

Paris, le 19 juillet 1999

OLIS : **19-Jul-1999**

Dist. : **19-Jul-1999**

NEA/COM(99)6

SUCCES DE L'EXPERIENCE INTERNATIONALE DE LIMITATION DES CONSEQUENCES DES ACCIDENTS GRAVES DE REACTEURS NUCLEAIRES

Le 6 juillet 1999, un essai à grande échelle de fusion d'un véritable combustible de cœur de réacteur à eau légère a été mené à bien dans le cadre du programme Rasplav réalisé à l'Institut Kourchatov à Moscou. Cette expérience, la dernière d'une série de quatre, s'inscrit dans le cadre du premier projet parrainé par l'Agence de l'OCDE pour l'énergie nucléaire (AEN) qui soit organisé en Russie dans le domaine de la sûreté nucléaire. Il s'agit d'étudier la surchauffe de la cuve du réacteur dans les conditions d'un accident nucléaire grave. L'essai a été conçu de sorte que les résultats obtenus puissent s'appliquer aussi bien aux réacteurs en service dans les pays Membres de l'AEN qu'aux réacteurs de la filière russe à eau sous pression, les VVER. En outre, le projet concerne les filières actuelles comme les futures conceptions de réacteurs.

Au cours de l'essai, le matériau du cœur a été porté à une température supérieure à 2 500 °C dans des conditions contrôlées et a été maintenu dans un état stationnaire à cette température pendant approximativement trois heures. La cuve d'essai a été refroidie par l'extérieur de façon contrôlée pour simuler le refroidissement externe prévu lors d'un accident grave. Tous les systèmes techniques et les dispositifs de mesure ont fonctionné normalement pendant l'expérience. Après l'essai le matériau solidifié sera découpé et soumis à un examen métallographique afin de recueillir les informations pertinentes. Il est d'ores et déjà clair que des phénomènes physiques et chimiques complexes ont pu être observés au cours des essais réalisés à ce jour. Toutes les principales autorités de sûreté nucléaire des pays Membres de l'OCDE utilisent activement les résultats obtenus dans le cadre de ce projet pour continuer à mettre au point des modèles informatiques qui serviront à évaluer la situation dans les réacteurs de puissance de leurs pays. Une conférence est prévue à la fin de l'an 2000 en Allemagne pour présenter les résultats.

./.

Contact presse : Jacques de la Ferté - Tel : 33 (0)1 45 24 1010 - Télécopie : 33 (0)1 45 24 1110
e-mail : news.contact@nea.fr - website : <http://www.nea.fr>

80111

Le Projet Rasplav réunit 16 pays Membres de l'AEN et la Russie au sein du premier projet de sûreté nucléaire parrainé par l'Agence qui soit organisé dans un pays non membre. Les organisations russes qui y participent sont le Centre de recherche russe du nom de "Institut Kourtchatov", le Ministère de l'énergie atomique et le Ministère de la science et des technologies ainsi que l'Autorité fédérale de sûreté nucléaire et radiologique de la Russie. Rasplav est un grand programme international de recherche en sûreté nucléaire qui a démarré en juillet 1994 et dont la deuxième phase doit s'achever en juin 2000. Les expériences sont réalisées par l'Institut Kourtchatov et les analyses par l'Institut de sûreté nucléaire ; la conception ainsi qu'une partie des essais sont pris en charge par d'autres organismes de la région de Moscou.

Rasplav est le dernier maillon d'une chaîne de projets internationaux destinés à affiner les stratégies de préservation de l'intégrité des cuves sous pression dans le cas, extrêmement improbable, d'une fusion du cœur. Le maintien de l'intégrité de la cuve du réacteur en présence de ce type d'accident, dont la probabilité d'occurrence est estimée à moins de 1 pour 10 000 années-réacteur, contribuera à éviter le rejet de substances radioactives dans l'environnement.

On trouvera en annexe une note technique décrivant le projet.

ANNEXE

NOTE TECHNIQUE

Introduction

Le projet RASPLAV porte sur le comportement du fond inférieur de la cuve sous pression du réacteur lors d'accidents graves provoquant la fusion du cœur. On peut donc le considérer comme un prolongement du projet d'examen de la cuve du réacteur de Three Mile Island (TMI) qui s'est achevé en 1993. Ce projet avait été lancé afin d'examiner et d'évaluer l'état du fond inférieur de la cuve du réacteur de TMI et constituait une occasion unique d'étudier un accident grave qui s'était produit dans une centrale nucléaire exploitée commercialement. Cependant, pour mieux comprendre et modéliser les phénomènes complexes qui interviennent lorsque le combustible fondu entre en interaction avec le fond inférieur de la cuve, il est aussi indispensable de reproduire cette interaction dans un environnement contrôlé dont on peut faire varier les paramètres déterminants sur une gamme de valeurs choisies. C'est là l'objectif principal du projet Rasplav.

Contexte technique

Lors d'un accident de fusion du cœur, les débris du cœur se déplacent vers le fond de la cuve du réacteur. Si ces débris ne sont pas refroidis, la chaleur produite risque de provoquer un échauffement excessif de la cuve puis sa défaillance, après quoi cette dernière laissera passer le corium (matériaux du cœur fondus) vers la partie inférieure de l'enceinte de confinement. Deux aspects de ce problème sont intéressants. Premièrement, pour les réacteurs en service où il ne sera pas toujours possible de refroidir la cuve par l'extérieur, on souhaite en savoir plus sur les phénomènes qui se produisent et sur le moment où le combustible fondu traverse la cuve et se déverse dans l'enceinte afin de mettre au point des stratégies de gestion des accidents graves. Deuxièmement, pour les futures filières de réacteurs que l'on envisage de doter, dès leur conception, de moyens de refroidir la cuve par l'extérieur, on a besoin d'approfondir les interactions complexes qui surviennent lors d'un accident afin de pouvoir démontrer que le noyage du puits de cuve est un mode valable de gestion des accidents.

Description des essais

On a utilisé pour ce projet des matériaux prototypes (composants de cœur et acier de cuve réels) en grandes quantités et à des températures représentatives des conditions qui existent au cours d'un accident de fusion du cœur. Ceci permet de comprendre les réactions chimiques très complexes ainsi que les mécanismes de convection naturelle. L'installation principale d'essais globaux est une maquette de cuve de réacteur contenant 200 kg de corium se présentant sous la forme d'une tranche reposant sur le fond inférieur. Le corium est chauffé électriquement par des inducteurs en graphite situés dans les parois latérales planes et protégés du corium par des revêtements de tantale et de tungstène. La section de cuve est refroidie par de l'eau.

Des essais complémentaires à plus petite échelle ont été réalisés pour étudier les propriétés des matériaux ainsi que les aspects technologiques de l'expérience à grande échelle, et ont servi à la conception de l'expérience Rasplav.

Le programme Rasplav comporte plusieurs expériences sur la structure du combustible fondu visant les objectifs techniques suivants :

- déterminer certaines propriétés des matériaux : émissivité, viscosité et densité afin de pouvoir plus facilement calculer le volume, la composition et la température de la masse fondue ;
- évaluer l'interaction des matériaux du cœur fondu avec le fond inférieur de la cuve et déterminer les flux de chaleur transférés au fond inférieur de la cuve ;
- étudier les effets d'échelle afin de s'assurer que les données expérimentales seront transposables à des cuves de réacteur en vraie grandeur.

Au cours des expériences, on mesure :

- la température de la masse fondue dans la partie chauffée de l'installation Rasplav et dans le fond inférieur de la cuve ;
- les flux de chaleur.

Les informations recueillies dans le cadre du projet Rasplav viendront compléter la base de données sur la défaillance de la cuve constituée à partir d'autres expériences et projets comme le Projet OCDE d'examen de la cuve de TMI et le Projet sur les interactions entre le cœur fondu et la cuve, parrainé par l'Union européenne.

Participent au projet Rasplav les pays Membres de l'OCDE dotés d'un programme électronucléaire qui suivent : l'Allemagne, la Belgique, le Canada, l'Espagne, les États-Unis la Finlande, la France, la Hongrie, l'Italie, le Japon, les Pays-Bas, la République de Corée, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse.

Ce projet dispose d'un budget total de 5 millions de dollars pour trois ans. Sa deuxième phase a débuté le 1er juillet 1997.