

## PROPOSITION D'UN PROJET DE THÈSE

### A L'ÉCOLE DOCTORALE

#### « Écologie, Géosciences, Agronomie, Alimentation »

#### INFORMATIONS GÉNÉRALES

<b>Titre de la thèse :</b> Dynamique du système de rift de l'Okavango (Botswana) : couplages entre géodynamique, climat , et impact sur l'écosystème
<b>Acronyme :</b> DYRO
<b>Champ disciplinaire 1 :</b> Géosciences <b>Champ disciplinaire 2 :</b> Choisissez un élément.
<b>Trois mots-clés :</b> déformation, changements climatiques, ressources en eau, écosystème
<b>Unité d'accueil :</b> Géosciences Rennes
<b>Nom, prénom du directeur de thèse (HDR indispensable):</b> Dauteuil Olivier <b>Adresse mail :</b> olivier.dauteuil@univ-rennes1.fr <b>Nom, prénom du co-directeur (le cas échéant) (HDR indispensable):</b> Jolivet Marc <b>Adresse mail :</b> marc.jolivet@univ-rennes1.fr <b>Nom, prénom du co-encadrant de thèse 1 (le cas échéant) :</b> Corgne Samuel <b>Adresse mail :</b> samuel.corgne@univ-rennes2.fr
<b>Financement (origine et montant) :</b> Contrat Doctoral Université Rennes 1
<b>Contact(s) (adresse postale) :</b> O. Dauteuil : Géosciences Rennes, bat 15, campus Beaulieu, université de Rennes 1, 35042 Rennes M. Jolivet : Géosciences Rennes, bat 15, campus Beaulieu, université de Rennes 1, 35042 Rennes
<b>Mode de recrutement</b> Le mode de recrutement du doctorant dépend de la nature du financement du projet de thèse. Pour identifier le mode de recrutement, veuillez consulter le site web de l'ED EGAAL - <a href="#">cliquez ici</a> . Le projet de thèse <b>ne sera pas</b> publié si cette information est manquante. <input checked="" type="checkbox"/> <b>Concours</b> <input type="checkbox"/> <b>Entretien</b> <input type="checkbox"/> <b>Autre (précisez) :</b>

## DESCRIPTION SCIENTIFIQUE DU PROJET DE THÈSE

### Contexte socio-économique et scientifique : (10 lignes)

Le rift est-africain se propage vers le sud-ouest dans le plateau de l'Afrique australe par le rift de Kariba, puis le graben de l'Okavango, structure ultime de cette branche du rift. Cette propagation est à l'origine de la formation du système endoréique de l'Okavango, qui constitue un hot-spot de biodiversité classé au patrimoine mondial de l'UNESCO, et une ressource économique importante. La dynamique de ce système est contrôlée par deux processus principaux : la géodynamique régionale et le climat. Les études récentes [Pastier et al., 2017 ; Chisenga et al., 2019] montrent que la propagation se fait avec une composante décrochante significative et que la déformation n'est pas concentrée uniquement dans le graben mais affecte aussi une région plus vaste située au sud (Pan de Makgadikgadi) avec une sismicité significative pour une région intraplaque, réputée stable [Moore et al., 2021 ; Materna et al., 2019]. Le climat est le second facteur majeur de la dynamique de la région. En effet, annuellement une crue importante envahit le Delta, et met plusieurs mois pour parcourir les 170 km depuis l'apex jusqu'à l'aval de ce cône alluvial. 98 % de cette eau disparaît par évapotranspiration et stockage sous-terrain, le restant étant évacué dans le pan de Makgadikgadi qui constitue le niveau de base du système complet [McCarthy, 2013]. Outre les apports d'eau nécessaires au développement de l'écosystème, la circulation d'eau participe à la redistribution interne des sédiments (sables essentiellement) et au transport des éléments dissous, et constitue donc le paramètre clé du géoécosystème. L'amplitude de cette crue varie énormément d'une année sur l'autre (d'un facteur 5), donc son impact est très variable d'une année à l'autre.

### Hypothèses et questions scientifiques

Nous proposons d'évaluer la dynamique globale du système de rift de l'Okavango dans son intégralité, en prenant en compte à la fois le graben de l'Okavango et le pan de Makgadikgadi, les deux objets étant, malheureusement, souvent étudiés de manière indépendante, alors qu'ils sont intimement liés. Nous comptons procéder à une caractérisation fine de la déformation de l'ensemble de la zone afin de déconvoluer la contribution des différents processus (géodynamique, sismicité, hydrologie) à différentes échelles de temps. Ceci permettra de mieux contraindre les processus et leurs couplages à l'origine de la variabilité de cette dynamique. A titre d'exemple, le Delta sensu stricto, présente des zones en assèchement et d'autres en ennoiment : cette évolution est-elle due à des processus d'avulsion du cône alluvial, à la géodynamique régionale (activité des failles), à l'activité anthropique et/ou de la faune ? Cette question est fondamentale pour optimiser la gestion de cet écosystème très sensible.

### Principales étapes de la thèse et démarche

- Cartographie morpho-structurale du rift de l'Okavango et du Pan du Makgadikgadi : analyse d'images satellitaires, interprétation de MNT et de données géophysiques, données bibliographiques.
- Quantification de la déformation par Interférométrie InSAR (images en cours de traitement)
- Évaluation pluriannuelle des variations de la propagation des crues : analyse et traitement de données Sentinel.
- Modélisation numérique de la déformation induite par la charge hydraulique de la crue (script et/ou code à développer). Etude paramétrique des paramètres flexuraux de la croûte continentale
- Évaluation des contributions des différents processus (climat, géodynamique, transferts sédimentaires) à la dynamique globale de la région

### Approches méthodologiques et techniques envisagées

Plusieurs méthodes seront déployées : cartographie structurale de détail (Géosciences Rennes), analyse de la déformation par INSAR (EOST) et GNSS (Géosciences Rennes, EOST), suivi temporel volumétrique de la propagation de la crue (LETG), modélisation numérique de la déformation induite par la charge hydraulique et la géodynamique régionale (Géosciences Rennes). L'évaluation de l'impact sur l'écosystème sera faite par les collègues botswanais et le LETG Rennes.

### Compétences scientifiques et techniques requises pour le candidat

Le/la candidat.e devra avoir les compétences suivantes : cartographie structurale, Système d'Information Géographique, traitement d'images. Une connaissance de l'analyse de la déformation par InSAR sera appréciée.

## ENCADREMENT DE LA THÈSE<sup>1</sup>

<b>Nom de l'unité d'accueil :</b> Géosciences Rennes	<b>Nom de l'équipe d'accueil :</b> Paleo2D
<b>Nom du directeur de l'unité :</b> Olivier Dauteuil	<b>Nom du responsable de l'équipe :</b> S. Bourquin
<b>Coordonnées du directeur de l'unité :</b> olivier.dauteuil@univ-rennes1.fr	<b>Coordonnées du responsable de l'équipe :</b> Sylvie.bourquin@univ-rennes1.fr
<b>Directeur de thèse</b> Nom, prénom : Dauteuil Olivier Fonction : Directeur de recherche Date d'obtention de l'HDR : 1998 Employeur : CNRS Taux d'encadrement doctoral dans le présent sujet : 40% Taux d'encadrement doctoral en cours (directions et co-directions) (%) : 0 Nombre de directions/co-directions de thèse en cours : 0	
<b>Co-directeur (le cas échéant)</b> Nom, prénom : Jolivet Marc Fonction : Directeur de recherche Date d'obtention de l'HDR : 2009 Employeur : CNRS École doctorale de rattachement : EGAAL	

<sup>1</sup> Dans l'ED EGAAL, si 1 scientifique dans la direction de la thèse = 100% d'encadrement doctoral ; si 2 personnes impliquées dans la direction de la thèse = entre 50% et 70% d'encadrement doctoral pour l'HDR directeur ; si 3 personnes impliquées dans l'encadrement de la thèse : répartition : 40% - 30% - 30% de l'encadrement doctoral.

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 30%

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) :

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours :

#### Co-encadrant de thèse 1 (le cas échéant)

Nom, prénom : Corgne Samuel

Fonction : Professeur

Titulaire de l'HDR :  oui  non Si oui, date d'obtention de l'HDR : 2014

Employeur : université de Rennes 2

École doctorale de rattachement : STT

Taux d'encadrement doctoral dans le présent projet : 30%

Taux d'encadrement doctoral en cours (directions/co-directions/co-encadrements) (%) :

Nombre de directions/co-directions/co-encadrements de thèse en cours :

#### Devenir des anciens doctorants du directeur et co-directeur(s)/co-encadrant(s) de thèse (depuis 5 ans)

Compléter les informations suivantes pour chaque ancien doctorant

Nom, prénom : Pastier Anne-Mouwen

Date de début et de fin de thèse : 10/2014

Direction de thèse : O. Dauteuil, F. Moreau

Emploi actuel, lieu : Post-doctorat – GFZ Potsdam

Contrat (post-doc, CDD, CDI) : post-doc

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

**A.-M. Pastier, O. Dauteuil, M. Murray-Hudson, F. Moreau** - Toward of new geodynamic model of Okavango Delta: geodetic analysis and geophysics review. Tectonophysics, 712-713, 469-481 <http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2017.05.035>, 2017.

-----

Nom, prénom : Dovchintseren Dagvasuren

Date de début et de fin de thèse : 09-2017 / 12-2018

Direction de thèse : M. Jolivet – R. Braucher

Emploi actuel, lieu : Inconnu

Contrat (post-doc, CDD, CDI) :

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

**Jolivet M.**, Braucher R., Dovchintseren D., Hocquet S., Schmitt J-M., and ASTER Team. The Tavan Har mountain (Gobi, Mongolia): A natural example of a 50 km-scale morphology controlled by wind flows around an obstacle. *Geomorphology*, in press.

-----  
Nom, prénom : Morin Julien

Date de début et de fin de thèse : 09-2016 / 09-2019

Direction de thèse : M. Jolivet

Emploi actuel, lieu : CDD ENEDIS (Pau)

Contrat (post-doc, CDD, CDI) :

Liste des publications issues de ce travail de thèse :

J., **Jolivet M.**, Robin C., Heilbronn G., Barrier L., Bourquin S., and Jia Y., 2018, Jurassic paleogeography of the Tian Shan: an evolution driven by far-field tectonics and climate. *Earth Science Reviews*, 187, 286-313.

J., **Jolivet M.**, Barrier L., Laborde A., Haibing Li., and Dauteuil O., 2019, Planation surfaces of the Tian Shan range (Central Asia): Insight on several 100 Myrs of topographic evolution. *J. Asian Earth Sci.*, 177, 52-65.

Morin J., **Jolivet M.**, Shaw D., Bourquin S., and Bataleva E., 2020, New sedimentological and palynological data from the Yarkand-Fergana Basin (Kyrgyz Tian Shan): Insights on its Mesozoic paleogeographic and tectonic evolution. *Geoscience Frontiers*, 12(1), 183-202.

**Publications majeures des 5 dernières années du directeur de thèse et co-directeur(s)/co-encadrant(s) sur le sujet de thèse :**

C. Picart, **O. Dauteuil**, F. Guillocheau, M. Pickford, F. Mvondo Owono - Cenozoic deformation of the South African plateau, Namibia: Insights from planation surfaces, *Geomorphology*, 350, 1, <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2019.106922>, 2020.

A.-M. Pastier, **O. Dauteuil**, M. Murray-Hudson, F. Moreau - Toward of new geodynamic model of Okavango Delta: geodetic analysis and geophysics review. *Tectonophysics*, 712-713, 469-481 <http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2017.05.035>, 2017.

**O. Dauteuil**, C. Picart, F. Guillocheau, M. Pickford, B. Senut - Cenozoic deformation and geomorphic evolution of the Sperrgebiet area (Southern Namibia). *Communications of the Geological Survey of Namibia*. 18, 1-18, 2018.

**Jolivet M.**, **Dauteuil O.**, Barrier L., Audran A., Radenac A., and Murray-Hudson M. Landscape dynamics of the Okavango Delta (Botswana): a regressive erosion model. *Geomorphology*, soumis.

**Jolivet M.**, **Dauteuil O.**, Radenac A., Blowing the rivers: regional-scale control of the drainage network by wind in northern Kalahari (Africa). *Aeolian Research*, soumis.

## FINANCEMENT DE LA THÈSE

<b>Origine(s) du financement de la thèse :</b> Contrat Doctoral Université Rennes 1
<b>Salaire brut mensuel :</b> 1 770 €
<b>État du financement de la thèse :</b> Non acquis
<b>Date du début/durée du financement de la thèse :</b> 01/10/2021 / 3 ans

**Date :** 17/03/2021

**Nom, signature du directeur d'unité :**



**Nom, signature du responsable de l'équipe :** Sylvie Bourquin



**Nom, signature du directeur de thèse :** Olivier Dauteuil

