

Thèse soutenue le 7 juillet 2005

Simulation numérique aux grandes échelles de la propagation du feu, en espace ouvert et confiné, représentative des incendies d'entrepôt

Patrice RUSSO

patrice.russo@lcd.ensma.fr

Directeur de Thèse : M. JOULAIN, LCD – UPR 9028 – CNRS ENSMA BP 40109 – Téléport 2, 1, avenue Clément Ader, 86961 Futuroscope Chasseneuil Cedex

Correspondant INERIS : Luc FOURNIER, Direction des Risques Accidentels

Début de thèse : 02/2002

Fin de contrat prévu : 02/2005

L'objectif de ces travaux est d'améliorer la compréhension de la propagation du feu à grandes échelles au sein des entrepôts de stockage en racks. L'outil numérique utilisé est FDS (Fire Dynamics Simulator), modifié pour le cas présent. Il est basé à la fois sur la résolution d'une forme modifiée des équations de Navier-Stokes (Modèle développé par Rehm et Baum) et sur les équations de conservation de l'énergie, de la masse et des espèces chimiques. Un modèle de fraction de mélange à chimie infiniment rapide simule la réaction de combustion. A ceci viennent s'ajouter un modèle sur le rayonnement s'appuyant sur l'équation de transfert radiatif et un modèle de pyrolyse obéissant à une relation simple d'Arrhenius. L'approche de la simulation à grande échelle (modèle de Smagorinsky), est retenue pour le calcul de l'écoulement. FDS est validé par comparaison issue d'expériences de feux réalisées en espaces ouverts et confinés. Ceci permet de prévoir les caractéristiques principales du feu, telles que la hauteur de flamme au-dessus du rack, la vitesse de propagation, les échanges radiatifs, convectifs... Une étude préliminaire, basée sur la simulation d'une région d'entrepôt, détermine les paramètres favorisant la progression du feu parmi les racks tel que la hauteur du plafond. Pour finir, la simulation d'un entrepôt entier sous différentes configurations, apporte des informations globales (puissances libérée par l'incendie...) sur la manière dont un feu se propage au sein d'un grand nombre de racks.