

ANNEXE : Historique du réacteur Phénix

Le contrôle du réacteur Phénix depuis sa création

Le CEA a été autorisé par décret du 31 décembre 1969 à créer la centrale électronucléaire Phénix, avec un réacteur de recherche à neutrons rapides (RNR) à caloporteur au sodium. Pour le CEA, les objectifs de ce prototype étaient de démontrer qu'un RNR est un réacteur sûr qui produit de l'électricité avec un rendement élevé (environ 40% à comparer à environ 33% pour les Réacteurs à Eau sous Pression - REP) et qui peut jouer un rôle de surgénérateur.

Phase de fonctionnement initial (1973-1990)

La première divergence¹ du réacteur a eu lieu le 31 août 1973 et le premier couplage au réseau de l'installation de production d'électricité le 13 décembre 1973. La mise en service industriel de la centrale a été prononcée le 14 juillet 1974. De 1974 à 1990, la centrale Phénix a été utilisée pour produire de l'électricité à une puissance électrique de 250 MWe.

Pendant cette période, plusieurs événements significatifs sont survenus : fuites de sodium secondaire sur les têtes des échangeurs intermédiaires, réactions sodium-eau dans les modules resurchauffeurs et enfin des arrêts d'urgence par réactivité négative (AURN) en 1989 et 1990. L'analyse de ces derniers a généré un travail considérable, pas encore totalement consolidé. Les essais fin de vie sont notamment consacrés à la compréhension de ce phénomène. A la suite de l'AURN du 9 septembre 1990, l'ASN a informé l'exploitant que cet événement devait être classé au niveau 2 de l'échelle de gravité et que le redémarrage éventuel du réacteur était soumis à son autorisation préalable.

Phase de fonctionnement dégradé (1990-1994)

A la suite de cet événement mal compris, de 1991 à 1994, l'ASN n'a autorisé le fonctionnement de la centrale que quelques jours en 1993 pour effectuer des essais, puis pour un cycle en 1995. A partir de 1993, la puissance thermique du réacteur a été limitée à 350 MWth (560 MWth initialement) ; depuis lors, seuls deux des circuits secondaires et donc deux des trois générateurs de vapeur ont été utilisés.

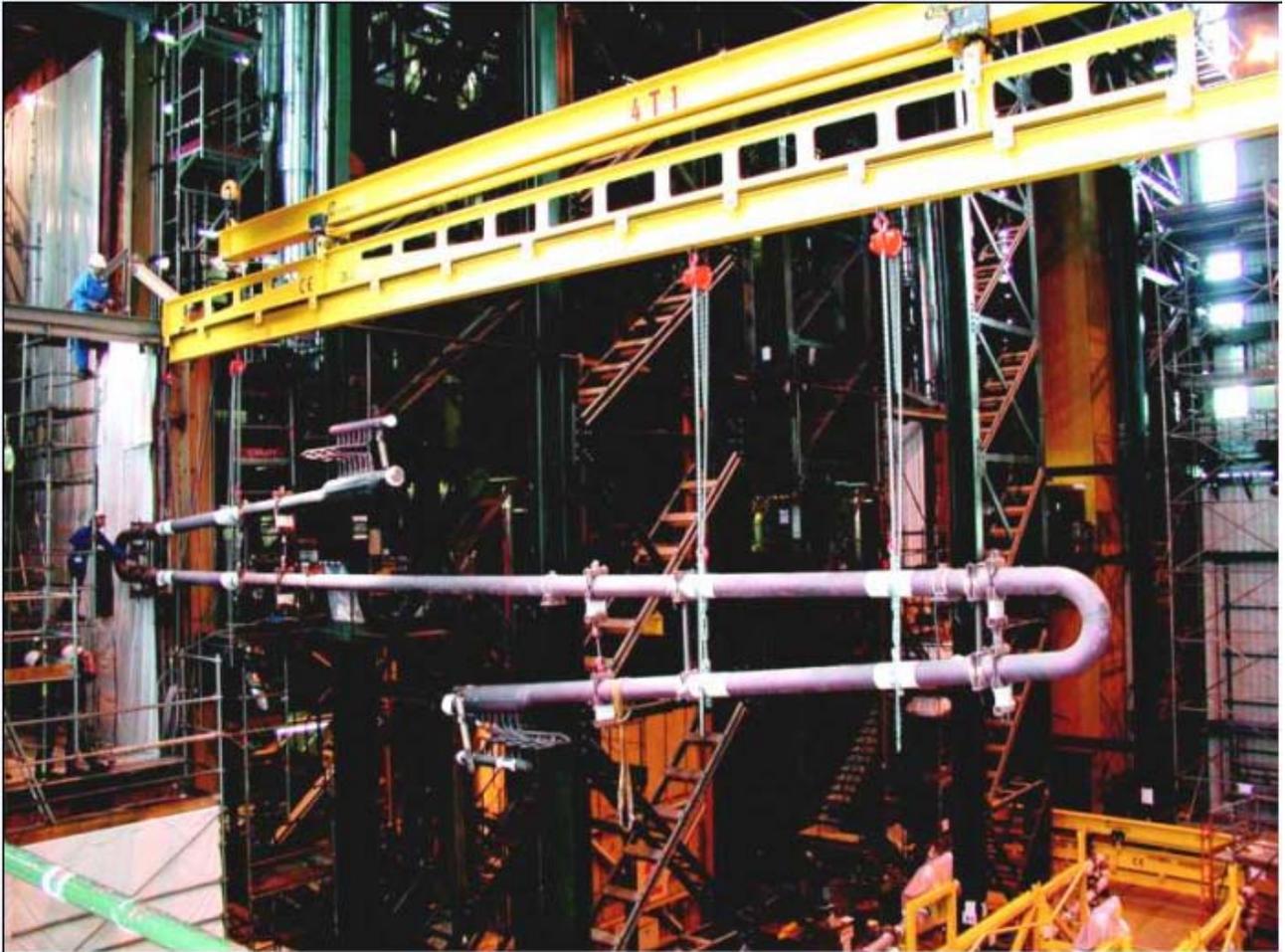
Phase de fonctionnement après réévaluation de sûreté (1998-2009)

Une réévaluation de sûreté de la centrale a été réalisée de 1994 à 1997 à la demande de l'ASN. En février 1996, le Groupe permanent d'experts a donné un avis défavorable à la reprise du fonctionnement de Phénix sans travaux ni études complémentaires. A la suite de cet avis, l'exploitant a notamment installé le système d'arrêt complémentaire (SAC) au centre du cœur du réacteur. A l'issue de ces modifications, l'ASN a autorisé l'exploitant à réaliser un cycle de fonctionnement en 1998 (le 50^{ème}) et à fonctionner en puissance jusqu'en 2004 sous de nombreuses réserves, notamment la réalisation de travaux conséquents lors de l'arrêt décennal suivant le 50^{ème} cycle.

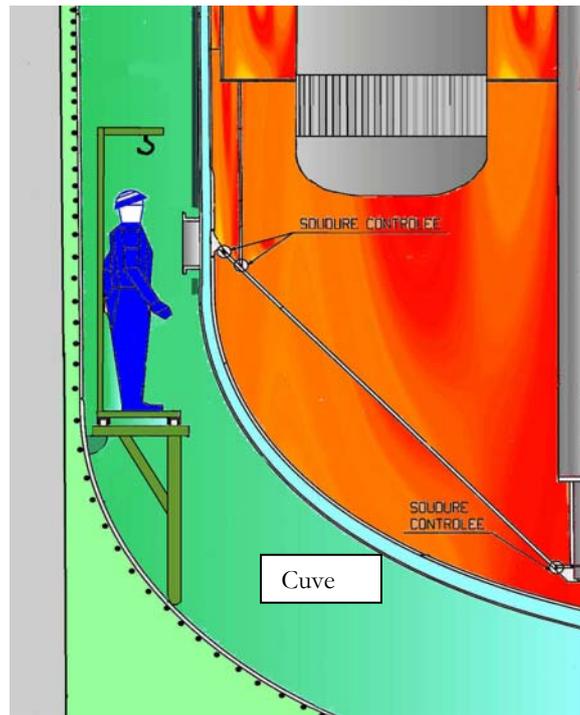
De 1999 à mi-2003, la centrale Phénix a fait l'objet de nombreuses modifications, principalement axées sur le contrôle des structures internes du bloc réacteur, le renforcement sismique et la protection contre les feux de sodium. A l'issue de ces chantiers, l'ASN a autorisé l'installation Phénix à reprendre le fonctionnement en puissance de son réacteur pour 720 jours équivalents à puissance de projet (JEPP). L'objectif du CEA était de réaliser un programme de recherche en neutrons rapides pour répondre à l'axe 1 de la loi du 30 décembre 1991 précitée.

¹ Divergence : démarrage du processus de réaction en chaîne dans un réacteur.

Illustrations des chantiers menés



Démontage d'un module d'un générateur de vapeur



Contrôle par ultra-sons des soudures de composants internes à la cuve participant au supportage du cœur



Mise en place des aérorefrigérants du circuit d'ultime secours



Inspection de la grille inférieure du bouchon couvercle cœur par reflet dans le sodium primaire



Mise en place d'un cloisonnement autour des zones sodium pour améliorer la protection vis-à-vis des feux sodium