

OFFRE DE STAGE POUR LE DEVELOPPEMENT D'UN OUTIL PREDICTIF (SIMULATIONS NUMERIQUES ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE) DU DEVELOPPEMENT DES INCENDIES EN ENTREPOTS

1. ENTITE D'ACCUEIL

Laboratoire agréé en résistance et réaction au feu au feu et organisme reconnu en ingénierie du désenfumage, Efectis France est un partenaire privilégié des acteurs de la construction concernés par la sécurité incendie. Il est également le promoteur de l'ingénierie de la sécurité incendie en France. (www.efectis.com/fr).

Vous êtes étudiant(e) en dernière année d'école d'ingénieurs ou équivalent universitaire et êtes à la recherche de votre stage de fin d'études débouchant sur un emploi, vous êtes à la fois dynamique et sérieux, curieux et organisé et vous faites preuve d'une grande rigueur. Vous rejoindrez une équipe d'ingénieurs expérimentés et dynamiques, reflétant les valeurs et l'exigence technique d'Efectis, qui vous apportera l'expertise et l'accompagnement nécessaire pour réussir votre dernière année d'étude et le démarrage de votre carrière.

Rattaché à la Direction Ingénierie Incendie, ce stage est basé à notre agence de Paris.

2. PROFIL DU STAGIAIRE

H/F – Étudiant(e) en 3ème année d'école d'ingénieur ou Master 2 d'Université en mécanique des fluides, thermiques ou combustion avec des connaissances en modélisations et simulations numériques. Des connaissances en codage (python) et en machine learning (sci-kit learn, keras, TensorFlow) sont un plus.

3. SUJET

3.1. CONTEXTE

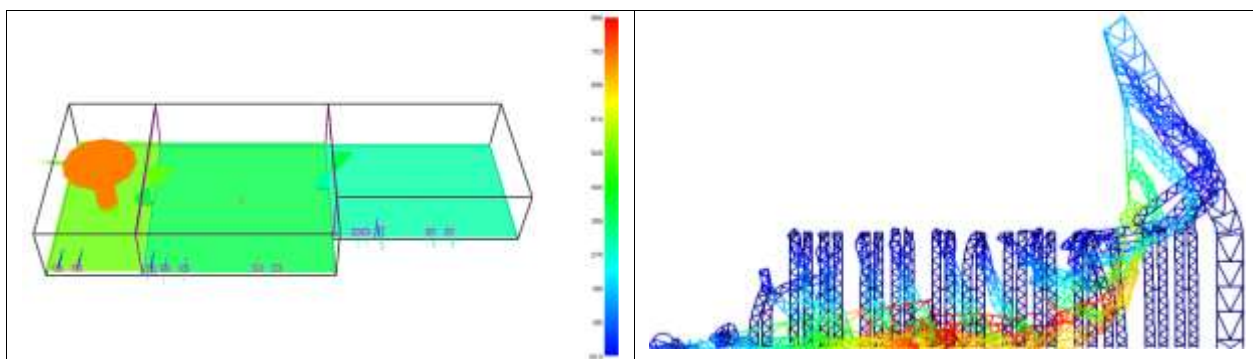
La France dispose de plus de 500 000 Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE) sur son territoire, en cas d'incendie d'un de ces établissements, cela peut entraîner des conséquences humaines et environnementales très importantes.



Incendie d'entrepôt de stockage (ICPE 1510)

Dans le cadre de ses missions, EFECTIS France étudie les conséquences d'un incendie sur la structure des ICPE et notamment la manière dont l'effondrement se fait (mode de ruine). En effet, pour s'assurer de la sécurité des personnes, il est nécessaire de vérifier que lors de son effondrement le bâtiment ne vient pas menacer l'évacuation des personnes et l'intervention des services de secours.

Ces vérifications sont découpées en deux étapes, une première permettant de déterminer les conséquences de l'incendie en termes de température et d'échauffement des structures, une seconde permettant de calculer le comportement de la structure à cette agression thermique.



Propagation de l'incendie et mode de ruine résultant

Efectis a réalisé en 2025 des travaux afin de réaliser un outil de machine learning pour faciliter ces analyses, il s'agira dans ce sujet de poursuivre les travaux effectuer et de les étendre a d'autre typologies d'ICPE.

3.2. OBJECTIFS SPECIFIQUES :

Le/la stagiaire aura pour missions de réaliser, à partir de calculs numériques, une base de données des sollicitations thermiques pouvant être obtenues dans des configurations d'ICPE intégrant des mezzanines. Cette base de données sera utilisée pour créer un modèle IA (machine learning) permettant la prédiction rapide des agressions thermiques issues des incendies.

Les objectifs du stage sont les suivants :

- Analyser les études Efectis réalisées et recenser les similitudes et différences entre les ICPE couramment étudiés ainsi que l'impact de ces éléments sur les sollicitations thermiques obtenues et identifier les paramètres prédominants (surface, hauteur, nombre de niveaux, porosité, matériaux de construction, mode de stockage, ...)
- S'approprier la méthode utilisée pour déterminer les sollicitations thermiques, si nécessaire proposer une évolution, et effectuer des simulations numériques détaillées pour modéliser le comportement des incendies à partir de la matrice de cas.
- Traiter les résultats, collecter et structurer les données issues des simulations pour créer une base de données;
- Utiliser des techniques de Machine Learning pour analyser les données et développer un modèle prédictif du développement des incendies

Ce stage nécessite la maîtrise ou l'apprentissage d'outils numériques, en particulier dans les domaines des transferts thermiques (conduction, convection, rayonnement) et de la mécanique des fluides, ainsi que dans les outils de gestion de base de données et de machine learning.

Le/la stagiaire pourra être aussi amené à travailler sur des études d'ingénierie réalisées par Efectis, par exemple pour appliquer la méthodologie développée.

Cette expérience lui permettra de découvrir le métier d'ingénieur en sécurité incendie en travaillant sur des cas concrets au cœur d'une équipe d'ingénieurs au sein d'un bureau d'étude spécialisé.

4. INFORMATIONS

Période de début de stage : 1^{er} semestre 2025

Durée du stage : 6 mois

Localisation : Bordeaux ou Saint-Aubin (région parisienne)

Rémunération : 75% du SMIC

Contact :

Antoine BOUJU

Responsable technique / manager

Agence Paris (75)

Tel : +33 (0) 06 40 34 45 05

Email : antoine.bouju@efectis.com

Philippe RAYNAUD

Directeur de projet / directeur ingénierie

Agence Saint-Aubin / Ile-de-France

Tel : 06 83 01 66 12

Email : philippe.raynaud@efectis.com

Mots-clés : Ingénierie de sécurité incendie, ICPE, Mode de ruine, simulations numériques, CFAST, CFD, combustion, incendie, transfert thermique, méthodologie, intelligence artificielle, machine learning, analyse du risque incendie, propagation du feu, base de données.

