

Stage ingénieur/master 2

# Méthodes innovantes d'analyse statistique de données de fiabilité et de maintenance

GRTgaz / RICE, Villeneuve la Garenne

En collaboration avec le Laboratoire Jean Kuntzmann,  
Université Grenoble Alpes

## GRTgaz et RICE

**GRTgaz possède et exploite en France le plus long réseau de transport de gaz naturel à haute pression d'Europe.** Ses actifs industriels comprennent : une dizaine de stations d'interconnexions ; plus de 32.500 km de canalisation (de 16 à 95 bar) ; une trentaine d'installations d'odorisation ; 26 stations de compression ; environ 800 postes de pré-détente et 4.400 postes de détente (pour la livraison des réseaux de distribution et des clients industriels) ; près de 4.800 postes de sectionnement ; et une vingtaine de postes d'injection de biométhane.

**RICE (*Research and Innovation Center For Energy*) est la direction en charge de la R&D de GRTgaz.** L'effectif d'une centaine de personnes se répartit sur trois sites (Villeneuve La Garenne, Alfortville, Bois Colombes) dont deux disposent de moyens d'essais et de laboratoires. **Les activités de RICE s'organisent autour de 3 enjeux : l'excellence opérationnelle ; la sécurité industrielle ; et la transition énergétique et écologique (tels que l'hydrogène ou les biométhanes).**

**L'équipe *Asset Management (A7M)*, du Pôle Performance et Sécurité Industrielles (PPSI) de RICE, appuie les exploitants d'infrastructures gazières dans le développement de leurs politiques de gestions d'actifs et d'optimisation de la maintenance.** Pour cela, elle s'appuie sur ses compétences en sûreté de fonctionnement, en science des données appliquée à la fiabilité, en modélisation et optimisation coûts/performances/sécurité et en développement de solutions de maintenance prévisionnelle.

## Contexte

**Depuis quelques années, l'équipe A7M de RICE développe des outils de modélisation des actifs industriels afin d'optimiser leur gestion, notamment en termes de politiques de maintenance. Ces outils s'appuient sur des lois de fiabilité qui tiennent compte du vieillissement (lois de Weibull) et des modèles de maintenance imparfaite (Brown-Prochan, Arithmetic Reduction of Age...).**

Des collaborations avec le Laboratoire Jean Kuntzmann (LJK, Université Grenoble Alpes) ont permis de développer des méthodes et outils d'estimations paramétriques de fiabilité et de maintenance imparfaite. Ceux-ci ont été appliqués à certains équipements (compresseurs d'air, groupes électrogène, compresseurs de gaz naturel, matériels des postes de détente...), notamment à l'aide des outils MARS et VAM.

## Objectifs

**L'objectif de ce stage d'ingénieur et/ou master 2 est de se familiariser avec les méthodes et outils d'estimations paramétriques de fiabilité et de maintenance utilisés par RICE, puis de développer un module logiciel spécifique, qui pourra s'interfacer avec l'outil VAM et le compléter.**

**Ce développement vise à inclure des caractéristiques propres aux systèmes de GRTgaz et aux données collectées, notamment :**

- censures des données (censures à gauche et censures par intervalle) ;
- hétérogénéité des données (prise en compte de covariables...) ;
- informations a priori (jugements d'experts) dans une approche bayésienne.

Pour cela, le stagiaire exploitera des données de maintenance corrective et préventive d'actifs industriels de GRTgaz, prétraitées par GRTgaz.

Ce stage sera mené en collaboration avec le Laboratoire Jean Kuntzmann de l'Université Grenoble Alpes, dans le cadre de l'équipe action AMORE-MIO du labex Persyval-lab.

## Productions attendues

- **État de l'art sur les méthodes et outils d'estimations paramétriques de fiabilité et de maintenance** – en particuliers sur les modèles implémentés ou en cours de développement dans l'outil VAM (codé en C++ et en R) ;
- **Tests de l'outil VAM sur un jeu de données** (avec pré-traitement en R) – notamment les fonctionnalités d'inférence bayésienne, de covariables fixes et de segmentations de sous-populations homogènes ;
- **Développement d'un module logiciel répondant aux besoins de RICE** – loi de Weibull avec effets de maintenances imparfaites, dans une approche bayésienne prenant en compte des censures et des covariables ;
- **Expérimentation sur des données** de maintenance corrective et préventive d'actifs industriels de GRTgaz.

## Profil souhaité

**Ingénieur(e) ou équivalent Master 2 dans un des domaines pertinents (e.g. mathématiques, systèmes industriels, énergie) avec des compétences approfondies en statistique et de l'appétence en mathématiques appliquées et en science des données.** Des connaissances en sûreté de fonctionnement (fiabilité, maintenance) seraient un plus.

Bonne maîtrise d'Excel et des langages de programmation R, C++, Python et VBA.

Doué(e) pour l'analyse et la synthèse, autonome et pragmatique, vous êtes rigoureux(se), doté(e) d'une bonne organisation, de qualités rédactionnelles et de communication orale. Vous alliez sens du résultat, créativité, un bon esprit d'équipe et d'initiative.

## Dates

Stage de 6 mois (temps plein) à pourvoir dès février 2021.

## Lieux

GRT gaz, Villeneuve-la-Garenne (Hauts-de-Seine, Île-de-France).

## Lien pour candidater

[https://grtgaz-recrute.talent-soft.com/offre-de-emploi/emploi-stagiaire-recherche-et-innovation-en-methodes-statistiques-pour-la-maintenance-h-f\\_3385.aspx](https://grtgaz-recrute.talent-soft.com/offre-de-emploi/emploi-stagiaire-recherche-et-innovation-en-methodes-statistiques-pour-la-maintenance-h-f_3385.aspx)