

Les centrales nucléaires françaises à l'épreuve de l'accident Fukushima

Environ 200 personnes étaient rassemblées jeudi soir 25 Novembre dans la salle de conférence de la Chambre de commerce du Territoire de Belfort pour écouter Martial JOREL (INSA LY GE 74) de l'IRSN et dialoguer avec lui sur le sujet très sensible de **la sûreté de nos centrales nucléaires**.

D'emblée, M Jorel précisait que les autorités françaises n'avaient pas attendu Fukushima, ni Three Mile Island en 1979 ni même Tchernobyl, pour investir dans la surveillance des installations nucléaires sur notre territoire. En effet, si l'IRSN a été créé en 2002, il remplace l'IPSN, datant de 1976, IPSN qui faisait suite au SCPRI créé en 1956.



203 personnes

Cette démarche s'inscrit dans un contexte international où depuis les années 50 les Etats Unis et la Grande Bretagne ont mis en place des organisations indépendantes pour la surveillance des installations nucléaires

Les premiers rapports de sûreté concernant les centrales nucléaires françaises datent des années 62/66 pour Chinon et Saint Laurent des Eaux.

Aujourd'hui, l'IRSN (Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire) représente l'expertise en matière de sûreté nucléaire et la met au service de l'ASN autorité de surveillance des installations civiles et de la DSND, équivalent pour les installations dédiées à la Défense du territoire. Environ 200 installations civiles et militaires se trouvent donc sous le contrôle de l'IRSN.



Martial JOREL de l'IRSN

La mission de l'IRSN consiste essentiellement en un appui technique aux autorités publiques en vue d'assurer une sécurité maximale aux installations nucléaires existant sur le territoire national sans s'immiscer dans la question éminemment politique de l'opportunité de développer ou de réduire le programme de production d'électricité d'origine nucléaire ou de développer les installations dédiées à la recherche nucléaire.

Installations surveillées par l'IRSN :

- Etablissements entrant dans le cycle du combustible (enrichissement d'uranium, fabrication du combustible, traitement du combustible irradié)
- Les 59 réacteurs à eau sous pression et les réacteurs expérimentaux
- Le transport des matières radioactives
- Les installations de conditionnement, d'entreposage et de stockage des déchets
- Le démantèlement des installations obsolètes

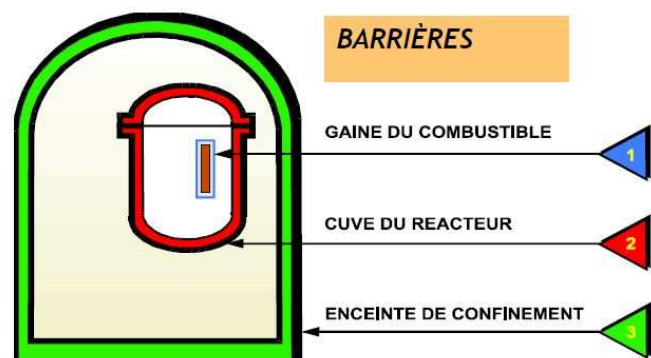
Approche générale de la sûreté

La démarche qui préside à la mise en place d'une sûreté maximale repose sur 3 principes : l'analyse des dangers potentiels, l'identification des risques réels et l'imposition de barrières pour contenir la radioactivité.

Dangers potentiels : Ils proviennent aussi bien de l'extérieur que de l'intérieur. Tsunami pour Fukushima , inondation pour le Blayais, séismes, agressions par exemples pour l'extérieur ; Défaut de conception, procédure d'exploitation inadéquate, vieillissement des équipements, erreurs des opérateurs pour les dangers intérieurs.

Risques réels : Parmi l'ensemble des dangers inventoriés il est nécessaire d'identifier les risques réels auxquels une centrale donnée peut être confrontée, ceci à partir de la connaissance des conditions d'environnement, de la fiabilité des équipements, des systèmes de sûreté mis en place, des modes de défaillance ainsi que de la vie des installations sur le site. Ceci tout en sachant que le contexte de sûreté est évolutif du fait de l'évolution des connaissances, des moyens de calcul, l'apparition de nouvelles données climatiques, le retour d'expérience mondial.

Les 3 barrières : Il s'agit d'interposer entre l'environnement et les produits radioactifs dangereux une série de barrières étanches et résistantes. La tenue de ces barrières doit être assurée dans les conditions normales d'exploitation mais aussi dans les conditions d'incidents et d'accidents les plus sévères.



Au niveau **des gaines de combustible**, il s'agit de contrôler la réaction nucléaire par les grappes de commande et l'injection de bore et d'assurer le refroidissement du combustible qui continue, même à l'arrêt à dégager de la chaleur

Le circuit primaire doit être maintenu en eau refroidie par un échangeur thermique et son confinement garanti.

L'enceinte de confinement doit assurer le confinement des produits radioactifs dans toutes les situations.

Pour éviter la défaillance des barrières ou limiter les conséquences de leur défaillance, il faut assurer 3 fonctions de sécurité :

- Contrôle de la radioactivité
- Refroidissement du combustible
- Confinement des produits radioactifs

J Martial mentionne brièvement les conditions des 2 accidents majeurs intervenus avant Fukushima, celui de **Three Mile Island (TMI)** en 1979 et celui de **Tchernobyl (TCH)** en 1986:

Dans le premier cas, TMI, une fuite radioactive était apparue au niveau de la cuve, depuis bien longtemps sans alerter les exploitants, qui la considéraient comme inoffensive jusqu'à ce que l'accident se produise et que le cœur entre en fusion. Heureusement le confinement des produits radioactifs était efficace et peu de rejets ont été constatés à l'extérieur de la centrale.

A TCH, du fait d'une mise hors sécurité du réacteur lors d'essais, on a assisté à un accident beaucoup plus grave avec explosion du cœur et rejets massifs de produits radioactifs dans la nature.

Ceci pour insister sur l'importance du facteur humain, essentielle dans la conduite d'une démarche de sûreté.

Le FILM FUKUSHIMA, très didactique, montre bien l'enchaînement des événements qui ont finalement conduit à cette catastrophe industrielle le 11 Mars 2011.

Le 11 Mars 2011 14h46, Séisme de magnitude 9 au large du Japon, à 30 Km de profondeur

Au Japon, Secousses importantes, comme jamais enregistrées mais peu de dégâts

Les Centrales nucléaires entament automatiquement la procédure d'Arrêt d'Urgence et se mettent en situation de refroidissement, les auxiliaires et systèmes de sécurité des centrales nucléaires sont alors alimentés par des générateurs diesel car le réseau électrique a pu être endommagé.

Au large, une vague de 5 m s'est formée et fonce sur le Japon à 800 Km /h

Toujours le 11 Mars à 15 h 14, le Tsunami frappe les côtes Japonaises et donc la centrale Nucléaire de Fukushima et dévaste des centaines de Km² sur les zones côtières.

Les générateurs de secours sont alors noyés et s'arrêtent causant la perte des systèmes de refroidissement de secours. S'en suit alors toute une série d'accidents qui aggravent la situation car les réacteurs même à l'arrêt continuent de dégager de la chaleur environ 5 à 10% de leur puissance nominale.

12 Mars 15h 36 le Bâtiment du réacteur 1 explose

14 Mars 11h01 le Bâtiment du réacteur 3 explose

15 Mars 6h00 le Bâtiment du réacteur 4 explose

15 Mars 6h10 le Bâtiment du réacteur 2 explose

Et ça dure pendant un mois avant de stabiliser les températures, le scénario du pire a été évité mais les fuites continuent.... Pendant plusieurs mois. Les populations sont évacuées

L'analyse du scénario détaillé conjuguée avec la connaissance de l'état de l'installation à ce moment ainsi qu'avec le niveau de compétence du personnel en charge n'a pas livré toutes les clefs qui permettent de comprendre totalement l'enchaînement des accidents qui se sont succédés sur ce site. Difficile d'en tirer des enseignements concrets et applicables dans l'immédiat sauf à essayer d'imaginer l'inimaginable.

Toutefois, on peut affirmer que le système français fait une belle part à la culture de la sécurité et que, bien évidemment, Fukushima ne fera que renforcer cette recherche du zéro défaut, tout en sachant que le risque zéro n'existe pas.

D'ores et déjà, des risques tels que des précipitations fortes et continues, des crues ou des marées exceptionnelles, des ruptures de digues ou de barrage, des niveaux de séisme ont été réévalués à la hausse.

Les objectifs de sureté ont été eux-aussi repreciser : Comparer la sureté de l'installation à son niveau de sûreté initial et l'évaluer par rapport à celle des derniers paliers en exploitation.

J martial donne quelques exemples de modifications déjà réalisées suite à la prise en compte d'accident avec fusion du cœur : Mise en place de recombineurs d'hydrogène, Fiabilisation des soupapes du circuit primaire pour dépressuriser en cas d'accident grave, mise en place de filtres à sable pour piéger les éléments radioactifs rejetés par le bâtiment réacteur vers l'atmosphère (rejet qui aurait éviter l'explosion des bâtiments réacteur à Fukushima), renforcement des certaines boulonneries, détection de cuve percée.

En résumé ce qui est recherché à tous les stades mais plus précisément aux AGRESSIONS, aux PERTES de REFROIDISSEMENT ou d'ALIMENTATION ELECTRIQUES ainsi celle des MOYENS POUR GERER un ACCIDENT GRAVE et la SITUATION de CRISE QUI EN DECOULE ;

Une des constantes majeures consiste dans l'accroissement du délai avant fusion du cœur du réacteur (1 à plusieurs jours), du délai avant découverte du combustible en piscine quelques jours, délai avant rejets importants dans l'atmosphère, délai avant percée du radier.

J Martial précise que l'EPR sera doté d'un système d'étalement du corium (magmat en fusion du cœur) avec refroidissement.

M Jorel , dans sa conclusion, met l'accent sur la nécessité impérative d'un dialogue entre tous les acteurs impliqués qu'ils soient experts, exploitants, politiques, riverains, société civile permettant de prendre en compte les préoccupations de la société, d'assumer les incertitudes et les risques, de développer les connaissances,d' innover et d'accroitre les vigilances.

Belle manifestation organisée par les Ingénieurs INSA, l'URIS Franche Comté, le Pavillon des Sciences de FC, la Chambre de Commerce du Territoire de Belfort avec le soutien du Conseil Général du T de B et d'Alstom avec une implication remarquable des représentants de l'IRSN, Madame M. P. BIGOT et Monsieur M. JOREL.

Contacts : restle.jean@neuf.fr et [bolard.claude@numericable .fr](mailto:bolard.claude@numericable.fr)

CB 15/12/12