

IRSN

 INSTITUT
DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Faire avancer la sûreté nucléaire

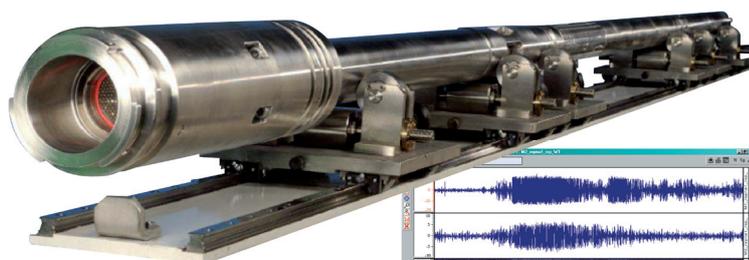
Programme accident de réactivité CABRI CIP [CABRI INTERNATIONAL PROGRAMME]

Le programme CABRI CIP consiste à étudier le comportement du combustible d'un réacteur nucléaire de type REP ou REB en situation accidentelle et d'évaluer les conséquences de la rupture éventuelle des crayons. Les recherches apportent des éléments pour l'évaluation de l'évolution technologique des combustibles et de leur gestion.

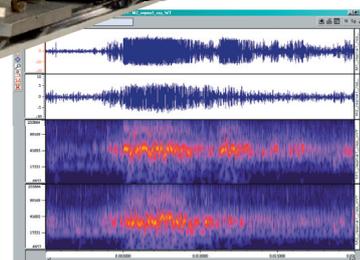
Ce programme international est mené par l'IRSN sous l'égide de l'OCDE, en collaboration avec de multiples partenaires internationaux (Allemagne, Espagne, Corée du Sud, Finlande, Slovaquie, Suède, Suisse, USA, République Tchèque, Royaume-Uni et Japon) et nationaux (EDF, CEA), représentant des autorités de sûreté, des exploitants nucléaires et des laboratoires de recherche.

Objectifs

Étudier le comportement des combustibles à haut taux de combustion (jusqu'à 100 GWj/t pour l' UO_2 et jusqu'à 75 GWj/t pour le MOX) lors d'un accident de réactivité (éjection d'une grappe de commande) afin de déterminer des marges de sûreté et de comprendre l'influence des divers paramètres.



Dispositif expérimental développé par l'IRSN



Enregistrement de la rupture d'une gaine de crayon combustible

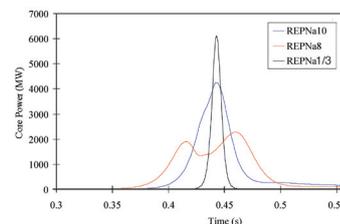
Matrice d'essai

Le programme international CIP (CABRI International Programme) comprend 12 essais. Les 2 premiers essais ont été réalisés en 2002 dans le réacteur CABRI refroidi par une boucle sodium. Le réacteur CABRI a ensuite été complètement modifié pour accueillir un circuit de refroidissement en eau qui permet de réaliser les essais suivants du programme.

Déroulement d'un essai

L'éjection d'une barre de commande et l'augmentation soudaine de puissance du réacteur qui en découle est simulée dans le cœur Cabri, par la dépressurisation rapide de barres d'hélium-3 (3He).

Le tronçon de combustible (60 cm) irradié et testé dans le réacteur de recherche est alors soumis aux conditions thermohydrauliques et à la puissance neutronique rencontrées lors d'un accident de réactivité.



Exemples de transitoires de puissance

Essais supports PROMETRA, PATRICIA, FGD

Dans le but d'aider à l'interprétation des essais CABRI et de servir de base à la modélisation associée, des essais analytiques et semi-intégraux supports ont été et sont réalisés. Il s'agit des essais PROMETRA pour ce qui concerne le comportement mécanique des gaines, des essais PATRICIA pour les échanges de chaleur en transitoire rapide entre le crayon et le réfrigérant et des essais FGD programmés dans le réacteur japonais NSRR pour la caractérisation des cinétiques de relâchement des gaz de fission.