

POSTE À POURVOIR

Post doctorat en énergétique et génie des procédés

Date de publication : 21/10/2019 - Début du post-doc : dès que possible - Durée : 1 an

Sujet de post-doctorat :

Modélisation et simulation de la mise en suspension de particules dans un gaz en milieu confiné

Contexte :

La chaire industrielle ACXEME (Allumage, Combustion, eXplosion, Environnement et Matériaux Énergétiques) est un nouveau programme de recherche, sélectionné en juin 2019 par l'Agence Nationale de la Recherche (ANR). Elle est portée par un enseignant-chercheur de l'IUT de Bourges. La chaire sera consacrée à l'optimisation des systèmes énergétiques explosifs et propulsifs en intégrant les contraintes environnementales d'aujourd'hui et en anticipant celles de demain. Les défis au niveau matériaux, systèmes ou énergétiques seront relevés par le consortium d'industriels MBDA France, Nexter Munitions et ASB Aerospaciale Batteries d'une part, et les chercheurs des laboratoires PRISME et ICARE-CNRS d'autre part.

Le post doctorat proposé s'inscrit dans le cadre de cette chaire.

Description du lieu du post-doc :

Le laboratoire PRISME est un laboratoire de recherche en sciences de l'ingénieur de l'Université d'Orléans et de l'INSA Centre Val de Loire (EA 4229) organisé en différents axes thématiques. L'axe Combustion Explosions (CE) a pour objectif de comprendre les phénomènes pouvant amener un système réactif à s'enflammer et à exploser. Les phénomènes sont appréhendés à travers leurs effets tant hydrodynamiques (surpression, déflagration, choc) que thermiques (pyrolyse et incendie) ou encore le développement d'outils métrologiques adaptés. Le travail sera supervisé par le Pr. M. William-Louis et Dr. S. Bernard.

Introduction :

Depuis plusieurs années, le laboratoire PRISME et son axe Combustion Explosions s'intéressent au risque d'explosions en milieu hétérogène ainsi qu'à l'étude de l'allumage appliqué à la combustion. Jusqu'ici les techniques utilisées étaient principalement expérimentales. Nous proposons ici d'étendre les moyens d'investigation à la simulation numérique en développant un modèle numérique capable de prendre en compte la turbulence, l'envol, la mise en suspension, le rebond, et le dépôt de particules dans un écoulement confiné.

Sujet du post-doc proposé :

Partie bibliographique :

Une revue bibliographique approfondie portera sur les principes de modélisation des écoulements multi espèces et diphasiques (gaz/particules solides). Le candidat recherchera les éventuelles publications disponibles portant sur la simulation type LES (Large Eddy Simulation), l'influence de l'intensité de turbulence sur la qualité du mélange. Le domaine d'application de cette recherche concerne le risque d'explosion de poussières.

Partie modélisation :

Le candidat devra s'approprier le code CFD multi physique CFD-ACE développé par Esi-group. Il sera amené à développer un modèle pour simuler un écoulement confiné, multi espèces et diphasique. Le candidat devrait aussi développer des « user subroutines » pour prendre en compte l'envol, les forces de traînée entre autres, le dépôt et le rebond des particules solides. L'approche eulérienne sera privilégiée.

Le premier cas de simulation sera la mise en suspension de particules dans une bombe de 20L et le tube de Hartmann, dispositifs couramment utilisés dans les études sur le risque d'explosions de poussières. Le second cas portera sur la dispersion de particules dans une conduite de ventilation. Une étude paramétrique pour une optimisation des injecteurs avec des géométries différentes pourra être réalisée.

Partie validation :

Le candidat aura accès à des bases de données expérimentales déjà étudiées avec la bombe 20L et le tube de Hartmann du Laboratoire pour valider le modèle numérique, notamment les mesures de granulométrie pour les concentrations.

Lieu :

IUT de Bourges
Laboratoire PRISME
Axe Combustion Explosions
63 avenue de Latte de Tassigny

18020 Bourges Cedex

Rémunération :

31500€ brut/an

Contact :

1. Mame WILLIAM-LOUIS - Tel : 02 48 23 82 04 @ : mame.william-louis@univ-orleans.fr

Profil recherché :

Candidat possédant un Doctorat avec un bon niveau en simulation numérique (CFD) particulièrement des écoulements diphasiques (la maîtrise de la simulation de type LES et des notions en combustion métallique seront un atout). Le candidat devra satisfaire les conditions d'autorisation d'accès à une zone de recherche à régime restrictif (ZRR). Le candidat devra donc constituer un dossier de sécurité pour pouvoir accéder aux installations expérimentales.

Conseils au candidat :

Fournir : CV et lettre de motivation. Si possible des lettres de recommandation. Rapport de thèse de Doctorat.

Bibliographie sommaire :

- [1] Myriam Millogo, « Allumage combustion et explosion des poudres d'Aluminium, de Titane et de leur alliage », thèse de Doctorat, Laboratoire PRISME, Université d'Orléans, 1 Mars 2019.
- [2] V. Di Sarli & al, « CFD simulations of dust dispersion in the 20 L vessel: Effect of nominal dust concentration », Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 27 (2014) 8-12.
- [3] V. Di Sarli & al, « CFD modeling and simulation of turbulent fluid flow and dust dispersion in the 20-L explosion vessel equipped with the perforated annular nozzle », Journal of Loss Prevention in the Process Industries, 38 (2015) 204-213.
- [4] Nicolas Cuervo & al, "Combining CFD simulations and PIV measurements to Optimize the Conditions for Dust Explosion Tests", CHEMICAL ENGINEERING TRANSACTIONS, VOL. 36, 2014.

<https://www.youtube.com/watch?v=M86zFWXlhtY&t=161s>