

## **Modélisation spatio-temporelle de changements d'usages et d'occupations des sols en Afrique de l'Ouest**

### **Contexte général et projets de recherche :**

Dans un contexte de changement global, la prospective territoriale permet d'entrevoir des futurs possibles afin de prendre conscience des changements possibles et d'imaginer des stratégies d'adaptation à ceux-ci. Les changements d'occupation et d'usage des sols rapides sont principalement liés aux activités des sociétés humaines (croissance de la population, intensification agricole, aménagements), bien que les fluctuations du climat (changements de régime des pluies), puissent également jouer un rôle. Il existe plusieurs scénarios visant à prendre en compte ces dynamiques à travers des prospectives représentant des futurs possibles ("narratifs"). Ces modèles sont spatialisés (LUH2, Hurtt et al. 2020) ou semi spatialisés (Agrimonde-Terra, Mora et al. 2020), à des échelles globales ou régionales qui sont éloignées des impacts à une échelle locale.

En Afrique sub-saharienne et au Sahel en particulier, ces changements sont importants, tant du point de vue climatique qu'anthropique. Il est donc nécessaire de comprendre les trajectoires possibles de cette région.

Afin de comprendre les trajectoires possibles de changements d'occupation et d'usage des sols, il est nécessaire de prendre en compte les facteurs qui pilotent ces dynamiques. Pour cela, il est possible de s'appuyer sur des connaissances issues de la littérature et d'entretiens avec des experts pour établir des règles de changements d'occupation ou d'usage des sols (déforestation le bord des routes, mise en culture d'espaces non forestiers, étalement urbain). Ces connaissances peuvent être liées à la fois au fonctionnement biophysique du milieu ou à des dynamiques et/ou anthropiques. La compréhension de ces fonctionnements demande une approche interdisciplinaire, localisée sur un territoire, afin de les intégrer au mieux à un modèle de dynamiques spatiales, et d'analyser les trajectoires possibles de changements.

Le stage proposé s'inscrit dans le cadre du projet CECC (Cycle de l'Eau et Changements Climatiques) qui a pour objectif de produire et mettre à disposition d'une large gamme d'utilisateurs des connaissances sur les trajectoires futures d'évolution des ressources en eau dans le contexte du changement global, en Afrique de l'Ouest et plus spécifiquement au Sahel. Pour anticiper ces trajectoires, il est nécessaire de disposer de projections de changement d'usage des sols, qui, combinés aux effets du changement climatique sur les pluies et la température, pilotent le renouvellement des ressources en eau.

Ce stage est mené en partenariat avec le projet TipHyc (Tipping points in the West African Hydrological Cycle), qui cherche à identifier des points de bascule dans le cycle hydrologique de la région dans le passé récent et le futur.

### **Objectifs du stage :**

L'objectif principal du stage est de modéliser des trajectoires possibles de changements d'usages et d'occupation des sols aux horizons 2050 – 2100 sur un bassin versant choisi en Afrique de l'Ouest. Pour cela, un modèle basique servira de base à cette étude afin de le complexifier et d'analyser ses paramètres, ainsi que ses sorties sous la forme de cartes et d'analyses statistiques.

La première étape du stage aura pour objectif la prise en main de l'outil de modélisation utilisé par l'équipe du projet, en se concentrant sur un bassin versant spécifique et une série de règles de changement simples. L'approche sera ensuite enrichie avec d'autres règles pour effectuer des simulations intégrant des critères spécifiques au bassin versant étudié.

Les cartes d'occupation et d'usage des terres produites par l'outil de modélisation à intervalles réguliers (ex tous les ans) permettront d'analyser de manière qualitative et quantitative les changements simulés.

Durant ce stage, il sera attendu des production de cartes de changements d'occupation et d'usage des sols, l'analyse des processus menant à ces transitions et un rapport montrant les impacts des différentes règles sur les changements.

### **Organisation du stage :**

Le stage se déroulera sur une période de 6 mois, à compter de début février 2024 (selon calendrier universitaire).

L'étudiant·e sera accueilli·e dans l'équipe HEC de l'UMR HSM (Hydrosociétés Montpellier, 28 agents) et sera encadré·e par Arthur Crespín-Boucaud, géographe, post-doctorant à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) au sein de l'UMR HSM, et Christophe Peugeot, Hydrologue, chargé de recherche à l'IRD à HSM. Le travail sera mené dans les locaux d'HSM à Montpellier. Des réunions régulières sont prévues avec les autres membres du projet CECC afin de partager et discuter les résultats du travail.

### **Compétences recherchées :**

- bonne connaissance d'un langage de programmation (i.e. R, Python, Java),
- traitement de données et/ou géomatique,
- notions en analyse systémique / systèmes complexes,
  
- des connaissances en modélisation spatio-temporelle sont un plus,
- une ouverture vers les sciences humaines serait appréciée,
- goût pour les approches interdisciplinaires,
- intérêt pour les applications socio-environnementales et l'hydrologie,
  
- formation en géomatique, géographie ou similaire.

### **Candidature :**

Envoyer CV, lettre de motivation et relevé de notes M1 (ou 4ème année) à :

Arthur Crespín-Boucaud et Christophe Peugeot

Mails: [arthur.crespín-boucaud@ird.fr](mailto:arthur.crespín-boucaud@ird.fr), [christophe.peugeot@ird.fr](mailto:christophe.peugeot@ird.fr)

Date limite de candidature le : 15/11/2023

### **Bibliographie :**

Mora, O., Le Mouél, C., de Lattre-Gasquet, M., Donnars, C., Dumas, P., Réchauchère, O., ... & Marty, P. (2020). Exploring the future of land use and food security: a new set of global scenarios. *PloS one*, 15(7), e0235597.

Hurtt, G. C., Chini, L., Sahajpal, R., Frohking, S., Bodirsky, B. L., Calvin, K., ... & Zhang, X. (2020). Harmonization of global land use change and management for the period 850–2100 (LUH2) for CMIP6. *Geoscientific Model Development*, 13(11), 5425-5464.