

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

Monsieur Roberto CAPANNA est autorisé à présenter ses travaux en vue de l'obtention du diplôme national de DOCTORAT délivré par l'école CENTRALE MARSEILLE

le 7 décembre 2018, à 14H00

à : Château de Cadarache, route de Vinon-sur -Verdon 13115 Saint Paul lez Durance

Titre: Modélisation des interactions fluide structure par écoulement potentiel dans un cœur de REP sous séisme

Ecole doctorale : ED 353 Sciences pour l'Ingénieur : Mécanique, Physique, Micro et Nanoélectronique

Spécialité : Energétique

Rapporteurs :

Monsieur Olivier DOARE, Professeur, ENSTA Paristech, France.

Monsieur Antonio CAMMI, Associate Professor, Politecnico Di Milano, Italie.

Membres du Jury :

Monsieur Olivier DOARE, Professeur, ENSTA Paristech, France.

Monsieur Antonio CAMMI, Associate Professor, Politecnico Di Milano, Italie.

Monsieur Christophe ELOY, Professeur, Ecole Centrale de Marseille, France.

Monsieur Pierre BRANCHER, Professeur, Université de Toulouse 3, France.

Madame Emmanuelle SARROUY, Maître de Conférences, Ecole Centrale de Marseille, France.

Monsieur Philippe BARDET, Associate Professor, George Washington University

Résumé :

Une modélisation efficace et une connaissance précise du comportement mécanique du cœur du réacteur sont nécessaires pour estimer les effets de l'excitation sismique sur une centrale nucléaire. La présence d'un écoulement d'eau (dans les REP) engendre des phénomènes d'interaction fluide structure. La modélisation des interactions fluide structure sur les assemblages combustible revêt donc une importance fondamentale pour la sécurité des réacteurs nucléaires. L'objectif principal du projet de thèse est d'étudier les interactions fluide structure afin de mieux comprendre les phénomènes impliqués. La modélisation et l'approche expérimentale sont considérées. Un nouveau modèle linéaire simplifié pour les interactions fluide structure est développé en utilisant la théorie de l'écoulement potentiel pour la modélisation des forces fluide, tandis que le modèle de poutre d'Euler-Bernoulli est utilisé pour la partie structurelle.

Le modèle est d'abord développé pour un seul cylindre et il est validé avec des ouvrages de référence dans la littérature. Le modèle d'écoulement potentiel développé pour un seul cylindre est ainsi étendu à une géométrie multicylindre. La démarche expérimentale est donc nécessaire pour valider le modèle développé. Une nouvelle installation expérimentale, ICARE, a été conçue pour étudier les phénomènes d'interaction fluide structure sur des assemblages combustible à demi-échelle. Les calculs sont comparés aux résultats expérimentaux afin de valider le modèle et d'en analyser ses limites. Le modèle est en accord avec les résultats expérimentaux concernant l'effet de masse ajouté, raideur ajoutée et de couplage. Par contre, le modèle d'écoulement potentiel ne permet pas de prédire des effets d'amortissement ajoutés, principalement dus aux forces visqueuses.