



AIEA – COLLOQUE INTERNATIONAL SUR LA FIABILITE DES CENTRALES NUCLEAIRES, INNSBRUCK (Autriche), 14–18 avril 1975

Le nombre des participants à ce colloque a été de 213, représentant 40 pays et 8 organisations internationales.

La fiabilité des centrales nucléaires

Vu l'intérêt croissant qui se manifeste à l'égard de l'énergie nucléaire depuis quelques années, les entreprises productrices de courant et le grand public se préoccupent de plus en plus de la sécurité des centrales et de leur fiabilité opérationnelle. Pour répondre aux questions qui se posent à ce sujet, on fait appel à une discipline assez nouvelle, habituellement désignée sous le nom de technique de fiabilité, qui tend à découvrir les causes des défaillances du matériel et à apprendre aux responsables de la conception et de l'exploitation des installations, comment on peut les éliminer. La technique de la fiabilité comporte l'étude statistique des défaillances du matériel et a recours à des méthodes d'analyse systémique, ce qui permet d'évaluer la fiabilité des centrales nucléaires, et de contribuer à améliorer leur sécurité et leur taux de disponibilité.

Le Colloque était destiné à examiner l'état actuel de la fiabilité des centrales nucléaires et à permettre, entre les spécialistes de la fiabilité et les responsables de la conception et de l'exploitation des centrales, un échange d'informations sur les travaux de recherche et réalisations actuellement entrepris pour améliorer la sécurité et le taux de disponibilité de ces centrales. Il est incontestable qu'en matière de sécurité les centrales nucléaires actuellement en service ont donné toute satisfaction. La surabondance de précautions et les marges de sécurité généreuses que comporte leur conception rendent les systèmes et leurs composants essentiels à la sécurité extrêmement fiables. Mais le taux de disponibilité constaté est inférieur à ce que l'on était en droit d'espérer, voire d'exiger. La moyenne du facteur de charge des centrales en service a été, en 1973, d'environ 62%, ce qui est très inférieur aux 80% que les études de centrales nucléaires prennent habituellement pour objectif. Le taux de disponibilité des centrales a été abaissé par les défaillances de composants et de systèmes qui ne jouent pas un rôle important en matière de sécurité, mais qui sont à la base d'un bon rendement. L'économie en a souffert. On a analysé les raisons de ces divergences entre les résultats dans le domaine de la sécurité et celui de la disponibilité, et l'on a constaté que les principaux efforts pour améliorer la fiabilité avaient porté sur les systèmes et les composants ayant trait à la sécurité. Ces systèmes sont habituellement soumis à une analyse de fiabilité approfondie tendant à évaluer leur taux de disponibilité global et à déceler les causes possibles de défaillances ainsi que les erreurs de conception. Des exemples d'application de ces techniques d'analyse de fiabilité à des domaines tels que la protection, la régulation, la fourniture de courant etc. ont été présentés au Colloque. Ils ont montré non seulement la complexité des méthodes employées, mais aussi l'importance que présentent ces analyses pour la compréhension des causes fondamentales des défaillances possibles, et pour la détermination des correctifs nécessaires.

On fait appel à plusieurs méthodes d'analyse de fiabilité, mais les communications présentées au Colloque donnent à penser que la plus commode est celle de la représentation par diagramme ramifié des fautes. C'est ce qu'ont récemment confirmé des études comme le rapport Rasmussen. Trois étapes caractérisent cette méthode d'analyse:

- Analyse systémique en vue de la description physique et fonctionnelle du système analysé, accompagnée d'un établissement de diagrammes dendritiques des systèmes.
- Analyse de fiabilité comportant l'établissement de modèles mathématiques appropriés, et la détermination des paramètres-type.

- Analyse effectuée en fonction de la sécurité, évaluation des risques de rejets, à la suite de laquelle peut apparaître la nécessité d'améliorer la fiabilité des composants et la conception des systèmes.

Comme on l'a signalé, la faiblesse de l'analyse réside dans l'insuffisante connaissance des paramètres d'entrée. Ces derniers ne peuvent être établis que d'après des statistiques de défaillances qui ne sont ni abondantes ni adaptées à l'objet de l'étude. Il n'est par conséquent guère possible d'attribuer aux résultats chiffrés de l'analyse une valeur absolue quant au taux de disponibilité générale du système analysé. Ceux-ci fournissent néanmoins le moyen de comparer les différentes conceptions du point de vue de la fiabilité, et indiquent les points faibles à corriger. Les techniques telles que l'analyse de sensibilité en matière de données d'entrée peuvent d'autre part donner une idée de la crédibilité des résultats obtenus.

On peut améliorer considérablement l'application de la technique de fiabilité en établissant une base de données comportant les statistiques des défaillances survenues dans tous les systèmes et composants décisifs d'une centrale nucléaire. Tous les pays qui ont un programme important d'énergie nucléaire constituent des systèmes de données relatives à la fiabilité. Malheureusement, les données des centrales sont longues à obtenir et, dans la plupart des cas, elles ne permettent pas de comprendre suffisamment les causes fondamentales des défaillances. Les discussions du Colloque ont fort bien mis en lumière ces inconvénients.

Les résultats peu satisfaisants obtenus en matière de disponibilité générale des centrales nucléaires donnent à penser que les efforts à faire pour améliorer la fiabilité devraient porter sur les systèmes qui sont le plus souvent responsables des arrêts. A cette fin, il est indispensable de proportionner les efforts entrepris pour la fiabilité aux avantages économiques obtenus, ou aux pertes résultant des arrêts des centrales. Il faut donc entre autres optimiser ces efforts sous une série de contraintes relatives aux coûts, en se proposant pour objectif de porter au maximum la disponibilité générale de la centrale. Malheureusement, on a signalé peu d'applications des techniques de fiabilité existantes à la conception et à la maintenance des centrales nucléaires qui aient été effectuées en vue d'optimiser la disponibilité des centrales et leurs résultats d'exploitation.

Dans un certain nombre de communications, et lors des discussions, on a répété que l'amélioration de la fiabilité pouvait être obtenue par des mesures telles que les essais, les inspections périodiques, le soin apporté à la maintenance et à l'assurance de la qualité. La technique de fiabilité peut y contribuer en procédant à une évaluation constante de l'efficacité avec laquelle les ressources sont utilisées en vue d'atteindre des objectifs donnés, et en montrant comment ces mesures peuvent mener à l'optimisation de l'exploitation et de la maintenance. On a ainsi pu démontrer qu'en s'appuyant sur les chiffres relatifs aux défaillances et aux réparations, il était possible, grâce aux techniques de l'analyse de fiabilité, d'en déduire la fréquence optimale des essais ou inspections, la ligne de conduite pour la maintenance, et les pratiques d'exploitation. Le principal obstacle qui s'oppose à une application plus large des techniques de fiabilité à la pratique de l'exploitation des centrales réside dans le fait que ces techniques sont pour l'ingénieur d'exploitation quelque chose de tout à fait nouveau. Il faut dire aussi que les ingénieurs d'exploitation ne sont guère disposés à apprécier les avantages directs de cette méthode parce que les analystes de fiabilité ne sont parfois pas en mesure de démontrer que les résultats de l'analyse aident les ingénieurs de conception, de maintenance, et d'exploitation à prendre des décisions pratiques. Lors de la réunion, on a exprimé l'opinion qu'une collaboration plus étroite entre ces groupes de spécialistes contribuerait largement à améliorer la sécurité et la disponibilité des centrales nucléaires.

Les communications et les discussions du Colloque ont montré à l'évidence que la notion de fiabilité était actuellement la seule permettant de quantifier les appréciations sur la sécurité et la disponibilité des centrales nucléaires, restées qualitatives jusqu'à présent. L'analyse de fiabilité, assortie de la collecte des données qui s'y rapportent, est donc une technique indispensable aux ingénieurs qui conçoivent, exploitent et entretiennent les centrales nucléaires. Elle leur permet d'adapter leurs efforts aux objectifs donnés et de détecter les points faibles et les erreurs de conception et d'exploitation.



COMPTE-RENDU DE LA REUNION D'UN GROUPE CONSULTATIF DE L'AIEA TENUE A VIENNE, DU 14 AU 18 AVRIL 1975

Un Groupe consultatif s'est réuni pour étudier la mise à jour et l'extension des Recommandations relatives à la protection physique des matières nucléaires rédigées en 1972.

Vingt-sept experts venus de 11 pays et de l'EURATOM étaient présents.

La protection physique des matières nucléaires

Dans de nombreux pays, on s'inquiète de plus en plus à l'idée de voir un jour les matières nucléaires servir à des actes de sabotage ou de terrorisme. Il faut donc que chaque pays élabore son propre système de protection des matières nucléaires pendant leur utilisation, leur entreposage et leur transport tout au long du cycle du combustible nucléaire, afin de réduire au minimum les risques de sabotage ou de vol.

Les Recommandations révisées par le Groupe consultatif comprennent de nouvelles définitions des objectifs des systèmes nationaux de protection physique et des propositions tendant à réduire au minimum les risques de détournement de matières et de sabotage des installations nucléaires. Elles décrivent également les mesures d'administration et d'organisation qui doivent être prises à cet effet, ainsi que les prescriptions essentielles de la protection physique pour les divers types de matières dans leurs diverses situations, par exemple: la création de zones protégées, l'utilisation de barrières matérielles et de dispositifs d'alarme, les études de sûreté indispensables, les accords préalables à prendre entre les Etats intéressés en cas de transports internationaux.



HUITIEME REUNION ANNUELLE DU GROUPE INTERNATIONAL DE TRAVAIL SUR LES REACTEURS A NEUTRONS RAPIDES, AIEA, VIENNE, 15-18 AVRIL

15 participants venus de sept pays et de deux organisations internationales étaient présents.

La recherche sur les réacteurs surgénérateurs rapides

La huitième réunion annuelle du Groupe international de travail sur les réacteurs à neutrons rapides s'est tenue avec la participation de représentants de la France, de la République fédérale d'Allemagne, de l'Italie, du Japon, du Royaume-Uni, de l'URSS et des Etats-Unis, pays qui ont réalisé d'importants progrès dans la mise au point des techniques et l'étude théorique des réacteurs rapides refroidis au sodium et qui exécutent de grands projets nationaux dans ce domaine, ainsi que de représentants de la Commission des Communautés européennes et de l'AIEA.