

Résumé

Ce mémoire de Master en Génie Mécanique, spécialité Énergétique (IET), intitulé "Étude numérique de la combustion turbulente de mélange méthane hydrogène d' un brûleur LSB", s'inscrit dans un contexte de crise énergétique et de préoccupations environnementales croissantes. L'objectif principal est de développer des systèmes de combustion plus propres et efficaces, notamment en se concentrant sur la combustion turbulente et l'utilisation de brûleurs à faible swirl (LSB) avec des mélanges méthane-hydrogène.

L'étude se focalise sur une chaudière industrielle de la raffinerie d'Alger (RA1G), analysant le comportement de la flamme, les émissions polluantes (NO_x , CO) et l'impact des modifications géométriques du brûleur. La méthodologie employée est basée sur la dynamique des fluides numérique (CFD) à l'aide du logiciel ANSYS Fluent. La géométrie réelle de la chambre de combustion a été modélisée, et plusieurs configurations (Cas A à G) ont été testées en variant les zones de dilution et de combustion primaire, en intégrant des conditions aux limites réelles issues de mesures industrielles.

Les résultats de simulation ont montré que l' ajout des trous dans la chambre de combustion améliore l' efficacité de la combustion en terme de répartition de la température de la flamme et de réduction des polluants. Lorsque les trous sont injectés dans la zone primaire, cela prolonge la durée de résidence des gaz brûlés et améliore le transfert thermique, réduisant ainsi la production de NO . De plus, cela multiplie les réactions chimiques entre le CO et O_2 afin de produire plus de CO_2 et de réduire le monoxyde de carbone.

En somme, ce projet vise à optimiser les performances des brûleurs industriels en réduisant leur impact environnemental grâce à une approche numérique approfondie et l'intégration de combustibles plus propres.