

Contrat de Chercheur/chercheuse postdoctoral

Projet TipHyc (exploration des points de bascule dans le cycle hydrologique Ouest-Africain).

Date limite de réponse : 31 mars 2022

Date prévisionnelle de l'entretien : début avril 2022

Type de recrutement : CDD

Quotité de travail : 100%

Niveau d'emploi : A - IGR / Attaché.e principal.e

Durée du contrat : Du 15 avril 2022 au 14 avril 2024

Localisation : IGE, OSUG B 460 Rue de la piscine, 38400 Saint Martin d'Hères, France

Présentation de la structure

L'Institut des Géosciences de l'Environnement (IGE, <https://www.ige-grenoble.fr>) est un laboratoire public de recherche placé sous les tutelles du CNRS/INSU, l'IRD, l'Université Grenoble Alpes (UGA) et Grenoble-INP. L'IGE rassemble environ 255 personnes dont 155 membres permanents (chercheurs et chercheuses, enseignant·e·s-chercheurs/chercheuses, ingénieur·e·s) et environ 100 doctorant·e·s, post-doctorant·e·s et personnels en contrat à durée déterminée. Le laboratoire accueille aussi chaque année plusieurs dizaines de stagiaires et visiteurs/visiteuses scientifiques. Le laboratoire est installé sur trois sites du campus universitaire de Grenoble (sites Glaciologie, OSUG-B, et Maison Climat Planète). L'IGE constitue l'un des principaux laboratoires de l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble (OSUG) qui est une structure fédérative de l'INSU.

L'activité de recherche se déroulera au sein de l'équipe PHyREV (Processus Hydrologiques et Ressources en Eau Vulnérables) composée d'un peu moins de 30 personnes (chercheurs et chercheuses, enseignant·e·s-chercheurs/chercheuses, doctorant·e·s et contractuel·le·s de recherche) couvrant les différents compartiments du cycle hydrologique (de l'hydrogéologie au climat) et s'intéressant notamment à la région Ouest-Africaine.

Projet TipHyc

Le projet TipHyc (exploring Tipping points in the West African Hydrological Cycle) est financé par l'Agence Nationale de la Recherche (France) du 01/01/2021 au 31/12/2024. Le travail sera réalisé en étroite collaboration avec le laboratoire HSM (Montpellier) et INRAE DEPE, et avec la contribution des autres partenaires du projet.

L'Institut des Géosciences de l'Environnement (IGE) recherche un.e jeune scientifique pour travailler sur les points de bascule dans le cycle hydrologique en Afrique de l'Ouest dans le cadre du projet TipHyc.

Missions principales:

Dans un système dynamique ayant des rétroactions positives, un changement abrupt vers un état alternatif peut se produire en réponse à un changement graduel des forçages externes. Dans ce type de transition (changement de régime), le système peut rester dans l'état alternatif même si le forçage revient à sa valeur initiale. Le point de bascule décrit le moment où le changement d'état se produit. De nombreux systèmes environnementaux ont ce type de comportement (Scheffer 2009).

L'Afrique de l'Ouest est un point chaud des changements globaux (Toreti et al. 2013 ; IPCC 2014). Les défis d'adaptation y sont forts. D'ici à 2050, une augmentation de la température d'environ 1°C et une variabilité climatique accrue sont prévues avec des scénarios moyens d'émissions de GES (IPCC 2021). La population ouest-africaine est celle qui croît le plus rapidement dans le monde et devrait doubler d'ici 2050 (ONU, 2017). En conséquence, les zones cultivées s'étendent (Eva et al. 2006), ce qui entraîne de la déforestation qui s'accompagne souvent d'une dégradation des sols. Toutes ces tendances pourraient avoir de graves répercussions sur les surfaces continentales et le cycle de l'eau, qui sont fortement couplés. La perte de production agricole (Sultan et al. 2019) et l'exposition accrue des populations aux inondations (Di-Baldassarre et al. 2010) sont des signes avant-coureurs de l'impact que pourraient avoir les changements globaux dans cette région.

L'hypothèse centrale du projet est que les changements climatiques et d'occupation des sols pourraient déclencher le passage de points de bascule à l'échelle de quelques décennies, et provoquer des changements de régime dans le cycle hydrologique ouest-africain. Ceux-ci se traduiraient, au Sahel, par une augmentation pérenne de la capacité de ruissellement des bassins versants associés à une modification des couverts végétaux, à une modification des redistributions d'eau dans les compartiments hydrologiques, et une augmentation du risque d'inondation. Les stratégies d'adaptation pourraient devoir être repensées à la lumière de ces ruptures potentielles, qui pourraient avoir des impacts importants sur les conditions de vie humaines. L'objectif du projet est d'étudier à l'échelle régionale (Afrique de l'Ouest) si des points de bascule pourraient être franchis, où et quand, et d'identifier les seuils à ne pas franchir pour éviter des conséquences inacceptables (Rockstrom et al. 2009), ou à l'inverse, les seuils qui pourraient apporter des changements souhaitables (Torou et al. 2013).

Les premiers travaux du projet se sont concentrés sur le développement d'un modèle dynamique/systémique permettant d'explorer de potentiels passages de point de bascule dans le cycle hydrologique Ouest-Africain. Ce modèle, validé dans un travail récent (Wendling et al, 2019) est principalement alimenté par les forçages atmosphériques (pluie) et l'occupation du sol. Cet outil est en train d'être appliqué aux évolutions observées au cours de la seconde moitié du xxe siècle afin d'explorer de potentielles bascules déjà passées.

La question qui guidera le travail concerne les évolutions futures : des basculements pourraient-ils se produire d'ici 2100 dans cette région ? avec quelles conséquences sur les ressources en eau et les risques hydrologiques ?

Références

- Di Baldassarre, G. et al, 2010. Flood fatalities in Africa: From diagnosis to mitigation. *Geophysical Research Letters* 37, L22402. <https://doi.org/10.1029/2010GL045467>
- Eva, H.D. et al 2006. Monitoring land cover dynamics in sub-Saharan Africa. A pilot study using Earth observing satellite data from 1975 and 2000. European Commission ; Joint Research Centre ; Institute for Environment and Sustainability.
- IPCC, 2021. AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis — IPCC [WWW Document]. URL <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/> (accessed 9.24.21).
- IPCC, 2014. AR5 Synthesis Report: Climate Change 2014 — IPCC. URL <https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/>(accessed 10.22.19).
- Mora, O. et al 2020. Exploring the future of land use and food security: A new set of global scenarios. *PLOS ONE* 15, e0235597. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0235597>
- Popp, A. et al 2017. Land-use futures in the shared socio-economic pathways. *Global Environmental Change* 42, 331–345. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2016.10.002>
- Rockström, J. et al, 2009. A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472–475. <https://doi.org/10.1038/461472a>
- Scheffer, M., 2009. *Critical Transitions in Nature and Society*. Princeton University Press.
- Toreti, A et al, 2013. Projections of global changes in precipitation extremes from Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 models. *Geophysical Research Letters* 40, 4887–4892. <https://doi.org/10.1002/grl.50940>
- Torou, B.M. et al, 2013. Constraints and opportunities for groundwater irrigation arising from hydrologic shifts in the Iullemeden Basin, south-western Niger. *Water International* 38, 465–479. <https://doi.org/10.1080/02508060.2013.817042>
- UN, 2017. *World Population Prospects. The 2017 Revision. Key Findings and Advance Tables (No. ESA/P/WP/248)*. United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population division.
- Wendling, V. et al 2019. Drought-induced regime shift and resilience of a Sahelian ecohydrosystem. *Environ. Res. Lett.* 14, 105005. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab3dde>

Activités principales

Les scénarios identifiés sont : IPCC/CMIP6 exercise (results expected by 2021) and two narrative-based LULC projections : (i) the Agrimonde-Terra prospective (Mora et al. 2020) and (ii) the Shared Socioeconomic Pathways (Popp et al. 2017), both of which account for different population trends and GHG emission pathways.

- Préparer et analyser les scénarios de forçage climatique et construire des scénarios d'usage des terres ;
- Désagréger ces scénarios pour alimenter le modèle dynamique/systémique ;
- Analyser les différentes sorties du modèle et détecter d'éventuelles incohérences entre les scénarios de forçage et la dynamique interne du modèle ;
- Proposer des développements du modèle pour améliorer le réalisme des simulations ;
- Proposer/décrire des trajectoires "écohydrologiques" associées pour chaque combinaison de scénarios, destinées à informer la décision publique.

Résultats attendus :

- Rédactions d'article scientifiques dans des revues à comité de lectures, dont au moins un dans une revue à fort impact ;
- Diffusion des résultats à des colloques nationaux et internationaux ;
- Activités de vulgarisation auprès du grand public ;
- Participation aux réunions du projet TIPHYC.

Compétences attendues

Compétences métier/savoir-faire :

- Doctorat en modélisation/analyse systémique ou en sciences de l'environnement (climatologie, hydrologie, agronomie, géographie) ;
- Les compétences informatiques suivantes seraient appréciées : calcul numérique sur serveur de calcul, manipulation de grosses bases de données (CMIP6), langage Python ou R, environnement unix/linux ;
- Intérêt pour les approches systémiques et les modèles dynamiques ;
- Intérêt prononcé pour les études multi-disciplinaires ;
- Maîtrise de l'anglais à l'oral comme à l'écrit (niveau B2).

Savoir être :

- Curiosité scientifique ;
- Capacité à échange avec plusieurs collègues provenant de champs disciplinaires différents.

Conditions de diplômes

Doctorat / Diplôme d'ingénieur

Rémunération

A partir de 2395€ mensuel brut et en fonction de l'expérience

Information / candidature

envoyer CV + lettre de motivation à

- Jeremy Panthou, Physicien-Adjoint (CNAP, IGE, UGA) - geremy.panthou@univ-grenoble-alpes.fr
- Christophe Peugeot, Chercheur (HSM, IRD) - christophe.peugeot@ird.fr