



APPROCHE ET ORGANISATION DE LA SURETE DES SOURCES RADIOACTIVES ET DE LA SECURITE DES INSTALLATIONS

CAS DU CNESTEN - MAROC

Smaïl AL-HILALI
Chef adjoint du département sûreté nucléaire

Etablissement: CNESTEN, 65 rue TANSIFET, Agdal, Rabat, MAROC

Résumé:

Les applications des techniques utilisant des sources de rayonnements ionisants connaissent un développement accru dans tous les domaines socio-économiques. Bien que ces techniques sont destinées à des applications dites pacifiques, elles doivent néanmoins respecter les règles de sûreté afin d'assurer la sécurité des travailleurs, du public des installations et de l'environnement.

Le système de sécurité des installations adopté par le CNESTEN se base sur la mise en place de barrières tant administratives que techniques pour assurer d'une part la protection des installations contre les agressions externes et internes, et d'autre part, la protection de l'environnement par le confinement de la radioactivité.

L'application de la Méthode Organisée et Systématique d'Analyse de Risques (MOSAR) aux installations du CNESTEN a montré les points faibles afin de définir les barrières de prévention et les moyens d'intervention nécessaires à la gestion et à la maîtrise des situations accidentelles. Dans ce premier stade, cette étude s'est limitée aux considérations qualitatives en adoptant une analyse macroscopique de chaque installation. Le retour d'expérience de fonctionnement de ces installations, qui ont démarré leurs activités à peine quelques mois, constituera une véritable source de données indispensables pour compléter l'analyse des risques en incluant les quantifications possibles de ces risques

1. INTRODUCTION

Durant les années quarante, les applications des techniques utilisant des sources de rayonnements ont été introduites au Maroc dans le domaine médical et l'agriculture. La prise en compte par la communauté scientifique et industrielle de l'importance des applications bénéfiques des sources de rayonnements s'est manifestée par le développement de ces applications dans différents secteurs socio-économiques tels: l'industrie, la médecine vétérinaire, la recherche scientifique et l'enseignement, la géologie, l'environnement. [1]

2. CADRE INSTITUTIONNEL ET REGLEMENTAIRE NATIONAL

L'étendue des domaines utilisant les sources de rayonnements a fait réagir les pouvoirs publics pour mettre en place un cadre réglementaire adéquat renforçant davantage le rôle de l'Etat dans les opérations de contrôle afin d'assurer la sécurité du public et la protection de l'environnement contre les risques inhérents à l'utilisation des sources de rayonnements. Des structures institutionnelles, à mission nationale de coordination, de contrôle ou d'appui technique et dotées de moyens nécessaires à l'exercice de la mission de contrôle de l'Etat, ont été créées, notamment [2]:

- ◆ le Conseil National de l'Energie Nucléaire (CNEN): structure consultative de coordination,
- ◆ le Ministère de l'Energie et des Mines: autorité nationale en matière de sûreté nucléaire,

- ◆ le Ministère de la Santé, par le biais du Centre National de RadioProtection (CNRP): autorité nationale en matière de radioprotection,
- ◆ le Centre National de l'Energie, des Sciences et des Techniques Nucléaires (CNESTEN): organisme opérationnel et appui technique de l'Etat en matière de sûreté nucléaire.

De part leurs missions et attributions, ces différentes institutions ont contribué avec les départements ministériels concernés à arrêter les orientations nationales dans le domaine de l'utilisation des techniques nucléaires, et définir les principaux objectifs du cadre législatif dans lequel sera réglementé le développement de ces applications.

Le processus d'élaboration du cadre réglementaire national a pris en compte dans la démarche suivie, les engagements internationaux auxquels a souscrit le Maroc en vertu des conventions et traités. Les principaux textes de la réglementation nucléaire nationale sont:

- ◆ la loi relative à la protection contre les rayonnements ionisants;
- ◆ le décret relatif à l'autorisation et au contrôle des installations nucléaires;
- ◆ le décret pris pour l'application de la loi relative à la protection contre les rayonnements ionisants;
- ◆ le décret relatif à l'utilisation des rayonnements ionisants à des fins médicales;

D'autres textes réglementaires sont à l'état de projets, et notamment:

- ◆ le projet de décret relatif à la gestion des déchets radioactifs;
- ◆ le projet de décret relatif à la responsabilité civile en cas de dommages nucléaires;
- ◆ le projet de décret relatif au transport des matières radioactives;
- ◆ le projet de décret relatif à la protection physique des matières radioactives.

Cependant, les textes réglementaires traduisent le plus souvent, les préoccupations des pouvoirs publics en terme d'objectifs généraux à atteindre. Sur le plan pratique, la réglementation impose à l'exploitant d'une installation de mettre en oeuvre toutes les dispositions techniques et administratives à même d'assurer le respect des objectifs arrêtés par les textes réglementaires et des normes standards des règles de l'art et de la bonne pratique.

3. ROLE ET ACTIVITES DU CNESTEN

La principale mission confiée au CNESTEN est la promotion de l'utilisation des techniques nucléaires dans les différents secteurs socio-économiques du pays [3]. Les installations actuelles du CNESTEN sont constituées de laboratoires à vocation scientifique dont les activités utilisatrices de sources radioactives remplissent les fonctions suivantes:

- ◆ la collecte et l'entreposage de sources radioactives usées à l'échelle nationale,
- ◆ les analyses élémentaires par des techniques nucléaires: fluorescence X, spectrométrie gamma, spectrométrie alpha, scintillation liquide,
- ◆ le contrôle non destructif par la technique de radiographie gamma à l'aide d'un projecteur gamma doté d'une source d'Iridium 192 et d'une activité nominale de 80 Curies,
- ◆ les techniques de traçage radioactif et l'utilisation des jauges radiométriques,
- ◆ la préparation de radio-isotopes à usage médical ainsi que les kits radio-pharmaceutiques.

A moyen terme, les installations du CNESTEN seront renforcées par un réacteur de recherche de type TRIGA Mark II et d'une puissance nominale de 2 MW, avec des laboratoires remplissant les fonctions de support et de recherche associées au réacteur.

4. LE SYSTEME DE SECURITE AU CNESTEN

Le système de sécurité des installations adopté par le CNESTEN se base sur la mise en place de barrières tant administratives que techniques pour assurer d'une part la protection des installations contre les agressions externes et internes, et d'autre part, la protection de l'environnement par le confinement de la radioactivité.

Les barrières d'ordre administratif peuvent se résumer en:

- ◆ l'application des dispositions réglementaires exigées par le Ministère de la Santé sur le plan de la protection radiologique. Ces dispositions concernent notamment le régime des autorisations régissant l'importation, le transport et l'utilisation de sources radioactives. De plus, la réglementation exige que le personnel affecté à manipuler les sources radioactives ait les qualifications requises pour faire face à toutes les conditions de fonctionnement.
- ◆ la mise en place d'une organisation interne dédiée à la sûreté radiologique des sources de rayonnements et à la sécurité générale. Cette organisation définit les missions et les responsabilités de la Direction, de l'Ingénieur Sécurité, des Chefs d'Installations, des animateurs de Sécurité, des Agents de Radioprotection, de l'Unité de Gardiennage et Secourisme.

Dans ce cadre, le CNESTEN a élaboré des documents de sécurité tels:

- ◆ le manuel de sécurité regroupant les procédures organisationnelles de la sécurité au sein des installations, les consignes de sécurité dans les laboratoires, ainsi que l'organisation de l'intervention en cas de situation accidentelle,
- ◆ le règlement interne de radioprotection,
- ◆ les consignes de radioprotection adaptées à chaque poste de travail.

Une attention particulière est accordée à l'effort de formation et d'information à tout le personnel du CNESTEN afin d'assurer une meilleure diffusion des missions des responsables hiérarchiques et des responsabilités de tout un chacun et de permettre l'adhésion de tout le personnel à un système de valeurs culturelles sur le plan de la sécurité et la sûreté.

En outre, le CNESTEN accorde une grande importance à la gestion des situations accidentelles. Un schéma d'organisation de crise a été élaboré et mis en application en prenant en considération le principe de l'astreinte pendant les heures et les jours non ouvrables. De plus, des scénarios hypothétiques de dysfonctionnements ont été étudiés pour définir les actions immédiates à entreprendre sous forme de fiches réflexes.

Dans le souci de l'amélioration de l'organisation interne prévue en cas de crise, des exercices de simulation sont mis en oeuvre afin de tester et de valider cette structure.

Les barrières d'ordre technique consistent en la mise en œuvre d'une méthodologie systématique d'analyse de risques. Les objectifs recherchés sont, d'une part prendre des mesures préventives pour détecter les situations incidentelles ou accidentelles, et d'autre part engager des actions correctives ou améliorations pour que ces situations anormales ne puissent plus se reproduire. Pour atteindre ces objectifs, l'étude de sécurité doit considérer toutes les sources de dangers radiologiques et classiques.

Des méthodes d'analyse de risques ont été mises au point afin d'aider l'exploitant de disposer d'un modèle caractéristique de la sécurité de fonctionnement de son installation [4]. On distingue généralement deux types de démarche dans l'analyse de la sûreté de fonctionnement d'un système, l'inductive et la déductive.

La méthodologie d'analyse de risques adopté par le CNESTEN est une démarche a deux composantes distinctes: inductive et déductive. En premier lieu, la démarche inductive est mise en oeuvre dans le cadre de l'analyse prévisionnelle de l'état de la sûreté et de la sécurité des installations. En second lieu, à l'occasion d'incidents ou tout simplement des exercices de simulation, la démarche déductive est appliquée pour réaliser les enquêtes et les analyses nécessaires afin de retrouver les causes de l'incident.

La combinaison des démarches inductives et déductives permettra de bénéficier d'un retour d'expérience propre à chaque installation afin d'améliorer l'efficacité de l'analyse prévisionnelle de la sûreté et de la sécurité de fonctionnement.

Dans ce cadre de travail, une étude de sécurité a été réalisée conjointement avec le Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) français, en mettant en oeuvre la Méthode Organisée et Systématique d'Analyse de Risques (MOSAR) [5]. Cette méthode d'audit de la sécurité se déroule en cinq étapes:

- a) Elaborer une cartographie des risques existant dans les installations en identifiant les sources de dangers (origines mécaniques, électriques, chimiques, de rayonnements, biologiques, dues à l'action de l'homme, dues à l'environnement) et les risques qu'elles entraînent pour les cibles qui pourraient en subir un dommage (à l'aide d'une grille d'analyse).
- b) Evaluer les conséquences de ces risques sur les cibles qui sont de quatre types: le personnel, l'installation, les populations et l'écosystème.
- c) Se fixer des objectifs de sécurité, à partir de la connaissance de la gravité et de la probabilité d'occurrence des accidents, afin de déterminer les risques acceptables au cours de la vie de l'installation (sachant que le risque zéro n'existe pas).
- d) Définir les barrières de prévention (pour diminuer la probabilité d'occurrence des accidents) et de protection (pour diminuer la gravité de l'accident). Ces barrières doivent être qualifiées pour vérifier qu'elles sont fiables et qu'elles n'apportent pas elles-mêmes de sources de dangers. On considère:
 - ◆ la conception des installations, la ventilation, les postes de travail;
 - ◆ les questions de formation et de qualification du personnel;
 - ◆ les aspects techniques de maintenance, contrôles, surveillance;
 - ◆ les aspects réglementaires;
 - ◆ l'ergonomie des postes de travail;
 - ◆ les barrières à adopter pour protéger l'environnement et se protéger de l'environnement.
- e) Gérer les risques résiduels, c'est-à-dire se préparer à la conduite de l'installation en cas de situations accidentelles en intégrant la sécurité dans les opérations d'intervention et de réhabilitation.

Les résultats de la méthode MOSAR, appliquée aux laboratoires du CNESTEN, sont présentés sous forme de tableaux par laboratoire [6]:

| Nature du risque | | | |
|--|--|--|--|
| Points faibles Sources de dangers | Localisation | Effets & Quantification | Mesures de prévention |
| <ul style="list-style-type: none"> ◆ identification de sources de dangers; ◆ apparition possible de flux de dangers. | <ul style="list-style-type: none"> ◆ lieu de l'observation. | <ul style="list-style-type: none"> ◆ effets sur les cibles; ◆ quelques quantification possibles. | <ul style="list-style-type: none"> ◆ modifications; ◆ améliorations; ◆ points à corriger; ◆ consignes à appliquer. |
| point a | point b | point c | point d |

Le **point e** concernant la gestion du risque résiduel, consiste à prendre les dispositions nécessaires d'intervention pour limiter les effets des accidents. Dans ce cadre, des exercices de simulation de crise, à partir des situations dangereuses identifiées au cours de l'analyse, seront organisés afin de valider et vérifier l'efficacité des dispositifs d'intervention envisagés.

En conclusion, l'étude de sécurité réalisée a montré les points faibles des installations ainsi que les actions correctives à entreprendre. Dans ce premier stade, cette étude s'est limitée aux considérations qualitatives en adoptant une analyse macroscopique de chaque installation. Le retour d'expérience de fonctionnement de ces installations, qui ont démarré leurs activités à peine quelques mois, constituera une véritable source de données indispensables pour compléter l'analyse des risques en incluant les quantifications possibles de ces risques.

REFERENCES

- [1] Association des Ingénieurs en Génie Atomique du Maroc (AIGAM), Utilisation des techniques nucléaires au Maroc, Publications périodiques 1990-1997.
- [2] Bulletin Officiel du Royaume du Maroc, Textes de la réglementation nucléaire.
- [3] Rapport Préliminaire d'Analyse de Sûreté du CEN de la Maâmora: Synthèse, présentation du CNESTEN, mai 1996.
- [4] VILLEMEUR, A., Sûreté de fonctionnement des systèmes industriels, Editions EYROLLES, Paris 1988.
- [5] KIMMEL, D., LE BORGNE, J. L., De l'analyse des incidents et des accidents au suivi des mesures de prévention par la méthode de l'arbre des causes, CEA, décembre 1996.
- [6] GODARD, R., KIMMEL, D., et al., Application de la méthode MOSAR aux laboratoires du CNESTEN, février 1998.