

## **STAGE DE RECHERCHE de MASTER 2<sup>ème</sup> ANNEE**

### **Master MOCIS / WAPE** Année Universitaire 2022-2023

#### **LABORATOIRE : LMD/METIS**

**SUJET DU STAGE :** Construction de récits plausibles de sécheresses pluriannuelles

#### **COORDONNEES DU RESPONSABLE :**

Nom – Prénom : Jézéquel Aglaé – co-encadrante : Agnès Ducharne (METIS)

Grade: Chercheuse

Adresse: École Normale Supérieure – Département de Géosciences - 24 rue Lhomond,  
75005 Paris

Téléphone : 0679405107

E-mail : aglae.jezequel@lmd.ens.fr

#### **NATURE DU SUJET :**

Théorie	Pas du tout
Modélisation num.	Peut-être
Expérimentation	Pas du tout
Analyse de données	Beaucoup
Instrumentation	Pas du tout

#### **SUJET :**

Le stage s'insère dans le projet BLUEGEM (Biosphere and Land Use Exchanges with Groundwater and soils in Earth system Models), dont l'objectif est d'explorer les évolutions conjointes des ressources en eau souterraine, de l'irrigation et du climat dans le passé, le présent et le futur (1900 à 2100) pour mieux comprendre leurs couplages, évaluer leurs changements potentiels et identifier leurs potentielles conséquences sociales. Le projet s'attelle à combiner des modèles numériques et des démarches participatives à deux échelles : l'échelle mondiale et l'échelle régionale. Deux régions ont été identifiées : le golfe du Mékong, et la France métropolitaine. Pour le cas de la France métropolitaine, le projet BLUEGEM souhaite développer, en partenariat avec l'OFB (Office Français de la Biodiversité), deux études de cas : une sur le bassin Adour-Garonne, et une à l'échelle nationale.

Les sécheresses pluriannuelles ont été identifiées, lors d'une première série d'entretiens avec des gestionnaires de l'eau et des scientifiques comme un des problèmes majeurs de la gestion de l'eau dans un contexte de changement climatique (voir aussi e.g. Rakovec et al (2022)). L'objectif du stage sera de construire un ensemble de récits physiquement plausibles de sécheresses pluriannuelles pour les deux territoires identifiés. Ces récits (en anglais « storylines », voir Shepherd et al (2018) et Sillmann et al (2021)) seront construits en explorant d'une part les réanalyses SAFRAN (1959-2022) pour la période historique, et les sorties du modèle hydro-climatique IPSL-ORCHIDEE, effectuées pour l'exercice d'intercomparaison de modèles CMIP6.

L'étudiant-e devra extraire de ces jeux de données les événements les plus extrêmes selon plusieurs indicateurs hydro-climatiques (calculés à partir de la température, des précipitations, et de l'humidité du sol) déclinés à différentes échelles spatio-temporelles. La première partie du stage consistera à évaluer la capacité du modèle à reproduire des sécheresses aussi intenses que celles qui ont été

observées dans le passé (notamment 1976 et 2022), en analysant les 32 runs du grand ensemble IPSL disponibles pour la période historique. La deuxième partie du stage consistera à explorer les runs du grand ensemble IPSL pour différents scénarios : 31 membres pour le scénario SSP2-4.5, de 2015 à 2060 (en s'inspirant du travail sur les canicules de Bador et al, 2017). Selon l'avancée du stage, une troisième partie s'attachera à étudier les différences entre les sécheresses simulées par le modèle ORCHIDEE selon différentes configurations du module d'irrigation.

Ces « storylines » physiques de sécheresses pluriannuelles auront un double usage. Elles seront utilisées dans des entretiens qualitatifs avec des acteurs de la gestion de l'eau pour évaluer leur réaction. Elles alimenteront également des récits plus complexes intégrant des éléments socio-économiques qualitatifs issus de ces entretiens. Ces récits seront ensuite présentés lors d'ateliers en présence d'acteurs de la gestion de l'eau. Selon l'intérêt de l'étudiant-e, il sera possible de participer à cette partie du projet (par exemple en assistant à un entretien).

#### Bibliographie :

Bador, Margot, et al. "Future summer mega-heatwave and record-breaking temperatures in a warmer France climate." *Environmental Research Letters* 12.7 (2017): 074025.

Rakovec, Oldrich, et al. "The 2018–2020 Multi-Year Drought Sets a New Benchmark in Europe." *Earth's Future* 10.3 (2022): e2021EF002394.

Shepherd, Theodore G., et al. "Storylines: an alternative approach to representing uncertainty in physical aspects of climate change." *Climatic change* 151.3 (2018): 555-571.

Sillmann, Jana, et al. "Event-based storylines to address climate risk." *Earth's Future* 9.2 (2021): e2020EF001783.

#### **POURSUITE :**

Ce stage peut-il donner lieu à un sujet de thèse ? Peut-être (à discuter avec le ou la candidat-e).

*Noter que le stage de M2 peut être totalement indépendant du sujet de thèse.*