

CIFRE 2024 :

Analyse et simulation de la combustion oxy-hydrogène pour la décarbonation des systèmes haute température de Saint Gobain

CONTEXTE

Le groupe Saint-Gobain est engagé dans la réduction de ses émissions de gaz à effet de serre. Pour les réduire, le groupe envisage l'utilisation de la combustion hydrogène pour ses besoins industriels utilisant de très hautes températures (>2500 K) et qui nécessitent des flammes aujourd'hui obtenues en brûlant des hydrocarbures fossiles (CH_4 , C_3H_8) avec de l'oxygène pur. Cette thèse a pour objectif d'étudier ce passage à H_2 en particulier sous un angle spécifique qui est celui de la sécurité. En effet, l'introduction de H_2 dans ces systèmes pose des questions de sécurité (feux, explosions) qui nécessitent d'intégrer la sécurité au design très tôt dans le processus.

OBJECTIFS

La thèse sera essentiellement théorique et numérique, au CERFACS à Toulouse et utilisera les codes de simulation pour la combustion, développés dans le domaine aéronautique, en particulier le code AVBP (cerfacs.fr/avbp7x/) qui est la référence mondiale du domaine. Des comparaisons aux expérimentations faites chez Saint Gobain seront effectuées. Pendant la thèse, deux types de systèmes de combustion seront étudiés pour deux applications distinctes : la fabrication de verre et de silice amorphe.



Dans les deux cas, AVBP sera utilisé pour simuler la combustion H_2/O_2 dans des cas de complexité croissante :

- Combustion stationnaire pour des flammes établies, interactions flamme-paroi, émissions polluantes
- Séquences d'allumage ou d'extinctions, flashback
- Instabilités de combustion
- Mélanges de carburants (H_2/CH_4 par exemple).

Plus généralement, le doctorant développera une version de AVBP applicable à la combustion H_2/O_2 pour tous les cas d'emploi de Saint Gobain. Le candidat apprendra la simulation CFD à haute performance, la combustion, la décarbonation, les enjeux de sécurité et les spécificités de l'hydrogène.

LABORATOIRE

Le doctorant sera basé principalement à Toulouse, au CERFACS sur le campus de Météo France sous la supervision de Thierry POINSOT et Jérôme DOMBARD et sera intégré à l'équipe CFD du CERFACS avec plus de 40 autres doctorants travaillant en équipe dans un groupe qui est le premier au monde sur la simulation des flammes hydrogène-air. Le doctorant sera amené à collaborer avec l'équipe Physique de la Fusion de Saint-Gobain Research Paris qui développe des modèles pour la fusion industrielle du verre. Le financement sera une bourse CIFRE.

PROFIL

Master 2 ou diplôme d'ingénieur. Une expérience en mécanique des fluides et en CFD (Computational Fluid Dynamics) est nécessaire. Une formation minimum en combustion serait un atout mais n'est pas indispensable. Un intérêt pour les grands codes de calculs et les super ordinateurs sera aussi nécessaire.

CONTACT

Thierry Poinot poinot@cerfacs.fr

Jean-Yvon Faou jean-yvon.faou@sain-gobain.com

A PROPOS DE SAINT-GOBAIN

Leader mondial de la construction durable, Saint-Gobain conçoit, produit et distribue des matériaux et services pour les marchés de l'habitat et de l'industrie. Développées dans une dynamique d'innovation permanente, ses solutions intégrées pour la rénovation des bâtiments publics et privés, la construction légère et la décarbonation du monde de la construction et de l'industrie apportent durabilité et performance. L'engagement du Groupe est guidé par sa raison d'être « MAKING THE WORLD A BETTER HOME ».

51,2 milliards d'euros de chiffre d'affaires en 2022 168 000 collaborateurs dans 75 pays

Engagé à atteindre la Neutralité Carbone à 2050

Pour en savoir plus sur Saint-Gobain, Visitez <http://www.saint-gobain.com> et suivez-nous sur Twitter @saintgobain.

Saint-Gobain Research Paris est l'un des huit grands centres de recherche transversaux qui servent toutes les Activités de Saint-Gobain, <https://www.sgr-paris.saint-gobain.com/>