

## Sujet de stage CEA/LITEN

### Modélisation et comparaison de solutions de transport d'hydrogène par camions et pipeline : application à un cas régional

#### Contexte

Dans le cadre du déploiement des technologies hydrogène, se pose entre autres les questions de localisation et taille optimale des unités de production d'hydrogène (production sur site client ou production centralisée) et de l'impact économique et environnemental des différents modes de transport du gaz (par camions, par bateaux, par pipeline).

Sur la base de recherches menées depuis plusieurs années, le CEA a mis au point le logiciel PERSEE [ref<sup>1</sup>] permettant l'optimisation du dimensionnement et du pilotage de systèmes énergétiques multi-vecteurs (électricité, thermique, hydrogène) et prenant en compte les coûts et impacts environnementaux associés. Une extension du modèle a récemment été développée et évaluée pour étudier le transport d'hydrogène par camion et bateau. Le logiciel dispose également d'un modèle simplifié pour le transport d'hydrogène par pipeline [ref<sup>2</sup>]. Le laboratoire souhaite affiner ce modèle afin de mieux représenter le coût et les impacts environnementaux en fonction de la longueur, du diamètre, de la pression et des matériaux employés. Le nouveau modèle doit également pouvoir prendre en compte le rôle de stockage des pipes.

#### Objectifs et déroulement du stage

Le stage se déroulera au CEA/LITEN à Grenoble, au sein du LSET (Laboratoire des Systèmes Energétiques pour les Territoires).

Les objectifs du stage sont les suivants :

- Caractérisation des données d'entrée du modèle de pipeline : étude bibliographique permettant d'établir un modèle technico-économique (coûts en fonction du diamètre, de la longueur, de la pression et donc de l'épaisseur et du matériaux constitutif).
- Adaptation du modèle de pipeline dans l'outil numérique développé par le laboratoire (programmation linéaire sur la base d'un modèle de stockage existant).

<sup>1</sup> <https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7101986804068696064/>

<sup>2</sup> <https://www.proceedings.com/content/069/069564-0096open.pdf>,  
<https://doi.org/10.52202/069564-0096>

- Application à un cas d'étude régional : comparaison des solutions de transport d'hydrogène grâce à une optimisation multi-objectifs (coûts et émissions de CO<sub>2</sub>).

Sur un cas d'étude donné, le stage permettra de comparer un transport d'hydrogène par camions avec un transport d'hydrogène par pipeline en terme de coûts et d'émissions de CO<sub>2</sub>.

Une prolongation en thèse de ces travaux de recherche est possible sur les thématiques de l'optimisation de la production et de la distribution comme aide à la décision et à la planification d'investissements H2 à l'échelle régionale.

### **Profil recherché**

- Stage de fin d'étude d'école d'ingénieur ou de master 2<sup>ème</sup> année
- Maîtrise des bases nécessaires à la compréhension et modélisation de systèmes énergétiques (production, stockage, conversion)
- Envie de comprendre et analyser les impacts environnementaux sur différentes chaînes de production, transport et consommation d'hydrogène
- Appétence pour le calcul scientifique, l'analyse des résultats de simulation et la compréhension d'éventuels problèmes d'optimisation
- Curiosité scientifique
- Dynamisme et bon relationnel pour travail en équipe.

### **Déroulement du stage**

- Durée : 5 à 6 mois, à partir de février 2024
- Lieu et unité d'accueil : CEA Grenoble, Laboratoire des Systèmes Energétiques pour les Territoires (LSET)
- Rémunération selon la grille CEA

### **Candidature :**

- CV et lettre de motivation à envoyer à [cecile.diamantis@cea.fr](mailto:cecile.diamantis@cea.fr) , [alain.ruby@cea.fr](mailto:alain.ruby@cea.fr) , [florent.montignac@cea.fr](mailto:florent.montignac@cea.fr)