

## **Contribution aux analyses de sûreté des réacteurs de recherche à éléments combustibles plaques [texte imprimé] : développement d'un modèle de simulation 3D**

L'exploitation des réacteurs nucléaires de recherche pour divers objectifs (services, production de radioisotopes,...) requiert une réévaluation des aspects de sûreté pour répondre aux impératifs de disponibilité et de rentabilité. Dans ce cadre, les analyses d'accidents et la définition des marges de sûreté optimisées, sans réduction du niveau de sûreté de l'installation, nécessitent l'utilisation de nouvelles méthodes d'analyses et d'outils de calculs correspondants. A cet effet, il est préconisé, sur la base de pratiques établies en Technologie de Sûreté Nucléaire des réacteurs de puissance, d'examiner les analyses de sûreté des réacteurs de recherche en utilisant les outils performants de dernière génération tels que les codes de meilleures estimations et les techniques de couplage de codes sous réserve d'une application stricte des procédures de qualifications requises. Ce travail représente une contribution à l'amélioration des analyses de sûreté des réacteurs de recherche. Dans une première étape, une qualification du code système d'analyse thermohydraulique RELAP5 pour les conditions d'opération des réacteurs de recherche a été réalisée en fonction de la matrice de validation disponible. L'étude approfondie des modèles physiques du code RELAP5 a permis de connaître les raisons des écarts observés, notamment en régime sous-refroidi. Devant l'impossibilité d'apporter des améliorations au code RELAP5, le développement d'un code basé sur le modèle de glissement (drift flux model) a permis de confirmer les conclusions sur la défaillance du modèle en question. En seconde étape, l'application de méthodes innovantes de couplage de code a permis de développer et de qualifier un modèle de simulation 3D d'un réacteur de recherche standard de type MTR. Dans ce cadre, une interface numérique a été réalisée pour permettre un échange de données entre le code 3D de diffusion neutronique PARCS et le code système thermohydraulique RELAP5. La vérification de ce couplage a été satisfaisante en régime stationnaire à pleine puissance. Par ailleurs, les avantages de l'application de cette méthode innovante de couplage de codes avancés pour la simulation de transitoires ont été mis en évidence.