

ANALYSE et COMMENTAIRE
des rapports d'évaluation complémentaire
de la sûreté des installations nucléaires
au regard de l'accident de Fukushima

Monique et Raymond SENE
GSIEN

AVANT-PROPOS

- Le Premier Ministre a saisi l'ASN pour « la réalisation d'un audit de la sûreté des INB au regard des événements de Fukushima ».
- Le calendrier est très serré puisque les avis de l'ASN devront être disponibles début décembre en ce qui concerne le rapport à l'intention du gouvernement français et fin décembre au niveau européen.
- Cet audit va s'appuyer sur les rapports demandés aux exploitants, selon les étapes définies par la décision ASN n°2011-DC-0213 du 5 mai 2011.
- Le premier Ministre a également recommandé que le HCTISN soit associé à la démarche ainsi que l'ANCCLI et les CLI.
- L'ANCCLI a demandé au GSIEN d'analyser tous les dossiers et de remettre un rapport pour le 15 novembre 2011, rapport remis à l'ASN.
- De leur côté, les CLI ont analysé le dossier relatif à leur site. Toutes leurs observations et questions alimenteront l'analyse de cet audit de sûreté post-Fukushima.
- L'ANCCLI mutualisera tout ce travail sur son site internet.

- Cette première analyse sera juste un éclairage sur quelques points.
- **L'accès aux rapports EDF pour pouvoir les étudier s'est révélé assez difficile.**
- En effet, les rapports ont été mis sur le site de l'ASN dès leur envoi par EDF le 15 septembre. Cependant ils n'étaient pas téléchargeables. Or les rapports d'EDF font de l'ordre de 400 pages....
- Il a donc fallu attendre mi-octobre pour disposer de supports papier ou Cdrom, ce qui ne facilite pas les analyses. C'est pourquoi nous avons procédé à un survol des dossiers, en remarquant que la lecture révèle qu'ils sont à 70% identiques et pour le reste adaptés aux sites. Ceci compense cela, mais oblige tout de même à mettre en évidence les approches locales adaptées à la source froide : tours aéroréfrigérantes ou non, site bord de mer, grands fleuves ou rivières.
- Tout d'abord nous citerons un dossier établi en 1988 sur ce même sujet des accidents graves.
- Il est un peu navrant de constater que les démarches n'ont guère changé, malgré tous les Retours d'Expérience dont le nucléaire civil bénéficie.
- En ce qui concerne les rapports AREVA et CEA, ces rapports sont adaptés aux installations considérées.
- Le rapport va s'appuyer sur un historique de la sûreté qui a sous-tendu la mise en place des divers réacteurs en balayant les divers chapitres des 19 rapports.
- Puis nous examinerons les rapports AREVA et CEA.

1988 : procédures spécifiques dites procédures H (H pour Hors-dimensionnement (cadre déterministe et probabiliste))

- H1 : défaillance totale de la source froide externe à l'installation ;
- H2 : défaillance totale de l'alimentation en eau des générateurs de vapeur (alimentation normale et de secours) ;
- H3 : défaillance totale des sources électriques (externes et internes) ;
- H4 : secours réciproque des systèmes d'aspersion dans l'enceinte et d'injection de secours à basse pression, pendant la phase de refroidissement à long terme ;
- H5 protection des sites en bord de rivière contre une crue dépassant la crue de référence (millénale). »

Ces procédures sont associées à des « **termes sources** », définis dès 1977 et en cas de fusion du cœur : S1 (exclu rupture enceinte impossible, S2 (rejets différés), S3 (rejets indirects faibles)

Et ont présidé aux dimensions PPI : *il est possible de procéder au déplacement de la population jusqu'à 5Km et au confinement des autres personnes jusqu'à 10Km. A REVOIR en URGENCE*

Procédures ultimes

- **U1** : approche par état ;
- **U2** : repérer et pallier les défauts de confinement se produisant à l'interface du BR avec les bâtiments périphériques (BAN, BK), *se manifestant par des fuites de produits radioactifs hors de circuit véhiculant de l'eau provenant du circuit primaire ou de l'air de l'enceinte.* ;
- **U3** : mise en œuvre des moyens mobiles de secours ;
- **U4** : suppression dans les radiers du BR des chemins d'évacuations des produits radioactifs (*« EDF étudie des dispositifs pour obturer ces chemins, qui pourront être réalisés d'ici 1989 »*) ;
- **U5** : éviter la rupture de l'enceinte par la montée en pression interne, *« utilisation d'un filtre à sable pour écrêter la pression interne dans l'enceinte à la valeur de dimensionnement, pour réduire le relâchement des produits radioactifs (pour filtrer les rejets gaz et aérosols), canaliser les gaz filtrés vers la cheminée (mesure avant dispersion dans l'environnement) ».*

Et voici une des conclusions de 1988 :

L'ensemble des dispositions évoquées permet donc de gérer, sur le plan technique, les situations accidentelles graves, pour ce qui concerne les conséquences de ces situations à court terme

APPROCHE EDF versus DEMANDE ASN

ASN : «supposer la perte successive des lignes de défense, en appliquant *une démarche déterministe, indépendamment de la probabilité de cette perte.*»,

EDF : « cette démarche n'est pas bornée» (...)car «indépendante des probabilités d'occurrence, c-à-d du *caractère plausible ou non* à la fois des aléas retenus et de leurs conséquences sur les lignes de défense.» et conclut « A l'évidence, elle conduit donc inéluctablement à des rejets importants dans l'environnement, indépendamment de *leur caractère plausible ou non.* »

GSIEN : l'accident n'est jamais « plausible » ou « vraisemblable ».

Il se produit, donc : une installation y résistera-elle?

- A minima si les lignes de défenses ont été bien conçues.
- Bannir la notion « accident physiquement impossible », notion laissant croire que la maîtrise d'un accident dépend de concepts de physique. Or elle s'appuie sur la prévention, une maintenance rigoureuse et un REX strictement appliqué et sans délais autres que ceux nécessaires aux analyses.

SEISME

- Le niveau de dimensionnement au séisme pour un palier (900, 1300, 1450) est le même quelle que soit l'installation et s'appuie sur **la Règle Fondamentale du sûreté 2001-01. Cette règle pour les 900 ne s'est appliquée qu'à partir de la 3^{ème} visite décennale** : les règles devront être changées, à quand la mise à niveau ?
- De plus un certain nombre de défauts pouvant également affecter le bon fonctionnement d'équipements (**entre 40 et 60 : type diesels, soupapes, cartes électroniques, contacteurs...**) sont en cours soit d'analyses (parades non trouvées) soit en cours de mise en conformité selon des calendriers excédant les 3 à 4 ans. Cette prise en charge est insuffisante

Par ailleurs des installations ne sont pas dimensionnées : dispositif U5, Bâtiment De Secours non dimensionné séisme, Instrumentation, canalisations, piscine de désactivation.....

GSIEN : des engagements pour le court, moyen et long terme, mais :

- Etat réel des installations?
- Répétition d'écarts => l'incident.
- Vieillesse et maintenance : plus facile (toute proportion gardée) pour des pièces lourdes que pour les milliers de robinets, de vis, de traversées, de relais, de soupapes... (Lettres ASN... manque réponse EDF)

INONDATION et autres phénomènes

- D'une façon générale cet aléa « inondation » a beau être évalué avec des crues majorées, l'inondation du Blayais a montré que des phénomènes naturels pouvaient changer les estimations « vraisemblables ».
- De plus avec une plate-forme non inondée (Golfech, Saint Laurent, ...) l'accès au site peut être très difficile : routes inondées, débris divers charriés par la crue, éboulements de terres,...), réseau d'électricité (lignes déchaussées, postes inondés).
- REX du Blayais insuffisamment assimilé: les vents violents ont arraché les bardages, soumis les bâtiments aux assauts de galets, rendu la sortie des personnels impossible. Divers équipements : câbles, antennes ont été détériorés.
- Ces vents ont également rendu les routes impraticables : arbres déracinés, ...
- Les aléas naturels négligés : tous les bâtiments doivent être conçus y résistants. Ce sont des événements rares, mais les dégâts engendrés sont tellement importants et la remise en état si longue (18 mois pour Blayais 1 ...)
- Et ajouter la concomitance d'un incendie interne : il est clair qu'en pleine tempête les secours auraient du mal à parvenir jusqu'au site.
- La possibilité d'un incendie externe a été vécue aux USA et en Russie sans que l'on est beaucoup de détails sur les dégâts occasionnés à Los Alamos et à des centres militaires russes (en France à Cadarache..).

Perte totales des alimentations

Bâtiment réacteur - Risque hydrogène :

La question de la production d'hydrogène consécutif à un dénoyage du coeur a longtemps été niée. Des recombineurs, ont enfin été implantés à partir de 2007, mais on cherche encore la bonne place où les mettre dans l'enceinte (l'instrumentation de certains recombineurs en cours)

Il est pris en charge l'éclairage interne et externe du site : se déplacer sur un site en folie dans le noir serait une entreprise « mission impossible ». Quant à manipuler un combustible

Rupture de l'enceinte par percement du radier par le corium :

- Fessenheim 1 et 2 => radiers de 1,5m,
- autres réacteurs à voir

Déroutement des accidents : à compléter

Dégâts extérieurs : à compléter

Création d'une Force d'**Action Rapide Nucléaire : FARN**

Facteurs organisationnels et sociaux : personnels et prestataires

42 pages identiques dans 19 rapports

- Pour finir 9 à 10 pages sur le traitement des prestataires en local (opérations sous-traitées, maintenances, régulières, remplacement d'équipements, gestion des déchets, des appareils de mesures...), le contrôle interne EDF (liste des comptes-rendus de réunion de levée des préalables avec signalisation des points bloquants les travaux)

Nota : quand une entreprise gère depuis l'étude du chantier, sa réalisation, sa conformité qui vérifie les points bloquants ?

- Notons que la dosimétrie (écart entre prévisionnel et prévu) n'est pas un point bloquant les travaux.
- Par contre la cartographie des tâches est bien longue (+ de 50 allant du contrôle de l'enceinte au changement de GV et à la réalisation de contrôle de capteurs), il est ajouté parfois la liste des entreprises locales.
- Tous les secteurs sont couverts : certains relevant plus d'EDF que d'autres, à l'avis du GSIEN (cuve, par ex).
- A surveiller : une étude est menée par l'ASN. Les CLI s'intéressent à ce sujet qui peut impacter fortement la sûreté et par suite la santé et l'environnement.

Facteurs organisationnels et sociaux : personnels et prestataires

COMMENTAIRE

- Ce chapitre sur les prestataires n'est pas du tout adapté à la gestion de crise.
- Il y a toujours des prestataires sur un site qui s'occupent de chantiers importants. Qu'a-t-on prévu ? De les incorporer dans les équipes ?
- Il faudra donc les former pour qu'ils puissent être efficaces et être au courant des divers dangers

Organisation de CRISE

- EDF conclut sa synthèse sur l'organisation de la crise en ces termes :

« La gestion de crise est l'ensemble des modes d'organisation, des techniques et des moyens qui permettent à une organisation de se préparer et de faire face à la survenance d'une crise puis de tirer les enseignements de l'évènement pour améliorer les procédures et les structures dans une vision prospective.

Pour faire face à ces types d'agressions et au titre de la législation, l'exploitant a mis en place une réponse organisationnelle pour gérer l'évènement.

L'organisation de crise est suffisamment robuste et « tout terrain » afin qu'en présence d'évènement non prédictible, ne rentrant pas dans un schéma préétabli en terme d'aléa et de critères de déclenchement, le site puisse mettre en œuvre l'organisation PUI en l'adaptant autant que de besoin en fonction de l'agression potentielle ou réelle. »

→ La définition est optimiste, mais la conclusion l'est encore plus : chaque exercice montre des failles (souvent répétitives), et gérer une situation accidentelle nécessitera beaucoup d'adaptation à des conditions « non prévues ».

Transposition aux installations d'AREVA

« la notion d'accident grave a été spécifiquement développée pour les réacteurs nucléaires, notamment pour structurer une démarche de défense en profondeur pertinente pour ce type d'installation. L'accident grave pour un réacteur est initié par la défaillance des dispositifs de protection prévus pour assurer le maintien des fonctions de sûreté fondamentales en situation d'accident : garantir l'arrêt de la réaction nucléaire, puis l'évacuation de la puissance thermique résiduelle. »

Après une description de l'accident de Fukushima, il est indiqué : *« la transposition du déroulement de l'accident de Fukushima Daiichi dans le domaine des installations du cycle du combustible, hors centrales nucléaires, repose sur les éléments suivants. »*

Revue des risques naturels : *Les risques naturels sont présents à des niveaux divers sur tous les sites AREVA concernés : une revue de ces risques est donc effectuée. Le site du Tricastin apparaît spécifiquement sensible par rapport au risque d'inondation, dans la mesure où celle-ci pourrait affecter une grande surface sur le site, et résulter d'un effet induit par un séisme local, via des dommages induits sur les ouvrages exploités par la Compagnie Nationale du Rhône (CNR).*

Remarque 1 : Il est tout de suite ajouté : *« un séisme de très forte amplitude est donc nécessairement un événement très rare sur notre territoire »*. En effet l'activité sismique est plus importante dans les fossés d'effondrement à savoir Rhin et Rhône.

La suite de l'analyse porte sur le terme source soit le contenu radioactif et chimique des produits contenus dans des installations AREVA. Il est très différent de celui de Fukushima. Le site de Tricastin AREVA s'occupant de l'amont du site, il s'y trouve surtout de l'uranium. Celui de la Hague contient des combustibles usés et leurs déchets vitrifiés ou non, ainsi que du plutonium et de l'uranium, mais serait moins sensible à l'inondation. Par contre tous pourraient être menacés par les incendies externes ou internes, même si ce n'est pas arrivé à Fukushima

CEA

Concept de défense en profondeur selon 4 niveaux

1. Préventions des anomalies et défaillances (réalisation)
2. Surveillance et maintien de l'installation dans le domaine autorisé
3. Limitation des conséquences des conditions de fonctionnement accidentel avec mise en œuvre de dispositifs de sauvegarde ou de sécurité
4. Gestion des séquences accidentelles et dispositions prévues dans le PUI site

Le CEA promet : *«Ceci permet ensuite de proposer des dispositions complémentaires permettant de prévenir de telles situations extrêmes, et de renforcer ainsi la robustesse de l'installation (amélioration de la résistance de certains équipements, renforcement de l'autonomie de certaines alimentations électriques, etc...). »*

Les 5 installations CEA : RJH réacteur en construction, ATPu installation traitement Pu à l'arrêt, Masurca réacteur à l'arrêt et en rénovation, Phénix à l'arrêt et en démantèlement, OSIRIS prolongé en attente de RJ

Il sera nécessaire que le CEA affine ses analyses pour tenir compte de l'état des installations et de leur vieillissement. De plus, il conviendra de considérer le cumul de certaines situations : accident grave et inondation ou bien séisme et accident grave et mettre mieux en évidence l'aléa incendie interne et externe.

MERCI