

ELECTRABEL : AMELIORATIONS POST-FUKUSHIMA DE L'APPROCHE RADIOLOGIQUE DU PLAN D'URGENCE

Benoit LANCE

Electrabel (GDF-SUEZ)
34 boulevard Simon Bolivar, B-1000 Bruxelles, Belgique
Benoit.lance@electrabel.com

Introduction

Suite à l'accident survenu à la centrale nucléaire de Fukushima (Japon) le 11 mars 2011, tous les Etats Membres de l'Union Européenne ont été invités à évaluer la robustesse de leurs installations nucléaires, selon des lignes guides publiées par WENRA (Western European Nuclear Regulators Association) [1]. Ces évaluations, plus connues sous le nom de « *tests de résistance* », consistent essentiellement en une évaluation des marges de sûreté contre des agressions externes menant à un accident grave (fusion de cœur et rejets de radionucléides vers l'atmosphère).

La Belgique compte 7 réacteurs de puissance exploités par la société Electrabel (GDF SUEZ). Ces réacteurs sont répartis sur deux sites, Doel et Tihange. Les tests de résistance en Belgique ont étudié les agressions suivantes : événements naturels extrêmes (dont séisme et inondation), perte de la source froide, perte des alimentations électriques, gestion des accidents graves (hors dimensionnement), ainsi que les agressions d'origine humaine (gaz toxiques, chutes d'avion, actes mal intentionnés). Malgré une situation globalement satisfaisante, des axes d'améliorations ont été identifiés et soumis aux autorités de sûreté nationales et européennes.

Panorama des améliorations principales post-Fukushima

Comme expliqué dans les rapports des tests de résistance en Belgique [2], l'approche retenue était de privilégier les axes d'améliorations qui permettent d'éviter autant que possible les rejets radioactifs dans l'environnement, par le maintien des fonctions essentielles de sûreté, ce qui correspond à privilégier la **prévention** de l'accident. Il en ressort que les améliorations retenues sont de nature à améliorer le design des structures, systèmes et composants (SSC) vis-à-vis des agressions externes (séisme, inondation). Par ailleurs l'organisation s'est pourvue d'équipements complémentaires mobiles utiles à la restauration des alimentations électriques et de la source froide. Des mesures de **mitigation** ont aussi été introduites afin de respecter le principe de défense en profondeur. Le dernier niveau a donc été renforcé, avec des améliorations portant sur le plan d'urgence et le volet radioprotection associé, ce qui fait l'objet de la présentation.

Approche pour l'amélioration du plan d'urgence et de la radioprotection

L'analyse de l'accident de Fukushima met en évidence plusieurs éléments qui ont gêné l'organisation de la gestion de crise et la radioprotection (RP) en particulier (pour le volet RP, le lecteur est invité à consulter l'annexe 1 de la référence [3]) :

- Le site peut se retrouver isolé à la suite d'un événement naturel extrême (ex : voiries dégradées), ce qui constitue un facteur gênant l'accès au site accidenté par les équipes de première heure, et/ou gênant l'évacuation du personnel non-nécessaire à la gestion de crise et présent sur le site au moment de l'accident ;
- L'impact d'un événement naturel extrême (séisme, inondation, tornade, ...) peut rendre les bâtiments sur site inutilisables en tant que zones de repos en cas de rejets radioactifs : rupture des canalisations d'eau, structures éventrées, maintien de la propreté radiologique impossible, etc ;
- L'effet d'un événement naturel extrême peut entraîner une indisponibilité des systèmes de monitoring des doses et de la contamination (rupture d'alimentation ou destruction) ;
- Les rejets radioactifs à l'atmosphère et l'élévation du débit de dose ambiant qui s'en suit peut impacter le bon fonctionnement des instruments de mesure de la contamination ;

- Les rejets radioactifs à l'atmosphère d'un accident grave peuvent entraîner une contamination significative de l'entière du site et de sa périphérie, dans un rayon bien supérieur à 10 km ;
- Les débits de dose auxquels les équipes de crise peuvent être confrontées sur un site touché par un accident grave sont tels qu'un recours à des engins commandés à distance sont nécessaires pour assurer une gestion ALARA des doses ;
- Etc.

Afin d'améliorer son organisation de l'urgence et de la radioprotection vis-à-vis des problématiques identifiées ci-dessus, Electrabel a travaillé sur 3 familles d'amélioration :

- Organisation ;
- Matériel ;
- Guidance / procédure.

Les paragraphes suivants décrivent plus en détails ces améliorations.

Un nouveau mode pour le plan d'urgence

Un nouveau mode pour le plan d'urgence, qualifié de « HIGH » a été mis au point pour les centrales belges. Ce nouveau mode prévoit à la fois une autonomie accrue du site accidenté et un appui Corporate renforcé :

- Le site accidenté doit être capable de gérer la situation de crise de manière autonome durant ~ 72 h depuis le début de l'accident ;
- Un appui Corporate doit être opérationnel au plus tard 24 h après son activation par le site accidenté ;
- Après 72 h, le site accidenté doit pouvoir être accessible avec du matériel lourd (y compris des camions citerne de diesel pour les alimentations de secours).

Afin de rencontrer les besoins en autonomie pour un accident multi-unité, le personnel d'astreinte compétent en sûreté nucléaire a été augmenté, ainsi que les techniciens de radioprotection. Du point de vue du matériel, chaque site doit entreposer du matériel supplémentaire (dont du matériel RP) dans un bâtiment résistant au séisme et en zone non-inondable.

En cas d'activation du mode HIGH, l'appui Corporate pourra le cas échéant aller chercher du matériel supplémentaire sur le site non-accidenté et/ou au magasin central, comme décrit ci-après.

Renforcement de l'appui Corporate via la création d'une cellule logistique

Le renforcement de l'appui Corporate s'est traduit par la création d'une nouvelle cellule support appelée Nuclear Logistics Support Cell (NLSC). Le NLSC est basé à la centrale thermique de Rodenhuize, près de Gand, là où est entreposé une partie du matériel pouvant être acheminé vers le site accidenté (une grande partie du matériel est entreposée sur les 2 sites mêmes). Le NLSC dispose de personnel affecté à Rodenhuize d'une part et d'autre part de personnel qui assurera le transport du matériel. Cette organisation repose également sur un nouveau rôle sur les sites de Doel et Tihange : l'officier de liaison. Ce dernier communique au sujet du matériel devant être transporté pour le support du site accidenté et en assure la réception.

Déploiement d'une base arrière

Le NLSC a également pour mission d'établir, en cas de besoin, une « base arrière », à proximité du site accidenté mais hors zone contaminée. Cette mission est directement inspirée du « J-village » déployé au Japon sur un centre sportif à ~ 20 km de la centrale accidenté de Fukushima [3]. Le « J-village » servait de point d'entrée et sortie de la zone contaminée, pour l'équipement des intervenants en protection individuelle et la prise en charge de ces intervenants à leur retour de la centrale de Fukushima.

Afin de centraliser le centre nerveux de l'organisation de crise, le NLSC a fait fabriquer sur mesure une remorque pouvant servir de centre opérationnel mobile, qui serait acheminée depuis Rodenhuize vers la base arrière. Ce centre opérationnel mobile peut en outre accueillir l'équipe en charge de la gestion de crise depuis le centre opérationnel de site (COS) en cas d'évacuation de ce dernier.

Convention avec KHG

Electrabel a passé une convention avec un organisme allemand spécialisé dans les interventions en situation accidentelle radiologique : le Kerntechnische Hilfsdienst GmbH (KHG). Etant donné sa situation proche de Karlsruhe, à ~ 200 km de la frontière belge, KHG peut fournir aux centrales belges le support attendu dans les délais prévus par le mode HIGH.

KHG dispose de 4 groupes spécialisés :

- Un groupe infrastructure, en charge du transport, de l'approvisionnement en moyens de communication et en alimentations électriques, etc ;
- Un groupe de radioprotection, en charge des mesures RP et fourniture en équipements de protection individuelle ;
- Un groupe de décontamination ;
- Et un groupe robotique, qui dispose d'engins commandés à distance pour des interventions dans des zones à haut débit de dose.

Le NLSC a pour mission d'activer KHG selon les besoins et de lui désigner un point de chute qui devrait servir de base arrière.

Amélioration des procédures d'évacuation du site

Les procédures d'évacuation des deux sites de Doel et Tihange ont également été revues en fonction du retour d'expérience de Fukushima, ainsi que des enseignements tirés des exercices d'évacuation locaux. Ces procédures comportent désormais des critères de décision pour évacuer le personnel non-nécessaire. Le principe reste qu'on privilégie toujours un retour à domicile précoce, afin d'éviter de rendre la gestion de crise encore plus complexe. Le processus d'évacuation proprement-dit a aussi connu diverses améliorations, comme le séquençage de l'évacuation selon minimum deux voies de sortie, la catégorisation du personnel et la fourniture d'équipement de protection individuelle.

Matériel de protection et de mesure radiologique supplémentaire

Comme mentionné précédemment, une partie de l'effort fourni pour l'amélioration du plan d'urgence et de la radioprotection consiste en l'acquisition de matériel supplémentaire. Ainsi de l'équipement supplémentaire de protection individuelle, pour 3 catégories de personnel a été acquis sur les 2 sites :

- Pour le personnel non-nécessaire à la gestion de crise devant être évacué alors que le site est contaminé ;
- Pour les intervenants de première heure ;
- Pour les intervenants à partir de la base arrière, avec un dimensionnement sur 5 jours ouvrables.

Les équipements de protection individuelle consistent essentiellement en des salopettes de type TYVEK, gants, sur-bottes, masques avec filtres iode / particules et dosimètres électroniques.

Ce matériel supplémentaire doit être entreposé dans un bâtiment résistant au séisme et non-inondable.

Du matériel de mesure RP supplémentaire a aussi été acheté. Il s'agit de radiamètres, contaminamètres, moniteurs main-pied, chaînes de mesure de la contamination atmosphérique mobiles, ... Ce matériel est entreposé dans les mêmes conditions que les équipements de protection individuelle afin qu'il soit opérationnel en cas d'accident. Il peut supporter directement le site accidenté ou pourvoir la base arrière en matériel, selon les besoins identifiés. La priorité a été mise sur le contrôle de la propreté radiologique.

Guidance de radioprotection

Sur le plan des procédures et guidances, Electrabel a participé activement à l'initiative EG-SAM [3] coordonnée par ISOE. Cette participation a abouti en interne au développement d'une guidance de radioprotection, ayant pour objectif d'identifier les problématiques et actions nécessaires sur le plan de la radioprotection en cas d'accident grave avec un rejet radioactif significatif.

Plus particulièrement le retour d'expérience de Fukushima pour ce qui concerne la fixation de la contamination a été analysé plus en détails, ce qui a conduit notre organisation à intégrer au sein de ses guidances des recommandations pour la fixation de la contamination sur les structures extérieures. Une présélection de produits a été effectuée, sur la base de critères tels que la résistance du fixatif, l'impact sur l'environnement, la méthode d'application, etc.

Renforcement de la formation RP

Enfin, il faut noter que l'accident de Fukushima met en évidence la nécessité d'une formation de base RP suffisante pour les différentes catégories de personnel intervenant lors de la crise. C'est la raison pour laquelle Electrabel a décidé de renforcer cette formation pour le personnel non-RP sur site, afin de libérer les spécialistes RP pour des tâches où leur compétence est nécessaire, ainsi que pour le personnel au niveau Corporate sollicité en mode « HIGH ».

Conclusions

Le plan d'actions post-Fukushima, mis en œuvre par Electrabel consécutivement aux tests de résistance des centrales belges, comporte un volet amélioration du plan d'urgence et de la radioprotection. Les actions sont de natures organisationnelle, matérielle et procédurale. En cas d'accident grave avec rejet radioactif à l'environnement, une mobilisation accrue des ressources disponibles à tous les niveaux de l'entreprise a été développée.

Références

- [1] "Stress Tests specifications – Proposal by the WENRA task force", 21 April 2011, available at www.wenra.org
- [2] ENSREG Peer Review Country Report, available at www.ensreg.eu
- [3] « Occupational Radiation Protection in Severe Accident Management », OECD, NEA/CRPPH/R(2015)5, January 2015, www.oecd-nea.org