



INRAE, Centre de Lyon Villeurbanne  
Unité de recherche : REVERSAAL  
5 rue de la Doua, CS 20244  
F-69626 Villeurbanne Cedex  
[www.inrae.fr](http://www.inrae.fr)

2021

**Contact :**

[remi.clement@inrae.fr](mailto:remi.clement@inrae.fr), [nicolas.forquet@inrae.fr](mailto:nicolas.forquet@inrae.fr)

**Intitulé du stage**

## **Data science appliquée au traitement et à la valorisation des eaux usées traitées**

---

### **Contexte et objectifs**

L'unité REVERSAAL d'INRAE centre de Lyon-Grenoble-Auvergne Rhône-Alpes travaille principalement sur le traitement et la valorisation des eaux usées(<https://reversaal.irstea.fr/>). Dans le cadre de ces travaux, l'unité de recherche s'intéresse particulièrement au suivi des installations de traitement des eaux usées, en milieu rural ou urbain.

Dans le contexte des travaux menés sur cette thématique, de plus en plus de données hétérogènes et complexes sont collectées via différents systèmes d'acquisition (capteurs, réseaux, sondages, données participatives, etc.), la plupart des données ont une forte composante spatio-temporelle. L'utilisation, la valorisation et l'exploitation de ces données rentre dans le contexte plus général du phénomène connu sous le nom de Big Data. Les membres de l'unité de recherche souhaiteraient aborder l'analyse et l'extraction de connaissances, de grand jeux de données avec de nouvelles méthodes autour de l'analyses des données (data Science, réseau de neurones, intelligence artificielle).

Dans le cadre de la stratégie numérique de l'unité REVERSAAL, l'unité cherche à adapter des méthodes issues de la science de la donnée, pour mieux comprendre, prédire ou détecter des phénomènes dans des grands jeux de données (Série temporelle sur une installation, ou données discontinue sur de nombreuses installations). Cela peut par exemple être appliqué à l'optimisation d'un procédé unitaire des eaux usées où à l'inter comparaison de données issues de diverses stations de traitement des eaux pour la compréhension du fonctionnements ou disfonctionnement de ces installations à l'échelle d'un territoire.

Dans le cadre de ce stage, vous serez force de proposition pour tester et évaluer les possibilités d'utiliser ces nouvelles méthodes sur les jeux de données qui vous seront proposés par des membres de l'unité. Vous serez accompagné de deux ingénieurs de recherche pour les développements qui se feront sous Python.

## Travail demandé

Le stagiaire aura à charge :

- Une bibliographie sur la science des données appliquée au traitement et à la valorisation des eaux usées, pour identifier des méthodes adaptées et ce qui a déjà pu être réalisé dans le domaine.
- De comprendre et recueillir le besoin des jeux de données qui vous seront proposés
- A partir de ces données, aborder 3 ou 4 grandes problématiques liées au traitement des données dans notre unité de recherche (agrégation de données hétérogènes par leur nature et leur quantité, interprétation des grands jeux de données temporelles, problématique des données manquantes et des données censurées, ...) en accord avec les encadrants
- Proposer des workflows de traitement qui mettent en avant le gain en terme d'interprétation des données mais également sur la forme en terme d'archivage et de reproductibilité
- Prendre part aux activités de recherche de l'unité
- Savoir présenter ses résultats et les vulgariser auprès des membres de l'unité de recherche

Le stagiaire aura à sa disposition :

- Un ordinateur,
- Un accès aux bases bibliographiques
- Un accès aux bases de données

A titre ponctuel l'étudiant pourra être amené à :

- Se rendre sur le terrain pour accompagner l'équipe de recherche de l'unité (visite d'installation de traitement des eaux usées).

## Prérequis

- Bac +4 ou Bac+5
- Sciences des données
- Compétences de synthèse et rédactionnelle
- Dynamisme et rigueur
- Goût pour la résolution de problèmes par des approches quantitatives
- Expérience en génie des procédés/traitement de l'eau sera un plus

## Période de stage et durée souhaitée

Ce stage devra être réalisé pendant le deuxième semestre universitaire (i.e. allant de Janvier à septembre 2021) et d'une durée minimale de 5 mois minimum.

## Encadrement du stage

Responsable de stage : Rémi CLEMENT

Co-encadrant : Nicolas FORQUET

Le stage aura lieu au sein de l'Unité REVERSAAL

## Gratification de stage

Elle est de 600 euros environ mensuel. Le stage devra commencer en début de mois.

## **Constitution du dossier**

L'accueil d'un stagiaire à INRAE nécessite une convention entre l'établissement d'enseignement, responsable de l'étudiant, et INRAE. Cette convention précisera l'ensemble des conditions d'accueil, et doit être préparée avant la date prévisionnelle d'arrivée de l'étudiant.