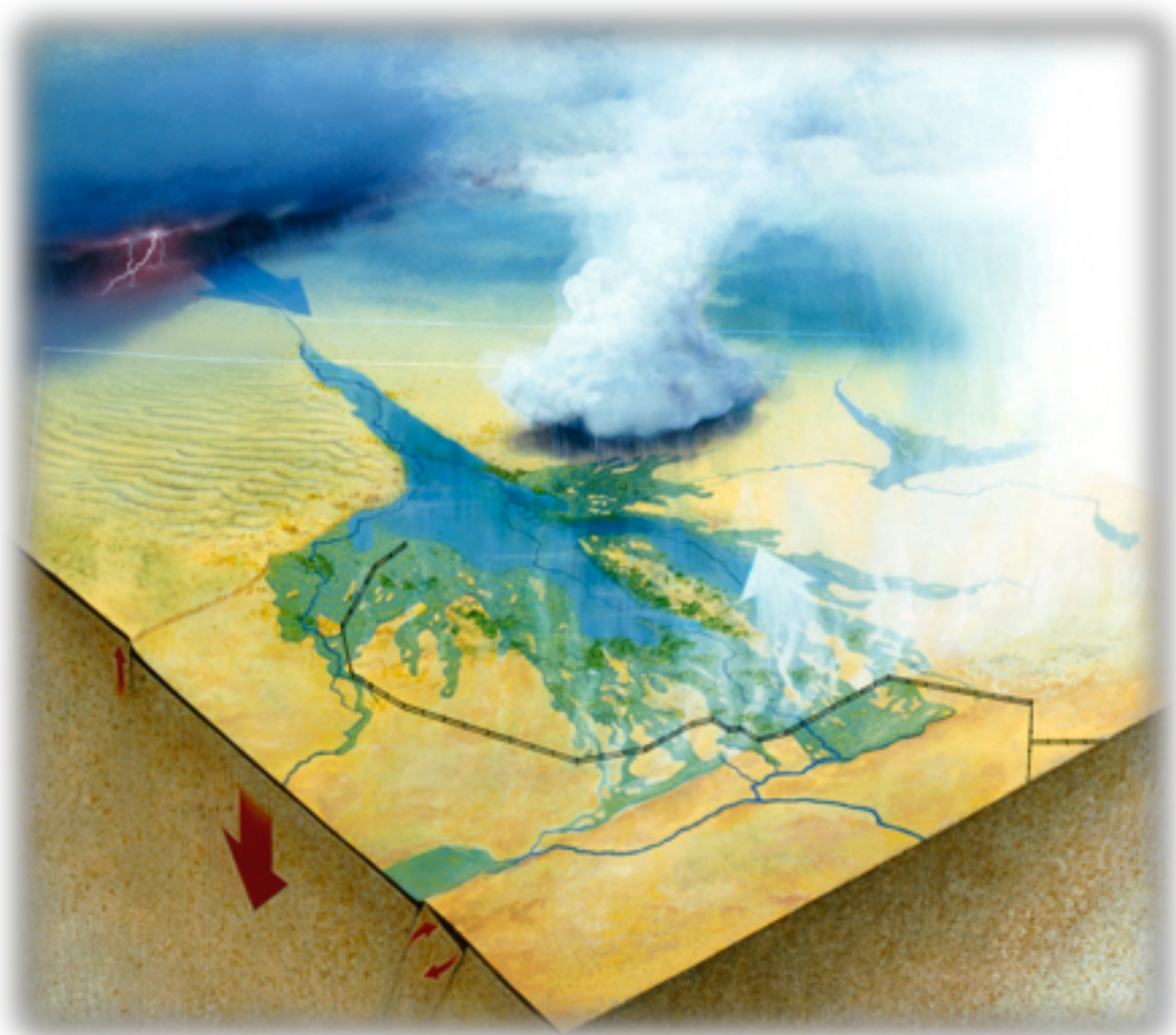
Géosciences Rennes

IPGP

IRSTEA

Okavango Research Institute (Botswana)

Univ. de Cape Town (Afrique du Sud)



Le Delta de l'Okavango :

Couplage entre géodynamique et hydrodynamisme dans un écosystème endoréique en contexte semi-aride

O. Dauteuil, A. Crave, A. Dia, M. Jolivet, L. Longuevergne, L. Barrier, G. Pinay, M. Murray-Hudson, P. Wolski

L'objectif du projet est de qualifier et quantifier les facteurs qui contrôlent les dynamiques sédimentaires et hydrauliques du Delta afin d'évaluer leurs impacts sur le socio-écosystème.

Mots-clefs : ressources en eau, biodiversité, déformation intraplaque, climat, biogéochimie, sédiment

L'étude géodésique conclut à un modèle de bassin en décrochement à l'échelle de la lithosphère avec un champ asymétrique de déplacements correspondant à la propagation vers le sud-ouest du rift est-africain. Cette déformation impacte l'hydrodynamisme du système à moyens termes. Elle contrôle la propagation des crues successives qui construisent le cône alluvial. Les mouvements tectoniques verticaux entraînent l'assèchement de certaines zones et un stockage préférentiel de l'eau dans la zone proximale du cône.

L'alternance crue/période sèche permet le développement d'îles fonctionnant comme des réacteurs biogéochimiques accumulant des sels minéraux. Les variations de l'hydrodynamisme peuvent être à l'origine de modifications des interactions eau/milieu et favoriser le relargage d'éléments chimiques associés à des minéraux, impactant ainsi la qualité de l'eau, et au delà l'activité anthropique.

Les perspectives que nous souhaitons étudier sont les suivantes :

- *Propagation d'un rift en milieu intraplaque* (mécanisme de propagation, structure rhéologique et impact sur les écosystèmes)
- *Rôle de la dynamique sédimentaire et des écosystèmes* (nature des sédiments et migration des masses sédimentaires) dans la construction du Delta.
- *Rôle des îles* en tant que réacteur biogéochimique.
- *Cycle de la Matière Organique* (nature et origine, réactivité chimique, dynamiques spatiales et saisonnières)
- *Qualité de l'eau* (stockage et relargage des éléments chimiques et des polluants, rôle de la microbiologie, impacts anthropiques)
- *Impact des changements climatiques* actuels et passés dans l'évolution de l'écosystème endoréique en milieu semi-aride.

HATARI

Géosciences Montpellier

GRED

ISEM

ENS Lyon

UBO

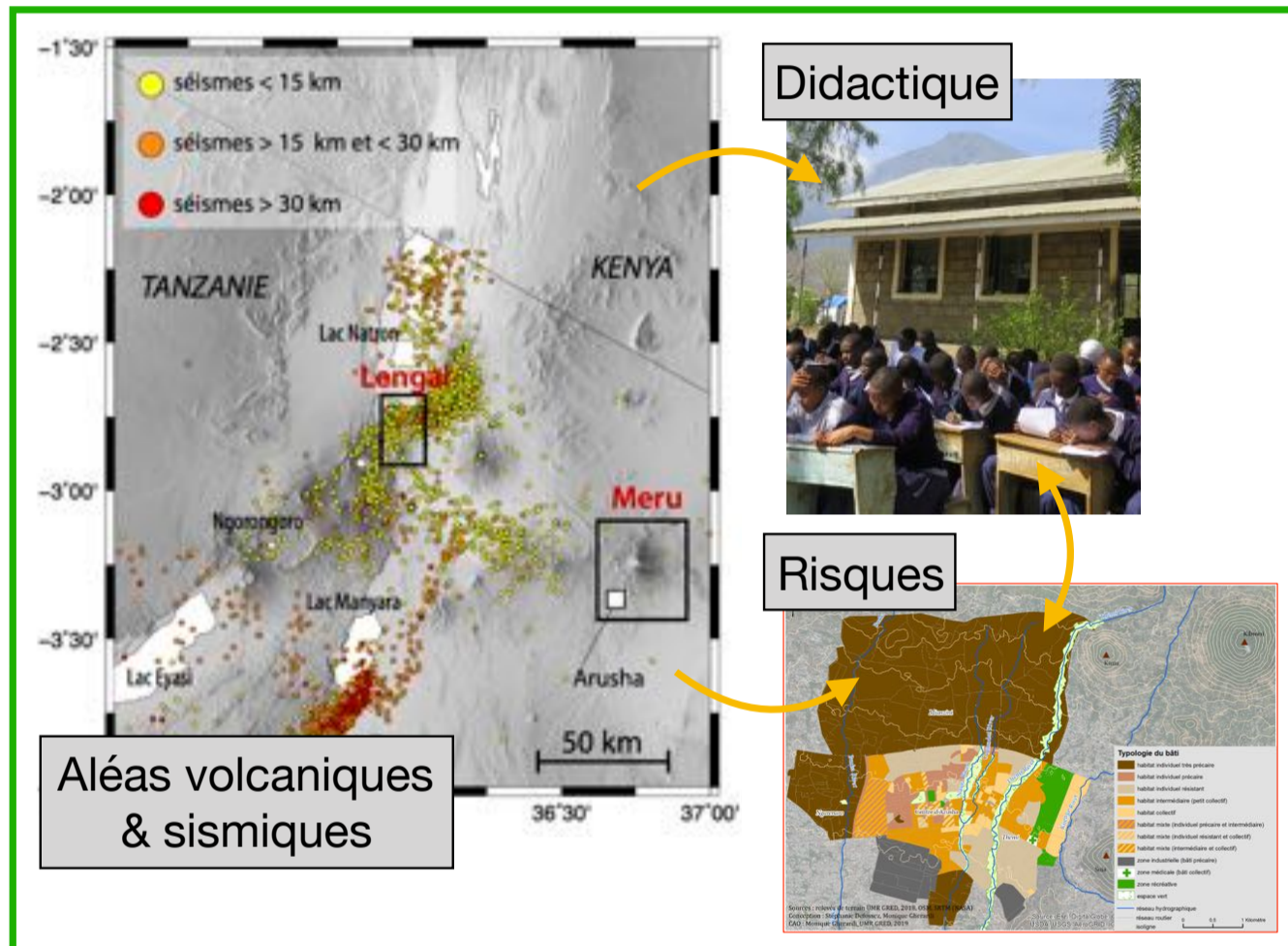
Univ. de Franche-Comté

Univ. Dar Es Salaam (Tanzanie)

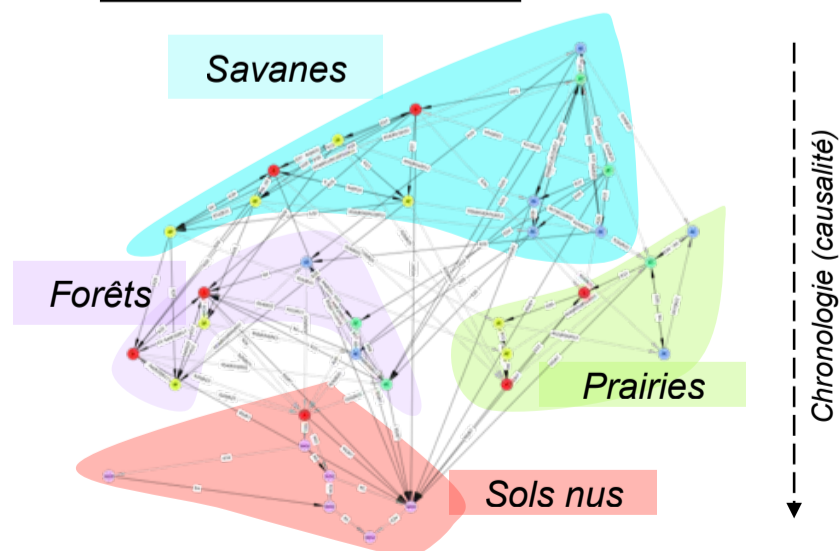
NMAIST Arusha (Tanzanie)

Univ. Dodoma (Tanzanie)

Mineral and Resources Inst. (Tanzanie)



Evolution
socio-écosystème



HATARI : HAZard in TANzanian Rlft

Impacts des processus géodynamiques sur un socio-écosystème

C. Tiberi, S. Gautier, F. Parat, A. Clutier, T. Rey, S. Defossez, M. Gherardi, C. Hely-Alleaume, C. Gaucherel, M. Cosme, F. Le Hebel, J. Déverchère, J. Perrot, J. Albaric, R. Ferdinand Wambura, A. Muzuka, M. Msabi, F. Mangasini

L'objectif du projet est de comprendre les impacts des processus géodynamiques sur un écosystème complexe. Nous ciblons notre étude sur deux zones présentant des aléas et enjeux contrastés pour y étudier l'impact social (gestion du risque, apprentissage) et environnemental (résilience des systèmes, gestion des ressources naturelles) de la sismicité et du volcanisme.

Mots-clés: magmato-tectonique, risques, didactique, écosystèmes

Dans la partie la plus précoce (<8 Ma) du REA, au nord de la Tanzanie, la déformation de la région est contrôlée par l'interaction entre magmatisme et tectonique provoquant une distribution hétérogène des ressources naturelles et des aléas. En plus de ces facteurs environnementaux, la population y affronte de nouveaux défis de gestion du territoire liés à une démographie croissante (IGR=2.7) et un développement économique important (GDP=7% en 2016). Le projet HATARI cible deux sites de cette région (Arusha et Lengai) afin de comprendre comment volcanisme et sismicité interagissent et modifient le paysage socio-économique de la région.

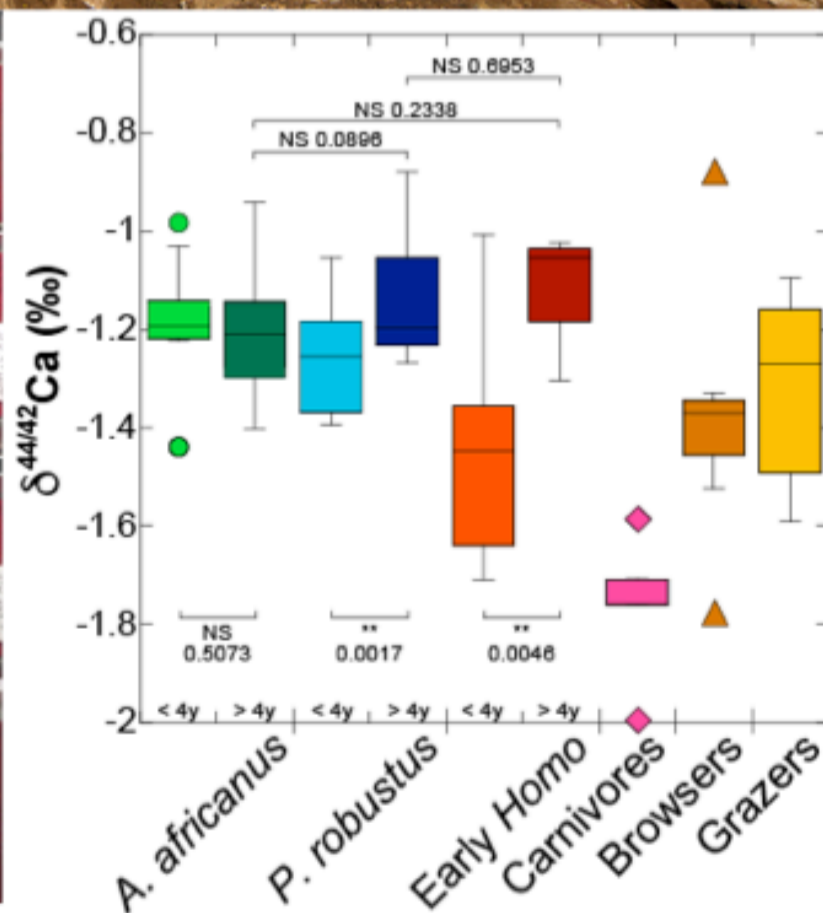
Le projet s'appuie sur une dynamique inter-disciplinaire (INSU, INEE, INSHS) et sur des collaborations internationales afin d'aborder le système et la problématique dans son ensemble. Une étude combinée géophysique et géochimique nous permet d'approfondir notre compréhension des processus lithosphériques à l'origine de la déformation observée en surface et de quantifier les aléas sismiques et volcaniques associés du REA. Ces résultats sont intégrés dans une approche géographique et géomorphologique des risques sismo-volcaniques, qui a porté sur l'analyse des aléas, des enjeux et de leur vulnérabilité. Le risque est considéré dans sa globalité avec des composantes socio-culturelles, écologiques et territoriales. Dans le volet didactique de ce projet, nous nous intéressons à l'influence du contexte socio-culturel de l'individu, entre autre de la région qu'il habite, sur sa compréhension des phénomènes géologiques, et quel rôle cela peut jouer sur son apprentissage de la gestion du risque. Enfin, l'ensemble de ces facteurs est intégré dans un modèle numérique discret de type réseau de Petri pour évaluer le fonctionnement des écosystèmes concernés face aux perturbations géologiques. Cette modélisation intégrative explore de façon exhaustive l'ensemble des trajectoires possibles du système et permet donc d'identifier les facteurs ou combinaisons de facteurs les plus critiques pour favoriser la résilience du système dans son ensemble.

Une première mission commune aux quatre axes du projet (géosciences, risques, didactique, écologie) a permis début 2018 de récolter des données et de coordonner nos efforts pour intégrer nos disciplines respectives dans le schéma global. Un prototype de modèle intégré est déjà réalisé et le traitement des données est en cours.

À plus long terme, le projet HATARI doit nous permettre d'interagir avec les autorités et institutions locales afin de participer à la formation de la population, à la gestion des risques et des ressources ou à la prise de décision et à la mise en place de réseaux d'acquisition de données.

ECCE HOMO

Laboratoire de Géologie de Lyon
AMIS, Toulouse
Univ. of Utah, USA.



ECCE HOMO

les isotopes stables du calcium et l'émergence du genre Homo dans le Rift Est-africain

V. Balter, J. Martin, J. Braga, T. Cerling

L'objectif principal du présent projet est de replacer les hominidés Est-africains dans leur contexte paléo-écologique et d'en déduire leur position trophique grâce aux isotopes du calcium de l'émail dentaire. L'objectif secondaire sera de comparer les positions trophiques des genres d'hominidés communs en Afrique de l'Est et du Sud, à savoir Paranthropus et Homo.

Mots-clefs: Isotopes du calcium, émail dentaire; alimentation; âge au sevrage; early Homo

L'accélération de l'encéphalisation, très probablement constitutive de l'émergence du genre Homo, a dû s'accompagner de changements alimentaires pour subvenir aux nouveaux besoins nutritionnels. C'est cette hypothèse que nous voulons tester dans ce projet à l'aide d'un nouvel outil géochimique, les variations naturelles des compositions isotopiques du calcium ($\delta^{44/42}\text{Ca}$) de l'émail dentaire. Le consortium réuni dans ce projet dispose déjà d'une centaine d'échantillons fossiles représentant les associations de mammifères, hominidés inclus, ayant vécu dans le rift Est-africain dans la région du lac Turkana il y a environ 2 Ma. Les reconstructions des positions trophiques des hominidés seront réalisées à partir d'un référentiel d'une centaine d'échantillons de mammifères actuels sur lesquels nous avons déjà mesuré les valeurs de $\delta^{44/42}\text{Ca}$.

En perspectives, ces résultats seront comparés au contexte Sud-africain, pour lequel le consortium dispose déjà d'échantillons de mammifères et d'hominidés fossiles et au registre éthiopien pour l'échantillonnage duquel une mission est prévue à Addis-Abeba en mai 2019. Ce projet représente un effort sans précédent pour constituer une corpus d'échantillons dentaires représentant 60 hominidés africains et environ 150 mammifères fossiles pour lesquels seront mesurés les compositions isotopiques du calcium, technique géochimique innovante et quasiment non-destructive.

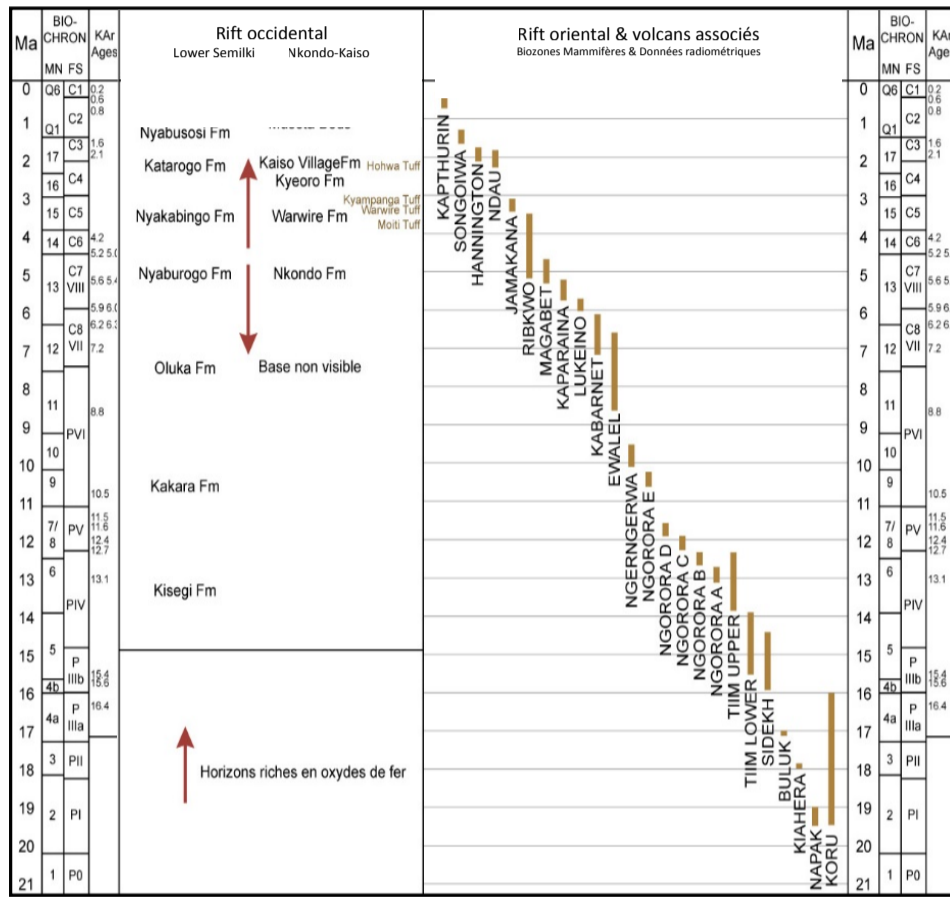
Des premiers résultats obtenus en Afrique du Sud montrent déjà le potentiel des isotopes du Ca pour détecter la consommation de lait (valeurs de $\delta^{44/42}\text{Ca} < 1.4\%$) et l'âge auquel les enfants d'hominidés ont cessé d'en boire, ce qu'on appelle l'âge au sevrage. Cet âge au sevrage est important pour connaître l'intervalle entre deux naissances qui est un paramètre crucial en paléo-démographie. Par ailleurs les isotopes du Ca permettent aussi de reconstituer les positions trophiques, les carnivores ayant des valeurs très négatives, se distinguant très clairement de celles des herbivores.

Rifts Gregory & Albertin: Evolution des Hominidés

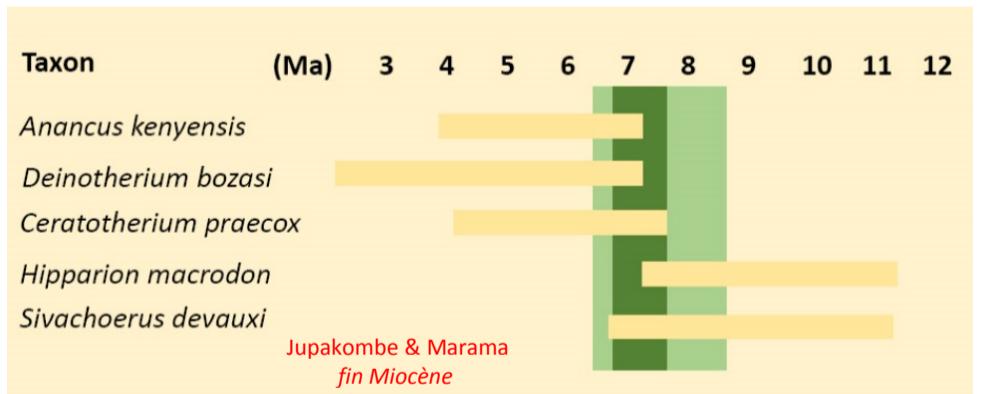
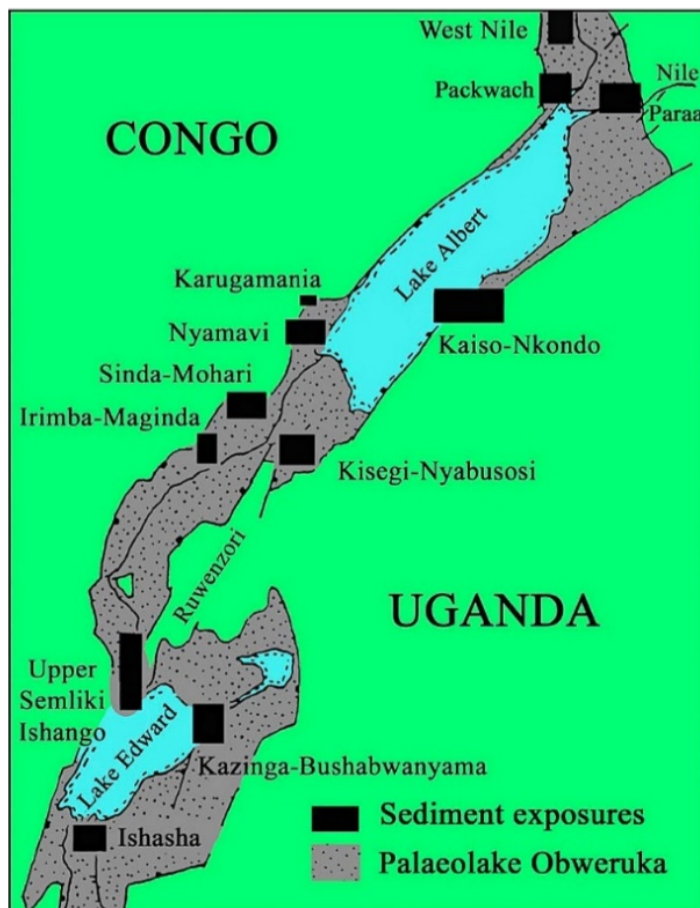
ISTeP, Sorbonne Université

CR2P - MNHN, CNRS, SU

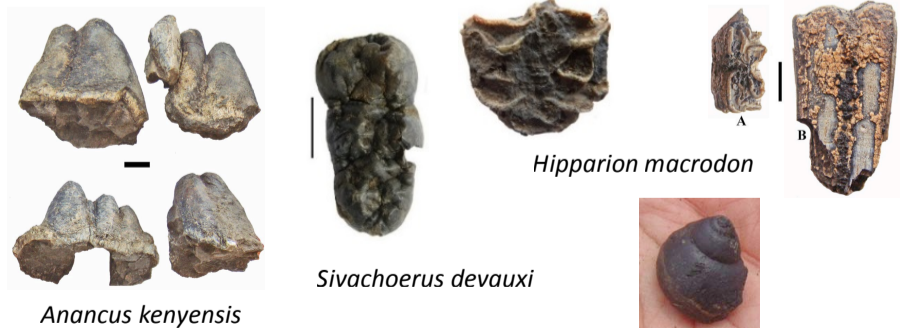
Géosciences Rennes, Université Rennes 1



Ségalen L. & Senut B. (2012), Dossier spécial « Stratigraphie », *Géochronique*, 122: 49-51



Pickford et al., (2013). *Geo-Pal Uganda*, 5: 1-24



Ségalen L., et al. (2018). Environmental reconstruction of the West Nile during the Mio-Pliocene transition based on mammalian faunas. *IPC5, Paris, 9-13 juillet, 620*.

Paléoenvironnements mio-pliocènes des Rifts Gregory et Albertin, la dichotomie grands singes/homme et les phases initiales de l'évolution des Hominidés

L. Ségalen, B. Senut, D. Gommery, M. Pickford, N. Labourdette, F. Guillocheau, S. Leroy, N. Bellahsen, J. Schnyder

L'objectif de ce projet est de mettre en évidence les différences régionales pour les paléoenvironnements dans la province du REA en relation avec les évolutions géomorphologiques survenues au Mio-Pliocène. L'approche intégrée de ce projet a pour but de comprendre les conditions paléoécologiques et climatiques sous lesquelles les premiers hominidés et les premiers grands singes de type moderne vont émerger, mais aussi se diversifier.

Mots-clefs : Rift Albertin, Rift Gregory, Kenya, Ouganda, Environnements, Hominidés, Mio-Pliocène.

L'histoire du REA (Rift Est Africain) s'est déroulée sur une longue période puisqu'elle commence à la fin de l'Oligocène. Le bilan de la sédimentation, du volcanisme et de la tectonique est exprimé dans l'établissement de séquences de référence pour le Néogène africain et notamment pour suivre l'évolution des flores et des faunes dans un contexte précis. C'est dans ces dépôts que des restes d'hominoïdes (dont des hominidés) ont été découverts qui permettent de mieux comprendre la divergence entre les grands singes et les hommes.

Aujourd'hui, on admet généralement que la dichotomie grand singes/homme a probablement eu lieu au cours du Miocène supérieur, entre 12 et 6 millions d'années. Toutefois, il n'y a que quelques restes d'hominoïdes fossiles connus en Afrique dans ce laps de temps en Éthiopie, au Kenya, en Namibie, au Tchad et au Niger, alors qu'ils sont bien représentés en Eurasie à la même période. Ce déséquilibre dans les données africaines et eurasiatiques a donné naissance à des scénarios qui suggèrent que la lignée humaine et celles des grands singes africains ont pris naissance en Eurasie avant de se disperser en Afrique, la fameuse hypothèse connue sous le nom de "Back to Africa" (ou encore Aller-Retour). Cependant, il est possible de proposer un scénario alternatif: en effet, même si les données fossiles pour le Miocène supérieur africain sont rares, ces dernières montrent que les hominoïdes étaient bien présents sur le continent à l'époque et que la dichotomie pourrait bien avoir eu lieu en Afrique. De plus, même si les vestiges de grands singes fossiles africains du Miocène supérieurs sont limités, la diversité est plus importante en Afrique qu'en Europe pendant la même époque. Pour mieux comprendre les premiers stades des origines humaines juste après la divergence avec les grands singes, la paléanthropologie a un besoin crucial de données fossiles pas seulement de restes d'hominidés, mais aussi de grands singes du Miocène supérieur. La manière la plus appropriée de localiser ces preuves est de prospecter les dépôts sédimentaires Miocène supérieur de régions d'Afrique aussi variées que possible.

Les travaux de terrain développés dans les régions du West Nile dans le Rift Albertin en Ouganda et dans les collines Tugen dans le Rift Gregory au Kenya ont pour objectif de récolter des données nous permettant de mieux comprendre la divergence entre les grands singes africains et notre lignée. Les découvertes récentes faites par l'équipe dans le West Nile ouvrent de nouvelles opportunités pour les prospections paléontologiques concernant les hominidés, les grands singes fossiles et les biota associés. On peut ainsi espérer combler une lacune géographique et chronologique sur l'émergence des grands singes africains modernes et des humains. Une approche multi-disciplinaire couplant paléontologie, géochimie, sédimentologie et géomorphologie est appliquée afin de comprendre les environnements dans lesquelles les premiers hominidés et les proto-grands singes ont vécu.

ModHom

UMR 7194 PaleoFED, Muséum National d'Histoire Naturelle
INRAP

UMR7055, PRETECH
Stony Brook University
UMR 7269 LAMPEA



ModHom

les modalités d'expansion des populations anciennes: le modèle du bassin du Turkana (Kenya)

S. Prat, C. Verna, X. Boës, S. Harmand, J. Lewis, J.-P. Brugal

Il est souvent évoqué que les modifications environnementales, géographiques et les fluctuations climatiques ont un impact important sur les modalités d'expansion des populations humaines. Qu'en est-il vraiment ? Afin d'élaborer des scénarios liés aux changements environnementaux (climat, tectonique, volcanisme), nous proposons une rétro-observation sur les périodes anciennes, en particulier sur celle de l'émergence du genre Humain et des premières expansions hors d'Afrique. Est-ce que les données climatiques régionales concordent avec les changements climatiques globaux ? Quelles ont été les réponses adaptatives à la fois biologiques et technologiques de ces populations?

Mots clefs : hominidés, environnement, Bassin Turkana, climat, tectonique

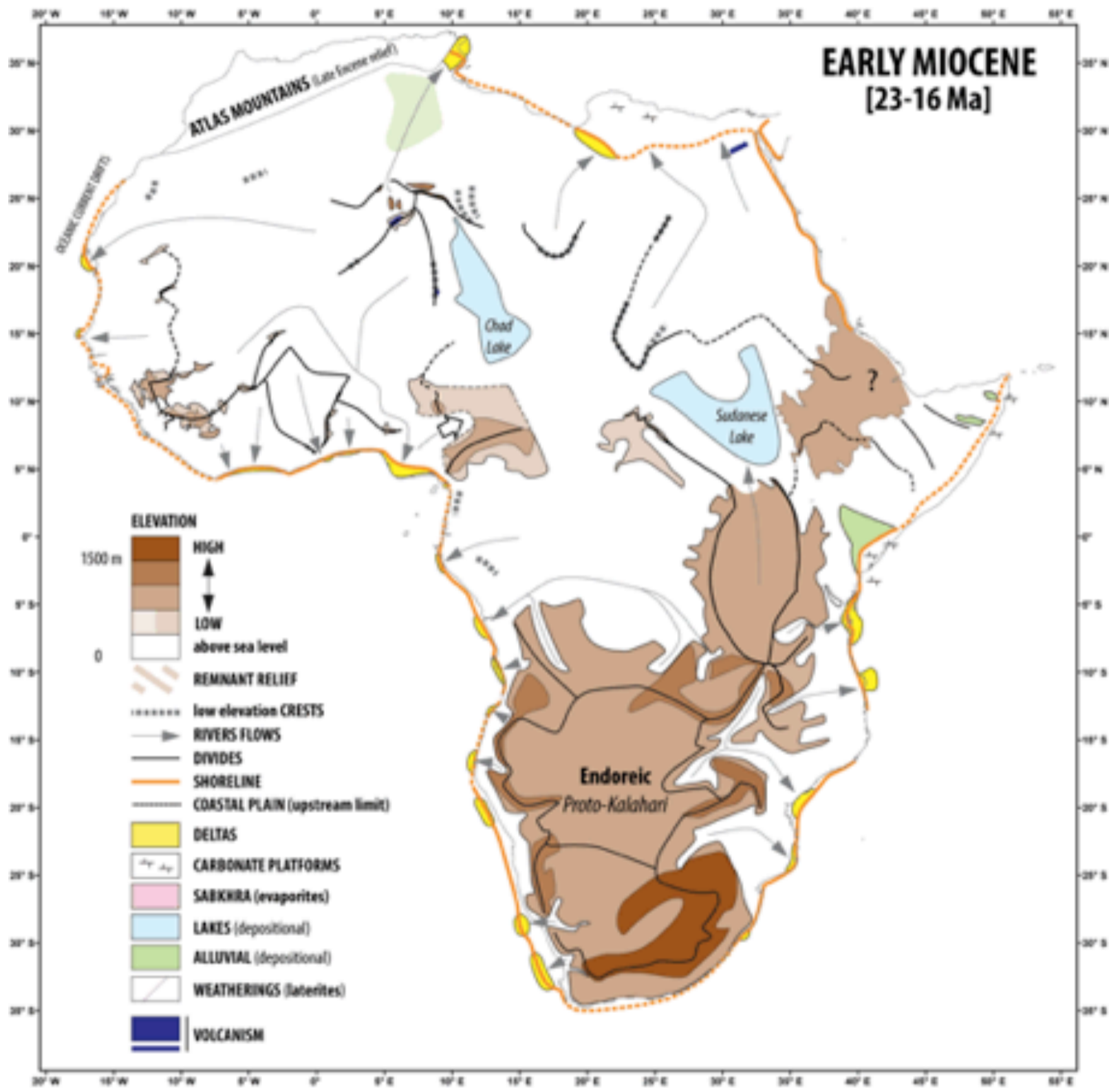
Ce projet interdisciplinaire, qui prend en compte les données à haute résolution tant archéologiques, paléontologiques, paléoanthropologiques que sédimentaires, provenant de terrains situés à l'Ouest du Lac Turkana situé dans le Rift Est Africain, a permis de montrer que la biodiversité des hominines a augmenté entre 1,9-1,7 Ma dans le bassin du Lac Turkana, en raison des changements hydrologiques contrôlés par la tectonique et le volcanisme et non pas en raison de modification climatique extrême. La disponibilité et l'accessibilité permanentes des sources de matières premières dans cette région pourraient avoir facilité la mobilité des hominines à l'échelle locale et plus largement favorisé, une expansion à l'échelle régionale. Les hominines ont montré de fortes capacités d'adaptation aux nouvelles conditions environnementales. En outre, les facteurs souvent proposés pour expliquer les premiers peuplements "hors d'Afrique", tel que le changement climatique ne semble pas pertinent d'après les archives archéologiques fossiles

Les axes et thématiques à développer concernent : l'application de méthodes croisées de datation fine des dépôts de marges lacustres (chronologie selon les cycles astronomiques, cyclostratigraphie lacustre), d'analyses sédimentologiques fines des dépôts lacustres (géochimie des argiles), et de diagrammes écologiques et d'approches écométriques (usures dentaires) sur d'autres périodes chronologiques (autour de 3 Ma).

REACTIVE

LSCE
IPGP
DIADE, IRD Montpellier
CEREGE
iPHEP

Univ. Montréal (Canada)
IPGS, Strasbourg
Géosciences Rennes
GET, Toulouse



REACTIVE

Rift Est AfriCain : Topographie/climat/Evolution

P. Sepulchre, F. Fluteau, G. Ramstein, M. Vrac, C. Contoux, T. Couvreur, G. Dauby, D. Barboni, J.-R. Boisserie, O. Otero, M. Drapeau, M. Schuster, C. Robin, F. Guillocheau, D. Rouby

Objectifs : définir une stratégie collective pour répondre à la question de l'influence du REA sur l'évolution de la flore et de la faune.

Mots-Clefs : paléoclimat, modélisation, paléoaltimétrie, doming, uplift.

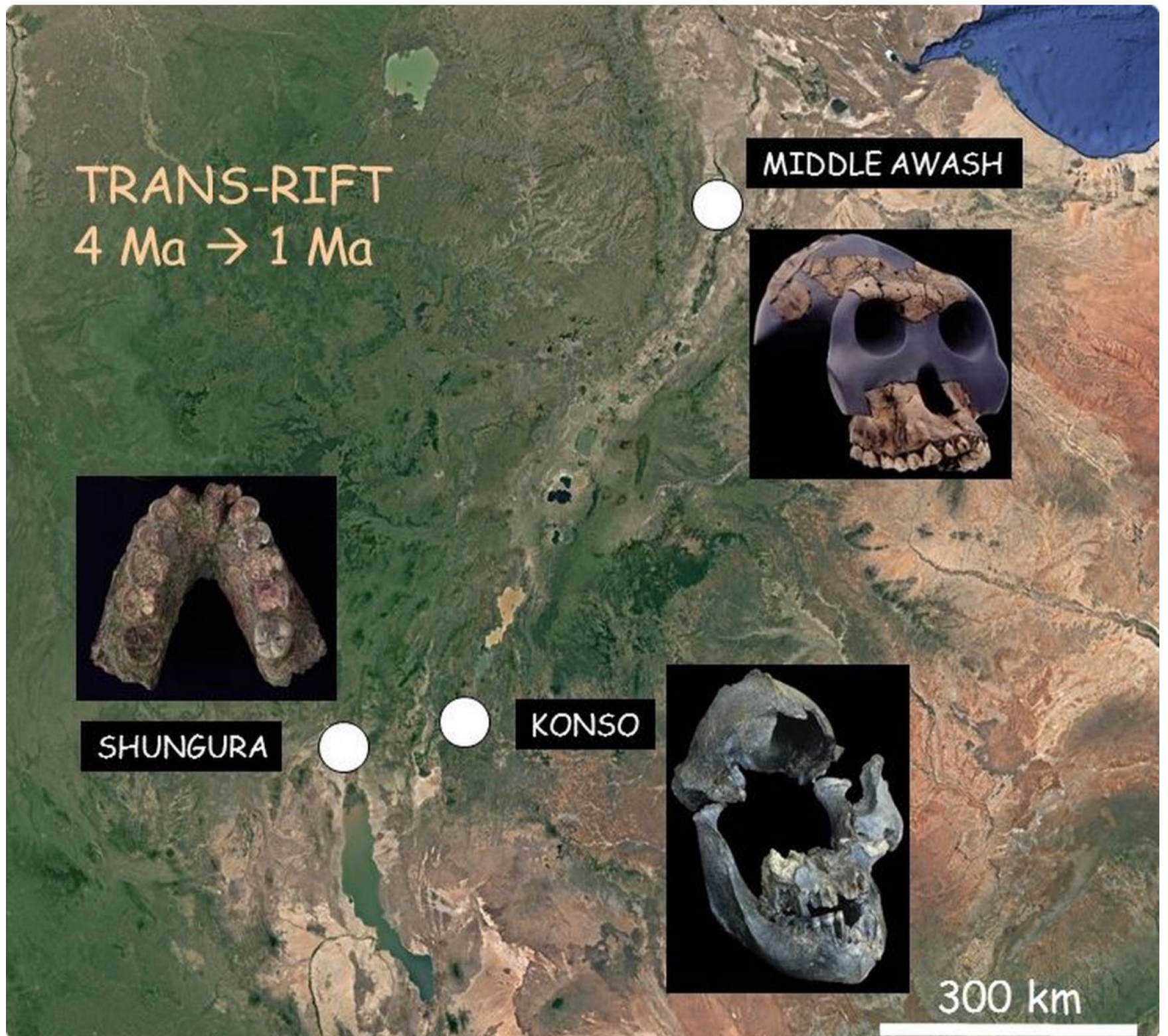
Les liens entre la structuration du Rift Est Africain (REA), les changements climatiques et l'évolution du vivant en Afrique orientale ont été suggérés depuis les premières découvertes fossilifères faites dans cette région. Néanmoins, la quantification de ces liens est restée cantonnée à des hypothèses et des études théoriques, et au regard des avancées méthodologiques en géosciences et en biologie évolutive, il est plus que jamais temps de définir une stratégie collective pour répondre à la question de l'influence du REA sur l'évolution de la flore et de la faune. Le projet REACTIVE s'est inscrit dans cet objectif. Il s'agissait tout d'abord de fédérer les spécialistes des histoires géologiques, climatiques et évolutives du REA afin d'améliorer notre compréhension des conséquences de la surrection du Rift sur le climat et sur le vivant. Plus particulièrement, l'objectif était d'acquérir de nouvelles données et de synthétiser l'existant afin de produire des cartes paléogéographiques du REA et des scénarios paléotopographiques associés depuis l'Eocène. Avec ces contraintes, nous souhaitons dessiner une histoire des paramètres ayant pu affecter le climat aux échelles spatiales et régionales, et conduire un ensemble de simulations numériques à la complexité croissante afin de proposer à la communauté scientifique des scénarios et cartes paléoclimatiques inédits. Au vu du financement limité, ce travail n'a pu être qu'initié, via l'organisation d'un séminaire de travail de deux jours à Lyon, en février 2018. Nous avons rassemblé paléontologues, paléobotanistes, phylogénéticiens, géologues et modélisateurs du climat pour discuter des méthodes et incertitudes spécifiques à chaque discipline ainsi que de dresser les premiers scénarios qui serviront de base de travail.

Cela permettra de tester les reconstructions topographiques et d'établir en quelle mesure les changements environnementaux nouvellement quantifiés ont altéré les pressions de sélection (spéciation, dispersion, extinction) de la faune et de la flore de l'Afrique orientale.

TRANS-RIFT

Biogéosciences, Dijon
CEREGE, Aix-Marseille
CFEE, Addis Abeba
IPGS, Strasbourg
LSCE, Saclay

Museum für Naturkunde, Berlin
PACEA, Bordeaux
PALEVOPRIM, Poitiers



TRANS-RIFT

Dynamiques biogéographiques et évolution humaine dans le rift éthiopien au Plio-Pléistocène : vers une approche transdisciplinaire

J.-R. Boissarie, W. Banks, D. Barboni, Y. Beyene, F. Bibi, M. Brenet, C. Contoux, M. Corbé, A. Delagnes, C. Doubre, E. Fara, C. Gibert, F. Guy, G. Merceron, A. Nutz, O. Otero, G. Ramstein, M. Schuster, A. Souron, P. Sepulchre

L'objectif du projet est de développer une recherche de grande ampleur sur les mécanismes de dispersion des populations humaines au sein du rift éthiopien entre 3 Ma et 1 Ma et sur le rôle des interactions entre facteurs biotiques et abiotiques (climat, tectonique) dans ces mécanismes. L'approche combine des données biotiques et abiotiques de trois sites majeurs du rift (Shungura, Konso et Moyen Awash) dans un cadre spatial d'échelle régionale. Le but est de concevoir un programme de recherche de grande envergure incorporant des approches méthodologiques innovantes pour répondre à un appel à projet ERC ou ANR.

Mots-clefs : Paléobiogéographie ; Paléocologie ; Cultures lithiques ; Paléoclimat ; Tectonique

2017 : discussion de l'intégration des données préhistoriques au côté des données paléontologiques + sessions d'acquisition de données en Éthiopie sur la distribution des vertébrés, des industries lithiques et sur le contexte environnemental

2018 a : Cet aspect acquisition a été poursuivi en 2018 dans le cadre du programme Omo Group Research Expedition (OGRE), c'est-à-dire l'équipe qui exploite l'un des sites principaux de Trans-Rift, la formation de Shungura (basse vallée de l'Omo, Éthiopie).

Echantillonnages et observations dans la formation de Shungura (basse vallée de l'Omo, Éthiopie) - faunes de vertébrés, paléovégétation, industries lithiques, données sédimentologiques.

2018 b : Test d'approches méthodologiques visant à décrire les paléoécosystèmes (contenus en isotopes stables du calcium de l'émail des vertébrés, pour reconstruire les relations trophiques au sein des communautés fauniques ; biomarqueurs lipidiques des cires végétales contenues dans les paléosols pour reconstruire le contexte de paléovégétation de ces communautés)

2018 c : Réunions transdisciplinaires (approches paléoécologiques, 14 participants, les 10 et 11 octobre 2018 ; replacer les données paléontologiques, archéologiques et paléoécologiques dans le cadre des dynamiques abiotiques, 17 participants, les 11, 12 et 13 décembre ; définir une stratégie pour un appel à projet d'envergure sur la base des questions de Trans-Rift).

Compte tenu de la nature hautement collaborative et inter/transdisciplinaire du projet, l'objectif fixé en fin de projet est de répondre à un appel ERC Synergy (si possible en 2019). L'accroche première de cette réponse viserait à tester l'hypothèse suivante : les découvertes d'humains anciens en Afrique ne seraient pas des témoignages de l'histoire évolutive intégrale de l'humanité, mais plutôt d'histoires locales qui divergent les unes des autres sous l'effet d'interactions des facteurs globaux (par ex., climat), régionaux (par ex., rifting), locaux (par ex., interactions biotiques).

Plusieurs tâches thématiques ont été proposées : elles seront réexaminées dans les semaines qui viennent lors de la structuration de la réponse et de la distribution des rôles au sein de l'équipe. Le projet sera étendu à l'intervalle 4 Ma - 1 Ma, avec l'utilisation d'un référentiel de sites dépassant le cadre du rift septentrional, mais gardant les trois sites initialement choisis comme cœur de projet.

De nombreuses sous-hypothèses à tester ont été listées dans les catégories suivantes : dynamique biotiques comparées, dynamique comportementales comparées, dynamiques abiotiques, rift et dispersions. Une liste de pistes méthodologiques novatrices et potentiellement applicables à d'autres recherches a également été établies, reprenant les approches discutées plus haut et d'autres.