

Sujet de stage :
Modélisation des concentrations des radionucléides dans le Rhône à l'aide de modèles d'apprentissage automatisé (machine learning models).

Site :	CADARACHE
Unité :	PSE-ENV/SRTE/LRTA
Durée :	6 mois
Date de disponibilité :	1 ^{er} trimestre 2021

L'IRSN, Etablissement Public à caractère Industriel et Commercial (EPIC) – dont les missions sont désormais définies par la Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV) – est l'expert public national des risques nucléaires et radiologiques. L'IRSN concourt aux politiques publiques en matière de sûreté nucléaire et de protection de la santé et de l'environnement au regard des rayonnements ionisants. Organisme de recherche et d'expertise, il agit en concertation avec tous les acteurs concernés par ces politiques, tout en veillant à son indépendance de jugement.

Environnement :

L'IRSN, via ses réseaux de surveillance de l'environnement, mesure périodiquement les concentrations des radionucléides dans les environnements aquatiques. C'est notamment le cas sur le Rhône où la Station Observatoire du Rhône en Arles (SORA) permet de suivre l'évolution des radionucléides artificiels dissous et particulaires depuis de nombreuses années. L'une des missions de l'IRSN est de modéliser et prédire ces concentrations en situation normale et accidentelle. C'est dans ce contexte que s'inscrit ce stage, dans un bassin versant marqué à la fois par les rejets des industries nucléaires et par l'érosion des sols affectés par les retombées atmosphériques du siècle dernier.

Missions :

L'objectif de ce stage consiste à modéliser les concentrations des radionucléides dissous et particulaires qui transitent à Arles, proche de l'embouchure du Rhône. Pour y parvenir, le stage s'appuiera sur les données de mesures obtenus par le réseau de surveillance de l'environnement IRSN et notamment celles de la station SORA, ainsi que des mesures réalisées dans le cadre de projets de recherche (comme l'Observatoire des Sédiments du Rhône). La première étape consistera à construire la base de données en les transformant le cas échéant afin d'appliquer les modèles (random forest, gradient boosting, réseaux de neurones...). Les paramètres d'entrées seront classés selon leur importance et seuls les principaux seront conservés. Le modèle le plus adéquat sera appliqué pour reconstruire les lacunes observées dans le suivi à la station d'Arles, notamment en 2015 lorsque la station était en panne. Des travaux seront également réalisés afin de mettre en relation les concentrations dans une archive sédimentaire avec celle des matières en suspension pour reconstruire les concentrations qui ont transités par le passé. Finalement, le modèle retenu sera utilisé pour prédire les concentrations lors de scénarios fictifs de rejets de radionucléides dans l'environnement.

Profil du candidat recherché :

Ce stage est proposé pour des étudiants en Master 2 ou en dernière année d'école d'ingénieur dans les domaines des mathématiques appliqués, de l'informatique ou de l'intelligence artificiel. Une expérience dans l'apprentissage automatisé (deep learning, machine learning) serait souhaitable. La maîtrise de la programmation sous Python est très fortement recommandée.

Le stage est d'une durée de 6 mois avec une gratification mensuelle de 1200€. Début du stage souhaité pour le 1er trimestre 2021.

Personne à contacter :

Hugo Lepage (hugo.lepage@irsn.fr)