

Avis de Soutenance

Madame Laura VASTIER

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Étude de la propagation de flamme dans une atmosphère gazeuse représentative de la phase tardive d'un accident grave dans un REP

dirigés par Nabiha CHAUMEIX et Ahmed BENTAIB

Ecole doctorale : Energie, Matériaux, Sciences de la Terre et de l'Univers - EMSTU
Unité de recherche : ICARE - Institut de Combustion, Aérothermique, Réactivité, Environnement

Soutenance prévue le **vendredi 05 juillet 2024** à 10h00

Lieu : Délégation du campus CNRS, 3 avenue de la Recherche Scientifique, 45000 Orléans

Salle : Amphithéâtre Sadron

Composition du jury proposé

M. Marc BELLENOUE	Institut P'	Rapporteur
M. Laurent CATOIRE	ENSTA Paris, Unité de Chimie et Procédés (UCP)	Rapporteur
M. Julien SOTTON	Institut P'	Examineur
Mme Nabiha CHAUMEIX	ICARE, CNRS Orléans	Directrice de thèse
M. Ahmed BENTAIB	IRSN	Co-directeur de thèse

Mots-clés : Explosion, Sécurité, Flamme accélérée, Limites d'inflammabilité, Hydrogène, Nucléaire

Résumé :

La France possède aujourd'hui 58 réacteurs nucléaires qui permettent de fournir trois quarts de l'énergie nécessaire au bon fonctionnement de la vie quotidienne de ses 67 millions d'habitants. Cependant, cette source d'énergie n'est pas exempte d'incidents ou d'accidents, dont la gravité est classée dans ce que l'on appelle l'échelle INES (International Nuclear Event Scale). Dans le contexte de l'étude des accidents graves des réacteurs refroidis à l'eau, le risque hydrogène est défini comme la possibilité d'une perte de l'intégrité du confinement du réacteur ou de ses systèmes de sûreté à la suite d'une combustion de l'hydrogène. L'hydrogène est issu principalement de l'oxydation du zirconium des gaines et des structures des éléments combustibles lors de la phase de dégradation du cœur et de l'oxydation des métaux présents dans le bain de corium (cœur fondu) ou dans le radier lors de l'interaction du corium et du béton (phase tardive de l'accident grave). Cette interaction génère aussi un autre gaz combustible : le monoxyde de carbone. L'hydrogène et le monoxyde de carbone ainsi produits sont transférés puis transportés dans l'enceinte par les boucles de convection induites essentiellement par la condensation de la vapeur émise via la brèche primaire ou lors de l'interaction corium/béton. Suivant le brassage de l'atmosphère de l'enceinte, la répartition d'hydrogène et du monoxyde de carbone dans l'enceinte de confinement se fait de manière plus ou moins homogène. En cas de forte hétérogénéité, ces gaz combustibles peuvent atteindre des concentrations locales importantes qui dépassent le seuil d'inflammabilité du mélange gazeux. Ce travail s'intéresse à la caractérisation expérimentale des conditions d'inflammation des mélanges gazeux représentatifs de l'atmosphère de l'enceinte de confinement lors de la phase tardive d'un accident grave. À cet égard, les effets du manque d'oxygène, de la pression et de la température sont instruits. Pour ce faire, deux dispositifs expérimentaux ont été utilisés : une bombe sphérique permettant de déterminer l'influence de plusieurs paramètres initiaux sur les limites d'inflammabilité des mélanges H₂/CO/Air, et une enceinte d'accélération de flamme dans le but de voir le comportement de ces flammes en présence d'obstacles dans un tube fermé représentant l'intérieur d'un REP (Réacteur à Eau Pressurisée).