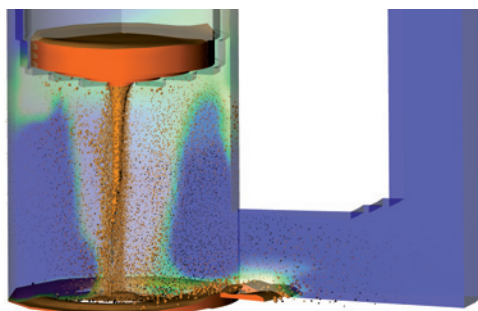


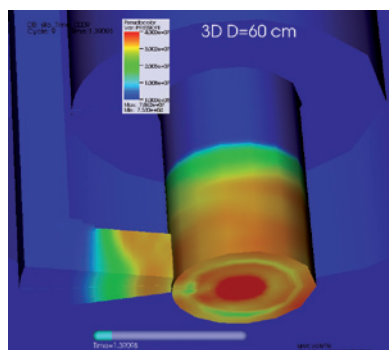
Logiciel MC3D

[SIMULATION DE L'INTERACTION CORIUM-EAU]

MC3D est un logiciel CFD de thermohydraulique multiphasique 3D développé à l'IRSN. Il simule l'interaction entre le combustible fondu (corium) et le réfrigérant (ICR) au cours d'un accident grave d'un réacteur nucléaire (notamment à eau). Le logiciel est également utilisé pour la caractérisation de la dispersion du corium liquide en cas de brèche dans la cuve si celle-ci est encore sous pression (Echauffement Direct de l'Enceinte). Il est actuellement en cours d'évolution afin d'être en mesure de décrire le refroidissement d'un bain de corium en interaction avec le béton sous eau.



* Exemple de calcul 3D de la phase de prémélange consécutive à la fusion du cœur, de la cuve et du largage du corium dans le puits de cuve, rempli d'eau. La géométrie est approximativement celle d'un réacteur de 1300 MWe. On distingue le corium en phase continue et les gouttes de corium, issues de la fragmentation du jet qui induit une forte vaporisation de l'eau.



** Exemple de calcul 3D d'explosion de vapeur : champ de pression appliqué sur la paroi du puits de cuve et couloir d'accès, au cours d'une explosion. La couleur correspond au chargement, allant de 1 bar, en bleu, à 400 bars, en rouge.

Perspectives

L'amélioration de la compréhension du phénomène d'interaction corium eau et sa modélisation font l'objet d'un programme sponsorisé par l'ANR dans le cadre de l'appel à projet dit post-Fukushima, le projet RSNR-ICE démarré en 2014. Dans ce projet, participent le CEA, l'Université de Nancy, EDF et AREVA. Au cours de ce projet, sont développés dans MC3D des modèles devant permettre des simulations fines de phénomènes inaccessibles à l'expérience tels que l'ébullition autour d'un fragment chaud.

Le logiciel est actuellement en cours d'évolution afin d'être en mesure de décrire le refroidissement du corium en interaction avec le béton sous eau et ainsi d'apporter des informations complémentaires pour la compréhension et l'interprétation des expériences.

Le logiciel est distribué, via des collaborations, aux partenaires du projet RSNR-ICE, ainsi qu'à l'institut Slovène JSI. Il est également diffusé à AECL (Canada), VTT (Finlande), CNPDC et CNPE (Chine), KAERI et KINS (Corée du Sud).