

Performance des centrales: réduction du temps d'indisponibilité

par Milan Podest

Par rapport aux installations au fuel, les centrales nucléaires demandent de tels coûts d'investissement (ceux-ci représentent aujourd'hui jusqu'à 80% du coût total de l'électricité produite) que l'on se préoccupe de plus en plus de leurs caractéristiques techniques et de leur rentabilité. C'est ainsi que — à côté de la normalisation des procédures d'autorisation et de la réduction des délais de construction — on met l'accent sur la fiabilité et la disponibilité de ces centrales afin d'assurer la compétitivité à long terme de l'électricité nucléaire.

Dans cet esprit, l'AIEA a récemment organisé un colloque, en vue de faciliter un échange international d'informations techniques sur les moyens de réduire au minimum les temps d'arrêt des centrales et sur les principaux enseignements à tirer de l'expérience acquise en la matière.*

À la fin de 1983, il y avait dans le monde 313 réacteurs en service d'une capacité totale de 191 gigawatts. Cela ne représente que 8% environ de toute la puissance installée, mais comme les centrales nucléaires assurent généralement la charge de base, elles contribuent pour quelque 12% à l'approvisionnement mondial en électricité. Dans sept pays, les centrales nucléaires produisent plus de 25% de l'énergie électrique et, dans certains d'entre eux, il n'est pas rare que leur part dépasse 50% en période de faible demande. L'électricité d'origine nucléaire est encore compétitive par rapport à l'énergie que fournissent les centrales au fuel, grâce à des coûts de production nettement inférieurs.

Augmentation des facteurs de charge dans plusieurs pays

Avec l'expérience acquise en matière de fonctionnement des centrales nucléaires, on dispose aujourd'hui d'une base solide pour améliorer l'organisation des opérations d'exploitation, d'entretien, d'inspection et de réparation. Au total, quelque 3200 années-réacteur de fonctionnement ont été accumulées, auxquelles correspondent par ailleurs environ 1100 années-réacteur d'arrêt. De même, en tirant les leçons du passé pour ce qui est de la conception et de l'agencement des centrales et du matériel, on a également pu améliorer la disponibilité. C'est ainsi que plusieurs pays ont fait passer leurs facteurs de charge d'une moyenne de 60 à 65% à plus de 80%.

M. Podest fait partie du personnel de la Division de l'énergie nucléaire, au sein du Département de l'énergie et de la sûreté nucléaires de l'Agence.

* La réunion en question, intitulée officiellement «Colloque international de l'AIEA sur l'expérience acquise en matière d'arrêt de centrales nucléaires», s'est tenue à Karlsruhe (République fédérale d'Allemagne) du 18 au 21 juin 1984.

Un participant suisse a indiqué, à propos de quatre centrales nucléaires de son pays (indépendamment de leur type et de leur origine), que les taux d'indisponibilité cumulée fin 1982 ne dépassaient pas 15 à 20%. Selon lui, ces résultats sont avant tout attribuables à l'excellente qualité de la gestion, de l'exploitation et de l'entretien des centrales, à la présence d'un personnel particulièrement qualifié, bien formé et fortement motivé, ainsi qu'à l'application de critères de conception spéciaux. Si l'on considère que l'arrêt d'une centrale de 1000 MW pendant une journée se traduit par une perte d'environ 500 000 dollars des Etats-Unis, un accroissement de la disponibilité de 1% par an suffit à compenser les coûts supplémentaires de gestion, d'exploitation et d'entretien qu'il occasionne.

Incidence des arrêts prévus

Il ressort des exposés faits par les représentants de plusieurs pays — Canada, Etats-Unis, France, Hongrie, Italie, République démocratique allemande, République fédérale d'Allemagne et Suède — que l'indisponibilité des centrales tient finalement davantage aux arrêts prévus qu'aux arrêts non prévus, dans une proportion d'environ 75 à 25%. Il faut donc s'efforcer avant tout de réduire encore la durée des arrêts prévus pour les rechargements, les inspections, l'entretien et les réparations. On a estimé que 30 journées d'arrêts prévus par cycle de réacteur, chiffre auquel sont déjà descendues certaines compagnies d'électricité (compte non tenu toutefois des importantes inspections en service requises par les organismes réglementaires), représentaient à peu près l'objectif optimal.

L'accroissement de la disponibilité est devenu de plus en plus lié au développement du logiciel plutôt qu'à celui du matériel, et les fournisseurs proposent maintenant des services parfaitement au point et éprouvés pour l'inspection, l'entretien et les réparations. Plusieurs communications ont montré que, pour faire de nouveaux progrès, il fallait des travaux préparatoires intensifs, une planification précise, l'utilisation de maquettes en vraie grandeur pour les réparations (par exemple, maquettes de générateurs de vapeur) et une formation systématique du personnel. La planification et le contrôle de la marche de la centrale, ainsi que l'exécution des tâches relatives à toutes les activités, sont déjà informatisés ou en passe de l'être.

Les arrêts imprévus, pour la plupart sans rapport avec la sûreté, ont un caractère plus générique. Dans une étude exhaustive portant sur tous les réacteurs français à eau sous pression de 900 MW, EDF indique que, sur les arrêts imprévus recensés, environ 77% avaient une cause technique, et 23% étaient dus à des erreurs humaines. A cet égard, plusieurs communications ont souligné l'importance que revêtait l'amélioration du contrôle et de l'assurance de la qualité aux stades de la fabrication, de la construction et de l'exploitation.