

Évaluation de la marge de sécurité des conditions de défaillance du combustible des petits réacteurs modulaires

Mesuré la confiance envers les mesures de sécurité du combustible des PRM

Responsable technique : T.N. Thuy Tran

Intervenant fédéral : CNSC

Contexte du problème

Évaluer les méthodes d'évaluation de la marge de sécurité des conditions de défaillance du combustible des petits réacteurs modulaires (PRM); poser les bonnes questions pour y répondre :

- Quelles sont les propriétés/fonctionnalités déclarées du modèle de « sécurité inhérente/passive » et leurs cibles - comment les vérifier/mesurer?
- Quelle est la nature de la défaillance - comment la définir? Quand la défaillance survient-elle?
- Qu'est-ce qui protège d'une défaillance - est-ce une fonctionnalité de sécurité déclarée?
- Qu'est-ce qui rend l'exploitation sécuritaire? Quelles sont les limites?

Pour répondre aux questions :

- Il faut peut-être définir « qualification du combustible » et « marge de sécurité » selon les nouvelles technologies de PRM, notamment les réacteurs refroidis autrement que par l'eau.
- Les limites et les marges doivent être évaluées à l'aide de techniques déterministes

Réalisations obtenues du travail initial

Examiné les concepts nominaux de PRM qui peuvent servir de cas types pour le projet Sélectionnés trois concepts (batterie U de RHTRG, RSF IMSR et RNR-Na ACR-100) convenables et pertinents pour les récentes propositions

Pour l'évaluation des essais, les lacunes de connaissances peuvent être comblées par l'expérience passée :

- Pour le RHTRG, à combustible TRISO - réacteur de Fort St-Vrain;
- Pour le RSF de type piscine, à combustible UFE - expérience à ORNL
- Pour le RNR-Na de type bassin - réacteur EBR III ou autres

Prochaines étapes (en cours) :

- Revoir les caractéristiques de base du concept et appliquer le tableau d'identification et de classement des phénomènes (PIRT) aux trois types de PRM.
- Construire un cadre conceptuel qui soutient une discussion approfondie sur des marges de sécurité propres au combustible.

Résultats attendus

Fournir une orientation pratique sur les méthodes à appliquer pour l'évaluation de la qualification du combustible et la quantification de la marge de sécurité.

Produire des publications révisées par les pairs sur la méthodologie d'évaluation, en offrant un avantage supplémentaire à ceux qui ont documenté la qualification de combustible qui doit réussir l'évaluation.

Travaux futurs

Passer à l'exécution des tâches principales

- Déterminer les modes de défaillance et les obstacles aux défaillances
- Déterminer les paramètres clés et les limites de sécurité comme points probables de défaillance
- Faire l'essai des méthodes d'évaluation de la marge de sécurité des cas d'essai sélectionnés
- Selon les leçons apprises, préparer une orientation sur la méthodologie d'évaluation de la marge de sécurité du combustible.

Possibles collaborations

Intérêt à poursuivre

- Occasions probables de futures collaborations
- L'applicabilité de la méthodologie d'évaluation de sécurité intégrée (ISAM), élaborée pour le forum international sur la Génération-IV, sera évaluée.