

Sujet de stage : Étude des ressources en eau par time-lapse hydrogéophysique

Mots clés : hydrogéologie, géophysique, tomographie de résistivité électrique (ERT), sismique, inversion, terrain, dynamique temporelle (time-lapse).

Laboratoire : UMR METIS – Sorbonne Université, Paris

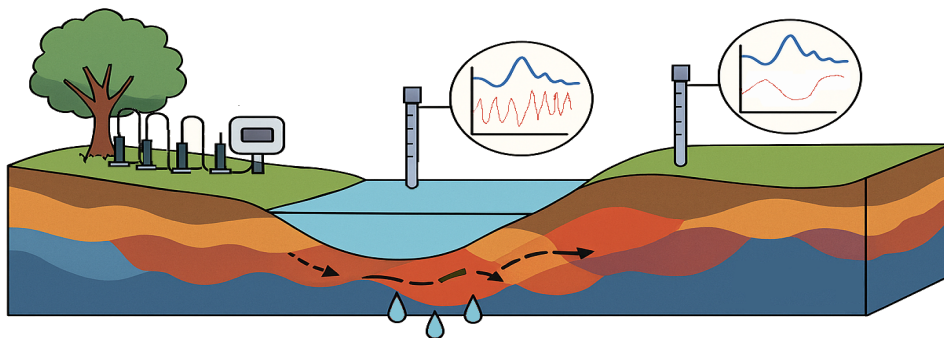
Durée : 6 mois

Niveau : master 2 ou dernière année d'école d'ingénieur

Sujet et objectifs :

Les ressources en eau souterraine sont stratégiques pour l'eau potable, l'irrigation et l'énergie. Elles sont soumises à des pressions croissantes liées aux changements globaux. La quantification des échanges nappe-rivière est une problématique majeure en hydrogéologie. Ces flux d'eau ne peuvent pas être mesurés directement in situ, et sont donc estimés via des modèles hydrogéologiques calibrés par des mesures hydrologiques et des méthodes géophysiques de proche surface.

Le projet GWSBound ([site du projet](#)) se focalise sur cette problématique. L'étude porte sur le bassin versant de l'Orgeval (Seine-et-Marne, France), un site observatoire rattaché à l'infrastructure de recherche [OZCAR](#) consacrée à l'étude de la zone critique. Il est représentatif des bassins de la Seine, tant sur le plan hydrogéologique que socio-économique, mêlant diverses activités et usages agricoles. Au sein de cet observatoire, le site des Avenelles est instrumenté par des capteurs de température, des piézomètres, des mesures de hauteurs d'eau en rivières. Des campagnes d'acquisitions géophysiques (électrique et sismique) et de collecte de données sont menées à intervalles de trois mois.



L'objectif du stage est d'examiner les flux nappe-rivière en suivant l'évolution des propriétés géophysiques et hydrogéologiques sur l'ensemble d'un cycle hydrologique annuel.

Tâches du stagiaire :

- **Acquisition de données sur le terrain** : participation et organisation des campagnes de mesures géophysiques (électrique, sismique) et à la collecte de données hydrologiques (niveaux d'eau en rivière et en aquifère, températures, baromètres).
- **Traitement et inversion conjointe des données géophysiques/hydrologiques** : préparation, nettoyage et traitement des données acquises.
- **Mise en œuvre d'approches d'inversion** multiméthodes et temporelles pour extraire des paramètres géophysiques cohérents dans le temps.
- **Modélisation pétrophysique** : test de lois de conversion entre propriétés géophysiques (résistivité, vitesse sismique) et paramètres hydrogéologiques (saturation, porosité, perméabilité, conductivité thermique).
- **Analyse temporelle** : quantification des variations saisonnières des propriétés électriques, sismiques, hydrodynamiques et thermiques à partir des résultats d'inversion.
- **Modélisation hydrogéologique** : construction d'un modèle 2D pour simuler les flux nappe-rivière, en intégrant les résultats géophysiques et pétrophysiques.
- **Valorisation scientifique** : rédaction d'un rapport, participation à une publication ou à une conférence scientifique.

Compétences requises :

- **Programmation Python** : solide maîtrise des bibliothèques os, numpy, pandas et matplotlib pour traiter des données (lecture, écriture, manipulation de fichiers) et la création de figures scientifiques. Cette compétence est **absolument indispensable**.
- **Connaissances en imagerie hydrogéophysique et/ou en physique** : des notions dans ces domaines sont recommandées pour comprendre et traiter les mesures géophysiques et hydrologiques.

Qualités transversales :

- Rigueur scientifique et esprit d'analyse.
- Capacité à travailler de façon autonome et en équipe.
- Intérêt pour la recherche scientifique et la gestion durable de l'eau.
- Aptitude au **travail sur le terrain** et respect des protocoles expérimentaux.

Gratification et avantages :

- Gratification légale minimale : ~4,35 €/heure (~609 € brut/mois pour un temps plein).
- Accès aux données et infrastructures de l'observatoire OZCAR.
- Formation pratique sur le terrain et en modélisation.
- Participation à un projet scientifique national.
- Perspectives de thèse selon profil.

- Prise en charge des frais de déplacement et d'hébergement pendant les missions de terrain.

Comment postuler : Mettre votre **CV**, **lettre de motivation** et **relevés de notes récents** dans un répertoire avec votre nom et le déposer sur ce [dépôt](#).

- Date limite : 30 novembre 2025
- Entretiens possibles en présentiel ou en visioconférence avec tests Python.

Nom et statut des responsables et encadrants de stage :

Maxime Gautier : postdoctorant géophysique de proche surface – Mines Paris PSL et Sorbonne Université. maxime.gautier@minesparis.psl.eu

Agnès Rivière : chargée de recherche et d'enseignement en hydrogéologie – Mines Paris PSL. agnes.riviere@minesparis.psl.eu

Sylvain Pasquet : ingénieur de recherche en géophysique – Sorbonne Université, OSU Ecce Terra. sylvain.pasquet@sorbonne-universite.fr