

Source : <https://www.sortirdunucleaire.org/Surete-nucleaire-essai-reussi-pour-le-programme>

Réseau Sortir du nucléaire > Archives > Revue de presse > **Sûreté nucléaire : essai réussi pour le programme CIP dans le réacteur expérimental CABRI**

17 avril 2018

Sûreté nucléaire : essai réussi pour le programme CIP dans le réacteur expérimental CABRI

Note de facteur du Réseau sur la liste [rezo-actu] à l'article ci-dessous :

Alors que toutes les données sont disponibles sur la fusion de tous les types de "combustibles" de Three Mile Island à Tchernobyl en passant par Fukushima et son MOX labellisé Orano, les atomistes continuent à produire des menaces inacceptables en faisant fusionner des "combustibles", à produire de nouveaux déchets, à contaminer l'environnement et à gaspiller l'argent de la transition énergétique.

17/04/2018

L'IRSN et le CEA ont réalisé avec succès, lundi 16 avril 2018 à Cadarache, un premier essai simulant une situation accidentelle dans le cadre d'un programme expérimental effectué dans le réacteur Cabri. Cette expérience, réalisée sur une nouvelle boucle à eau sous pression, constitue la première étape du programme de recherche international CIP dédié à l'amélioration de la sûreté des réacteurs.

L'objectif de l'essai

Le programme international Cabri (CIP) vise à améliorer les connaissances sur le comportement du combustible des réacteurs à eau sous pression (REP) lors d'une situation accidentelle correspondant à une augmentation soudaine de puissance du réacteur. Le premier essai du programme dans le réacteur CABRI rénové, doté d'une boucle expérimentale à eau sous pression [1], a été réalisé le 16 avril 2018. Cette boucle va permettre d'analyser le comportement du combustible dans une configuration thermohydraulique représentative de celle existant dans un REP. L'instrumentation mise en place par l'IRSN dans le réacteur CABRI permet de réaliser les mesures indispensables à l'interprétation des essais. L'Hodoscope, équipement unique au monde, permet ainsi de mesurer en

temps réel la puissance le long du crayon testé, son élongation et la relocalisation éventuelle du combustible.

L'objectif du premier essai est de qualifier le bon fonctionnement de cette nouvelle boucle, d'étudier l'ébullition consécutive à l'évacuation de la chaleur du crayon combustible vers l'eau ainsi que le comportement du combustible soumis à l'injection brutale et massive de chaleur en son sein.

Pour Jean-Christophe Niel, Directeur général de l'IRSN, « *tout l'enjeu de la suite du programme est de tester les crayons de combustible irradiés dans un environnement le plus fidèle possible à celui auquel il est soumis dans le cœur d'un réacteur à eau sous pression, conditions jamais encore réunies dans des expériences de cette nature. L'objectif est de disposer des connaissances nécessaires pour l'expertise de sûreté des réacteurs REP* ».

Les échanges de chaleur entre le réfrigérant et la gaine du crayon seront étudiés, ainsi que l'interaction thermique entre des fragments de combustible expulsés et l'eau en cas de rupture de la gaine.

Les recherches de l'IRSN sur le comportement du combustible en situation accidentelle

Les recherches de l'IRSN portent sur le comportement du combustible lors de différentes situations accidentelles pouvant affecter les réacteurs à eau sous pression :

- évolution incontrôlée de la réaction nucléaire résultant de l'éjection d'une grappe de commande, formée de crayons absorbants qui participent à la maîtrise de la réaction nucléaire ;
- accident de perte de réfrigérant primaire (APRP) provoqué par une brèche dans l'enveloppe du circuit primaire ;
- dénoyage d'une piscine d'entreposage du combustible irradié en retour d'expérience notamment de l'accident de Fukushima-Daiichi.

Ces recherches sont essentielles au développement de l'expertise des équipes de l'IRSN.

Jean-Christophe Niel souligne que « *ces recherches aux objectifs partagés par la communauté internationale doivent privilégier les partenariats en France et à l'étranger avec les instituts homologues de l'IRSN, notamment le réseau ETSON [2], et avec les organismes de recherche tels que le CEA, avec qui nous mettons tout en oeuvre pour la réussite du programme international Cabri (CIP)* ».

Pour mener ces recherches, outre les programmes expérimentaux conduits dans le réacteur CABRI, l'IRSN s'appuie sur une large base de données expérimentales internationales, constituée de résultats d'essais menés en réacteur (NSSR au Japon, BGR en Russie, etc.) et d'essais analytiques sur le comportement des gaines et les transferts thermiques. L'IRSN participe ainsi à plusieurs programmes de recherche au niveau international, en particulier un projet de l'OCDE à Halden en Norvège et un autre à Studsvik en Suède.

Il mène aussi des projets financés par l'Agence Nationale de Recherche, l'ANR, dans un contexte post-Fukushima, sur le comportement du combustible entreposé dans une piscine en cas de dénoyage de cette dernière et sur le refroidissement d'un assemblage combustible déformé au cours d'un APRP.

Au-delà des essais à grande échelle et en conditions représentatives, des recherches plus amont sont menées en collaboration avec le monde académique pour développer et valider les modélisations qui seront ensuite intégrées dans les logiciels de simulation utilisés pour les études de sûreté.

Le réacteur de recherche CABRI du CEA à Cadarache

Le CEA exploite, pour le compte de l'IRSN, le réacteur de recherche CABRI qui est l'installation expérimentale permettant d'étudier le comportement des combustibles nucléaires soumis à une augmentation accidentelle de la puissance.

Ce réacteur est situé dans les Bouches du Rhône sur le centre de recherche de Cadarache du CEA. Ce réacteur construit en 1962 s'est adapté, depuis sa construction, pour répondre aux études de sûreté du parc nucléaire français : des réacteurs à neutrons rapides jusqu'à dernièrement aux réacteurs à eau sous pression.

Il a ainsi fait l'objet d'un important programme de rénovation (génie civil, protection incendie, etc.) pour se conformer aux normes actuelles de sûreté et implanter une boucle d'essai à eau sous pression. Comme le souligne Francois Gauché, Directeur de l'énergie nucléaire du CEA, « *ce programme de rénovation a nécessité une forte mobilisation sur un temps important des ressources et des compétences du CEA et de l'IRSN et le premier essai en boucle à eau sous pression est le symbole de cette réussite collective.* »

La spécificité du réacteur CABRI réside en son système de barres, situées au sein du coeur, qui permettent, par un phénomène ultra-rapide de dépressurisation, de faire passer en quelques millisecondes la puissance du réacteur de 0,1 MW à 20 000 MW environ, soit un facteur de 200 000 environ, pendant une durée très faible comprise entre 10 et 100 ms.

Présentation en images du réacteur de recherche CABRI

Notes :

1- Deux premiers essais ont été réalisés dans une boucle « sodium » avant la rénovation du réacteur et le développement de la boucle à eau sous pression. Leurs résultats pourront être comparés avec ceux des essais qui seront réalisés dans la boucle à eau sous pression..

2- La principale mission des organismes techniques de sûreté (technical safety organizations ou TSO) est d'évaluer la sûreté des installations nucléaires et les risques radiologiques sur des bases scientifiques. Aujourd'hui regroupés dans le réseau international Etson, ils interviennent aussi dans la recherche, dans les réflexions sur les choix futurs, dans la formation ou encore dans l'échange avec la société sur les risques nucléaires et radiologiques.

A propos du CEA

Le CEA est un organisme public de recherche qui intervient dans quatre domaines : la défense et la sécurité, les énergies nucléaire et renouvelables, la recherche technologique pour l'industrie et la recherche fondamentale. S'appuyant sur une capacité d'expertise reconnue, le CEA participe à la mise en place de projets de collaboration avec de nombreux partenaires académiques et industriels. Fort de ses 16 000 chercheurs et collaborateurs, il est un acteur majeur de l'espace européen de la recherche et exerce une présence croissante à l'international. www.cea.fr

A propos de l'IRSN

L'IRSN, établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) – dont les missions sont

désormais définies par la Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV) – est l'expert public national des risques nucléaires et radiologiques. L'IRSN concourt aux politiques publiques en matière de sûreté nucléaire et de protection de la santé et de l'environnement au regard des rayonnements ionisants. Organisme de recherche et d'expertise, il agit en concertation avec tous les acteurs concernés par ces politiques, tout en veillant à son indépendance de jugement. L'IRSN est placé sous la tutelle conjointe des ministres chargés de l'Environnement, de la recherche, de l'énergie, de la santé et de la défense.