

Sujet de stage : Reconstruction et prédiction des concentrations de polluants dans les cours d'eau à l'aide des réseaux de neurones

Site : CADARACHE

Unité : PSE-ENV/SRTE/LRTA

Durée : 6 mois

Date de disponibilité : 2^{ème} trimestre 2020

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.

Thématique :

Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet TRAJECTOIRE (ANR 2020 - 2023) qui vise à étudier la trajectoire et la résilience de plusieurs familles de contaminants (radionucléides, microplastiques et métaux ultra rare) en s'appuyant sur leurs chroniques temporelles. Ces chroniques seront reconstruites à partir des concentrations mesurées dans des archives sédimentaires, témoins des événements du passé et des pressions anthropiques liées, qui seront prélevées sur les principaux fleuves français nucléarisés. La première étape consistera à reconstruire les chroniques en s'appuyant sur un réseau de neurones. Cet outil permettra de prendre en compte, d'une part, les concentrations (données quantitatives), et d'autre part, les événements socio-historiques susceptibles d'avoir impacté l'émission de ces polluants (données qualitatives/semi-quantitatives : nouvelles normes, construction d'ouvrages, accidents industriels...) à travers l'établissement de règles de fonctionnements (logique floue). Dans un second temps, ces règles seront réutilisées selon plusieurs scénarios afin d'estimer et de prédire les concentrations futures.

Missions :

L'objectif de ce stage consiste à définir et tester les outils informatiques qui permettront de reconstruire les chroniques de plusieurs contaminants en relation avec les événements socio-historiques les ayant impactés. Pour cela, deux jeux de données déjà disponibles seront utilisés :

- Les concentrations des radionucléides dans le Rhône de 1980 à nos jours
- Les concentrations de plomb dans la Seine 1950 à nos jours

Le stagiaire participera au choix des solutions informatiques à utiliser pour atteindre les objectifs du projet. Les solutions retenues seront appliquées aux jeux de données disponibles afin d'étudier l'impact des événements socio-historiques sur les concentrations des contaminants ciblés.

Profil du candidat recherché (Thématique, Niveau de diplôme, Aptitudes comportementales...) :

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 artificielle. Une expérience dans l'apprentissage approfondi (deep learning) ou les réseaux de neurones serait souhaitable. La maîtrise de la programmation sous Python avec Tensorflow et Keras 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 2^{ème} trimestre 2020 (possible report si nécessaire).

Personne à contacter (un seul contact par POVA) :

Hugo Lepage (hugo.lepage@irsn.fr)