

## OFFRE D'EMPLOI – STAGE

### Simulation aux grandes échelles de scénarios de l'allumage de fuites d'hydrogène haute pression

#### INFORMATIONS DE L'OFFRE

**Référence :** ES-2024-QD-01

**Lieu :** 42 Avenue Gaspard Coriolis – 31057 Toulouse

**Equipe :** E&S

**Encadrants :**

- Quentin DOUASBIN
- Thomas JARAVEL

**Gratification :** 700€ net par mois - niveau M2 ou dernière année école d'ingénieur

**Période :** 6 mois - à partir du : 03/02/2025

**Mots-clés :** Hydrogen, LES, AVBP, High-pressure, Dispersion, deflagration, jet flames.

#### LE CERFACS

Le Cerfacs est un centre privé de recherche, de développement, de transfert et de formation en modélisation, simulation et calcul haute performance. Le Cerfacs conçoit, développe et propose des méthodes et solutions logicielles innovantes répondant aux besoins de ses associés dans les domaines de l'aéronautique, du spatial, du climat, de l'environnement et de l'énergie. Le Cerfacs forme des étudiants, des chercheurs et des ingénieurs dans le domaine de la simulation et du calcul haute performance.

Le Cerfacs travaille en forte interaction avec ses sept associés : [Airbus](#), [Cnes](#), [EDF](#), [Météo France](#), [Onera](#), [Safran](#) et [TotalEnergies](#).



#### L'EQUIPE D'ACCUEIL - E&S

L'équipe Energie & Safety, anciennement équipe CFD-Combustion, se concentre sur des activités transversales visant à développer, optimiser et déployer des codes scientifiques dédiés aux calculs avancés de la combustion en géométries industrielles. L'équipe se focalise sur la simulation des écoulements en les appliquant aux avions, fusées, hélicoptères, moteurs de voitures, turbines, etc. Il en résulte des outils essentiels à de nombreux domaines applicatifs avec comme leitmotiv : calculons les systèmes avant de les construire. Plus spécifiquement, les membres de l'équipe développent des modèles et outils couvrant aussi bien la réduction de la chimie, la turbulence, la combustion, le diphasique, les instabilités de combustion... pour répondre aux challenges aussi bien académiques qu'industriels. De par son positionnement, l'équipe collabore avec de nombreux groupes scientifiques, des bureaux d'études des associés du CERFACS, et les autres équipes du CERFACS.

#### CONTEXTE

Le transport et le stockage d'hydrogène sous haute pression posent des enjeux de sûreté en raison des risques de fuites accidentelles pouvant générer des jets supersoniques. Ces fuites, provoquées par une différence de pression entre l'intérieur d'une conduite et l'atmosphère, entraînent des jets sous détendus qui s'étendent sur de grandes distances.

Ce phénomène multi-échelle en temps et en espace complique la modélisation, en particulier lorsque l'allumage du jet intervient, générant des surpressions et un déplacement rapide du pied de flamme jusqu'à la stabilisation.

Dans les scénarios de dispersion d'hydrogène, les quantités importantes à prédire incluent les champs de vitesse et de concentration des espèces. En cas d'allumage, il est nécessaire de prédire la position et la vitesse du pied de flamme ainsi que les surpressions liées à la combustion. Pour cela, la Simulation aux Grandes Échelles (LES) est un outil de prédiction clé.

Un poste de doctorant ou de doctorante au CERFACS pourra être ouvert à la fin du stage sur ce sujet particulier. Cette thèse sera en lien avec les partenaires industriels du CERFACS, qui souhaitent approfondir leur compréhension de la physique des flammes de jets.

## MISSION

L'objectif du stage est de prendre en main les outils de simulation LES pour modéliser les flammes de jets d'hydrogène issus de fuites haute pression. Il s'agira de simuler l'allumage et la propagation de la flamme, en se basant sur des méthodologies validées dans des travaux précédents afin de les valider à haute pression. Le stage inclura des étapes d'adaptation des maillages et de gestion des conditions limites, avec un focus sur l'optimisation des temps de calcul pour les configurations de fuites d'H<sub>2</sub> pressurisé allumé.

## PROFIL SOUHAITE

- Master 2 ou école d'ingénieur
- Formation en mécanique des fluides et énergétique
- Formation en CFD
- Connaissance en combustion appréciée
- Connaissance en programmation (Fortran ou C ou C++ et Python)
- Dynamisme, curiosité et autonomie

## CE QUE NOUS PROPOSONS AU CERFACS

- Un large accès aux technologies, un environnement relationnel riche, des compétences internes reconnues au niveau national et international.
- Un environnement de travail inclusif et équitable.
- Une structure accessible aux personnes en situation de handicap.
- Possibilité de bénéficier de 1,83 jours de réduction du temps de travail par mois liée à votre choix d'une semaine de travail de 39 heures au lieu de 35 heures.
- Remboursement à hauteur de 50% des frais de transport en commun.

## COMMENT POSTULER ?

Pour postuler, veuillez envoyer votre CV et lettre de motivation à [quentin.douasbin@cerfacs.fr](mailto:quentin.douasbin@cerfacs.fr), les candidatures sont ouvertes jusqu'au 23/12/2024.

À bientôt au CERFACS !