

Sujet de contrat Post-Doctoral « Validation physique de la modélisation CATHARE du générateur de vapeur du Barracuda »

M. Belliard

16/01/2019

Dans le cadre de la définition d'un modèle de référence du composant générateur de vapeur du sous-marin Barracuda, il a été engagé depuis quelques années un effort de modélisation à l'aide du code de thermohydraulique système CATHARE dans ses versions CATHARE2 et CATHARE3. Partant de modèles relativement simples décrivant la géométrie du domaine de calcul à partir d'éléments 0D et 1D sous CATHARE2, on a aujourd'hui des modèles plus détaillées impliquant des éléments 0D, 1D et 3D (voir uniquement 1D et 3D) sous CATHARE3. Cette dynamique d'amélioration des modèles concerne aussi bien la description du générateur de vapeur du Barracuda lui même que celles de maquettes (I79) ou d'installations (RNG) expérimentales permettant la confrontation de données issues de la simulation avec celles issues de mesures physiques.

Cependant, à ce jour, les diverses modélisations CATHARE ne sont pas toutes au même niveau, tant du point de vue des versions de code (CATHARE2 ou CATHARE3) que du point de vue du type d'éléments utilisés (0D/1D ou 1D/3D). Il est alors légitime de se poser la question de la pertinence des résultats de validation obtenus par le passé avec des modèles relativement plus simples (0D/1D) sous CATHARE2. Les modélisations détaillées les plus récentes apportent-elles des différences sensibles vis-à-vis de celles réalisées par le passé ? Les résultats de simulation sont-ils en cohérences ? Les validations sur les données expérimentales sont-elles accrues ou bien dégradées ?

Le travail à réaliser pour apporter des éléments de réponse à ces questions passera par les différentes étapes suivantes :

- la mise-à-jour des modèles CATHARE de I79 et du générateur de vapeur de RNG au niveau de la modélisation CATHARE3 la plus détaillée de référence du générateur de vapeur du Barracuda,
- les validations expérimentales de ces modèles et la comparaison avec celles déjà engrangées (cette analyse pouvant déboucher sur d'éventuelles recommandations pour l'amélioration de la modélisation du générateur de vapeur du Barracuda),
- l'analyse et la quantification des écarts entre les résultats de simulation obtenus via les modèles CATHARE2 0D/1D versus ceux obtenus via les modèles CATHARE3 1D/3D. Cela devrait permettre d'asseoir la pertinence (ou de donner des pistes d'amélioration) des modélisations CATHARE2 des simulateurs de conduite des sous-marins, intentionnellement simplifiées pour des raisons de performance.

La durée envisagée de ce contrat Post-Doctoral est de 18 mois. Le laboratoire CEA d'accueil est situé sur le centre de Cadarache. Durant ce contrat, des points d'avancement seront à présenter régulièrement.