



## **Opportunité et Risque du changement climatique et des changements d'occupation des sols sur l'hydrosystème Seine : contribution hydrologique au projet l'ANR ORACLE**

**Mots clé :** Changement climatique, Occupation des sols, hydrogéologie

### **Contexte :**

Le changement climatique est un élément clé pour anticiper le futur des hydrosystèmes. Cependant, il s'accompagne d'autres modifications, notamment, des modifications d'occupation des sols (i.e. répartition entre les différents types de cultures, de prairies, de forêts, mais également, modification des cycles végétatifs), qui ne sont pas aisées à anticiper. Dans le cadre du projet ANR ORACLE<sup>1</sup>, un effort particulier est mené pour projeter les évolutions des écosystèmes agricoles et forestiers en France. Un ensemble d'indicateurs et de modèles mécanistes, statistiques, ainsi que de modèles de végétations dynamiques globaux (DGVM en anglais) sont utilisés dans ce projet. Cela permet de couvrir les échelles allant de la parcelle à la France entière. Les modèles DGVM des deux principaux centres de climat français, l'IPSL et Météo-France participent au projet. De plus, une modélisation agro-économique permet d'estimer l'évolution des occupations des sols sur les surfaces agricoles.

A ce jour, les résultats d'une seule projection climatique ont pu être exploités pour étudier les impacts combinés du changement climatique et de l'occupation des sols sur l'hydrogéologie du bassin de la Seine. Ces premiers résultats ont confirmé le rôle important à l'échelle locale de l'occupation des sols sur le bilan hydrique déjà observés sur de nombreuses régions du globe, les forêts/prairies/cultures n'ayant pas forcément le même besoin en eau ni le même cycle annuel.

### **Objectifs et Méthodes**

L'objectif du stage est d'approfondir cette première approche via l'exploitation des nouveaux résultats obtenus avec les dernières projections climatiques, les deux modèles DGVM et/ou le modèle agro-économique.

Une première étape pourrait consister à exploiter les résultats du deuxième modèle DGVM utilisé dans ORACLE, i.e., le modèle ORCHIDEE<sup>2</sup> de l'IPSL. Cela nécessitera d'une part à vérifier la capacité du modèle à reproduire l'hydrogéologie du bassin de la Seine à l'actuel, en l'associant au modèle hydrogéologique MODCOU de Mines-Paristech. Puis, il s'agira d'étudier les projections climatiques de ce modèle, en se focalisant sur les différents flux et variables représentant l'évolution de la végétation (indice foliaire), ainsi que les conséquences sur l'hydrologie du bassin dans un futur proche. La comparaison des deux modèles DGVM permettra d'identifier les zones d'accords et d'incertitudes associées à l'occupation du sol sous changement climatique.

L'utilisation des dernières projections climatiques permettra d'estimer les incertitudes associées aux climats, et de les comparer à celles associées à des modifications de l'occupation des sols.

De plus, si possible, on utilisera pour ce travail les évolutions d'occupation du sol jugées économiquement viables par les agro-économistes de l'INRA.

L'ensemble des résultats seront présentés et discutés avec les partenaires du projet, i.e. Météo-France-CNRM, IPSL-LSCE et INRA-EGC

Le sujet demandera de compléter ou d'acquiescer des notions sur les études d'impact climatique, la

1 <https://oracle.lsce.ipsl.fr/doku.php?id=home#oracle>

2 <http://labex.ipsl.fr/orchidee/>

modélisation des processus de transfert sol-végétation-atmosphère, et de l'hydrogéologie. Bien que les aspects purement techniques aient déjà été traités, le sujet demandera la manipulation d'un volume important de données, ainsi que l'exploitation d'un modèle hydrogéologique. Les travaux seront principalement menés sous interface Linux. Une affinité avec les aspects numériques est donc souhaitable.

Les échanges avec les partenaires du projet nécessiteront la rédaction de notes d'avancement et la présentation de résultats lors de réunions de projets.

**Déroulement du stage :**

Le stage se déroulera à l'UMR Métis, en collaboration avec le LSCE et Mines-Paristech.

**Stage rémunéré**

Gratification: 436,05 euros/mois

**Pour candidater**

Envoyer un CV et une lettre de motivation à : [florence.habets@upmc.fr](mailto:florence.habets@upmc.fr)