



Sujet de stage 2021

MODELISATION DES PHENOMENES THERMO-AERAULIQUES DANS LES LOCAUX ELECTRIQUES MECANIQUEMENT VENTILES

CONTEXTE

Dans les centrales nucléaires, le maintien opérationnel des équipements électriques participant au bon fonctionnement et à la sûreté des installations, quelles que soient les conditions climatiques extérieures, constitue un enjeu prioritaire.

Ce maintien est assuré, pour la partie thermique, par un réseau de ventilation mécanique, équipé de systèmes de conditionnement d'air et alimentant unitairement les locaux par des bouches de soufflage et d'extraction.

Les locaux électriques mais également les locaux de contrôle-commande de centrales nucléaires, du fait des conditions de construction et d'ordonnement regroupé des matériels, sont particulièrement sensibles à la variabilité du fonctionnement de la ventilation.

OBJECTIFS DU STAGE

Le stage consiste dans un premier temps en la réalisation de modèles numériques thermo aéraulique 3D d'un local témoin d'une future plateforme expérimentale. Ce local sera représentatif de phénomènes thermo aérauliques de locaux électrique industriels critiques vis-à-vis conditions d'ambiances acceptables en température.

Vous devrez proposer, notamment via une analyse bibliographique, quel niveau de détail de modélisation est nécessaire pour caractériser les phénomènes thermo aérauliques au sein du local (maillage, modèle de turbulence, lois de parois, etc.).

L'outil de calculs scientifiques disponible est l'outil de modélisation 3D code_saturne (code de CFD d'EDF) associé à la suite SALOME.

Cette modélisation sera comparée à des résultats d'expériences déjà disponibles pour lesquelles le stagiaire devra appréhender métrologiquement les chaînes de mesures utilisées. Les conclusions permettront d'étayer la qualification du code numérique utilisé ainsi que d'identifier les limites de représentativité.

Dans un second temps, d'autres cas d'étude, dérivés du cas d'étude initial seront simulés afin de réaliser :

- un pesage de la représentativité de chaque modélisation vis-à-vis des différents phénomènes physiques (notamment vis-à-vis des phénomènes de convection et de rayonnement) et de leur impact sur les conditions d'écoulement,
- une étude de sensibilité des différents facteurs d'influence (géométries, sources calorifiques, implémentations des mesures, etc.),
- une étude de transposabilité des résultats et conclusions entre cas d'études et vers des locaux industriels.

Cet ensemble de modélisation servira également à définir les protocoles expérimentaux à mettre en œuvre sur la future plateforme expérimentale vis-à-vis des phénomènes d'intérêts identifiés avec les modèles numériques.

DESCRIPTIF

Le stage se compose de six parties :

- La prise en main de l'outil de modélisation,

- L'extraction et l'analyse des données d'entrée nécessaires à la modélisation du cas d'étude initial,
- La réalisation de modélisations numériques d'un cas d'étude (plusieurs maillages, modèles de turbulence et interfaces thermiques pourront potentiellement être considérés),
- Le post-traitement de résultats expérimentaux disponibles avec une caractérisation des incertitudes
- L'analyse de qualification de cette modélisation avec les résultats expérimentaux analysés,
- La réalisation de simulations sur d'autres cas d'étude,
- La réalisation d'une étude de synthèse de pesage de la représentativité des modélisations, de sensibilité aux facteurs d'influence et d'évaluation des possibilités de transposition des modélisations.

ETUDIANTS CONCERNES

BAC+5 (stage de fin d'études d'ingénieur)

COMPETENCES SOUHAITEES

Ingénieur ou Master spécialisé en thermique et modélisations numériques.

Forte motivation, curiosité, sens de la communication, aptitudes pour le travail en équipe, aptitude à rédiger en anglais, autonomie.

Des compétences techniques en mécanique des fluides, génie climatique et en modélisation multi-physiques 3D seraient appréciées.

Une bonne maîtrise de Python, programmation en C/Fortran et Linux seraient un plus.

ENVIRONNEMENT INFORMATIQUE

Environnement Windows (bureautique) et Linux (*Code_Saturne*, post-traitement CFD).

CONTACTS :

Pascal BOREL EDF Lab Chatou Email: pascal.borel@edf.fr
--

Maxime HOUVIN EDF Lab Chatou Email: maxime.houvin@edf.fr
--

CONDITIONS DU STAGE

Le stage se déroulera au sein des locaux du département PRISME d'EDF R&D à Chatou.

EDF Lab Chatou 6, quai Watier BP 49 78401 CHATOU CEDEX
--

DUREE

6 mois à partir de début 2021.

Le stage est rémunéré selon une grille définie par EDF.