

EPR, nucléaire sûr à la française ?

- chantier de Flamanville les langues se délient -

Alors qu'au Japon les travailleurs du nucléaire se battent pour tenter de limiter les quantités de radioactivité qui s'échappent des 7 installations nucléaires touchées (3 réacteurs et 4 piscines de stockage) ; la France tente de sauver les meubles en ergotant auprès de sa population, à l'instar de Vladimir Poutine, sur sa supériorité technologie que symboliserait l'EPR d'Areva (european pressurized reactor).

Mais qu'en est-il vraiment de ce réacteur : technologie ultra moderne de génération 3 ou génération 2 remise au goût du jour, réacteur ultra sûr ou projet obsolète avant même sa mise en service, chantier irréprochable ou malfaçons en série dissimulées à l'autorité de sûreté.

Avec ce document Greenpeace revient sur les faux semblants de l'EPR français, donne une explication détaillée des derniers problèmes soulevés par l'ASN et révèle les confidences de deux employés du chantier de Flamanville qui en ont assez de se taire et accepte aujourd'hui de témoigner pour Greenpeace sur la réalité quotidienne du super réacteur à la française.

L'EPR est en réalité un réacteur qui pose problème sur sa justification, sa conception, sa sûreté, son coût, et aussi sur sa construction.

Sommaire :

1. La technologie EPR et son développement dans le monde
2. Analyse des 4 points de sûreté mis en lumière par Fukushima et pointés du doigt par l'ASN
3. Les derniers problèmes de construction de l'EPR. *Rubrique « Témoignage » : La réalité de l'EPR vue par deux salariés du chantier de Flamanville*

40 ans
DES COMBATS
DES VICTOIRES
UN ESPOIR...

1. La technologie EPR et son développement dans le monde

a. *Un réacteur franco allemand*

La technologie EPR est issue d'une collaboration franco-allemande dont l'objectif était de développer un nouveau réacteur intégrant le retour d'expérience des accidents de Three Mile Island (USA, 1979) et de Tchernobyl (Ukraine, 1986). Dans les années 90, la France voit un intérêt dans ce projet dans la mesure où son dernier né le N4 ne sera pas à même d'être développé en France en remplacement des réacteurs vieillissants. En effet dès 95 l'autorité de sûreté de l'époque annonce son refus de délivrer de nouvelles autorisations pour ce réacteur, au de là des 4 déjà construits¹, le standard N4 étant jugé inacceptable en termes de sûreté.

En 94 la France et l'Allemagne concluent donc un partenariat industriel qui aboutit à la création de NPI (nuclear power international), joint venture du français Framatome et de l'allemand Siemens. Le design du réacteur EPR emprunte alors des deux technologies de génération 2 le Konvoi allemand et le fameux N4 français de Framatome. Entre le lancement du projet et la commercialisation de l'EPR l'Allemagne a entamé une sortie progressive du nucléaire.

b. *Un réacteur présenté comme « plus sûr » qui accroît pourtant significativement le niveau de risques*

Sur le plan de la sûreté les principales mesures prises pour améliorer les deux modèles de base ont été² :

- D'accroître la redondance et les niveaux de protection des systèmes d'urgences
- De tenter de réduire la probabilité d'une situation aboutissant à une fusion du cœur (ex. un réservoir d'eau)
- De réduire le risque de rejets de radioactivité à l'extérieur de la centrale même en cas de fusion du cœur (ex. des absorbeurs d'hydrogène, une enceinte de confinement renforcée par une coque d'acier)
- D'ajouter un cendrier sous la cuve du réacteur, supposé récupérer le cœur en fusion en cas d'accident et le submerger d'eau (point aujourd'hui mis en question par l'ASN)

Ces mesures s'inscrivent dans une approche de la sûreté appelée probabiliste et de défense en profondeur, cette même approche très critiquée par les experts non institutionnels et que la catastrophe de Fukushima vient de remettre en cause. Cette façon d'aborder la sûreté revient en réalité à créer le risque puis à essayer de le contrôler au lieu de réfléchir à comment éviter la création du risque.

Ce renforcement des systèmes de sécurité est en réalité allé de pair avec un accroissement des dangers présentés par le réacteur :

- Grande complexité au niveau du design : initialement le premier réacteur devait rentrer en fonctionnement en France en 2006, par ailleurs le gouvernement a mis plus de 5 ans à délivrer la certification de la technologie au lieu de quelques mois comme initialement prévu

¹ Réacteurs de Chooz et Civaux

² Source : Sciences et Vie juin 2010, EPR : les 4 erreurs de la filière française

- Le réacteur le plus puissant au monde : 1650 MW
- Taux de combustion plus élevé de l'uranium qui augmente à la fois le risque pendant le fonctionnement du réacteur mais aussi le taux de radioactivité des combustibles après usage
- Ce réacteur est prévu pour fonctionner avec 100% de MOX³, ce combustible qui contient 7 à 9% de plutonium, élément radioactif artificiel et hautement radiotoxique, qui a un taux de combustion 4 fois plus élevé que l'UOX (combustible traditionnellement utilisé dans les réacteurs français à base d'uranium enrichi)

Ainsi au lieu de diminuer le potentiel de risques engendrés par ce réacteur ce potentiel est considérablement augmenté par le design même de l'EPR

c. Un réacteur trop gros, trop cher et trop complexe

Après 2 millions d'heures de recherche et développement⁴, 17 années, et la perte de l'allié stratégique qu'était l'Allemagne aucun EPR n'est encore en fonctionnement. 4 réacteurs sont en chantier : 2 en Europe et 2 en Chine (Taishan 1 et 2). Les chantiers d'Olkiluoto (Finlande) et Flamanville (France) affichent d'ores et déjà respectivement 4 et 2 ans de retard, et 2,7 et 2,3 milliards d'euros de surcoût. Personne n'a en réalité aucune idée de l'année à laquelle un de ces réacteurs sera finalement en mesure de délivrer de l'électricité (il a fallu 4 ans entre la fin de construction des réacteurs N4 et la fourniture d'électricité tant les difficultés se sont accumulées).

Comme le spécifiait le rapport Roussely, trop gros ce réacteur ne correspond pas aux besoins du marché, trop complexe et long à construire il rend très difficile le travail de contrôle de la sûreté, trop cher il fait courir aux investisseurs un risque financier inacceptable. Ainsi, après plusieurs années de discussion, ni les USA ni le Royaume-Uni n'ont encore accordé une certification à la technologie EPR sur leur sol. Et pour inciter les pays étrangers à acheter cette technologie la France est encore une fois obligée de mettre de sa poche : aucun réacteur EPR n'a été vendu sans une garantie à l'exportation. Cette garantie permet aux banques, notamment françaises, de s'assurer que la France remboursera le prêt si le client étranger ne paie pas⁵. La dernière trouvaille du gouvernement français : vendre à l'Inde 6 réacteurs EPR, soit la plus grosse centrale au monde, dans une zone protégée et où le risque sismique s'élève à 4 sur 5 sur l'échelle indienne, dans un pays où l'autorité de sûreté n'est pas indépendante comme en France.

2. Analyse des 4 points de sûreté mis en lumière par Fukushima

L'accident de Fukushima a fait prendre conscience aux spécialistes de la sûreté nucléaire qu'un grand nombre de situations n'avaient jamais été envisagées jusqu'à aujourd'hui dans la conception même de

³ Aujourd'hui les réacteurs français qui disposent de licence pour utiliser du MOX n'ont pas le droit d'en utiliser plus d'un tiers

⁴ Chiffre Dossier Sciences et vie juin 2010

⁵ Garantie coface à l'exportation de 610 millions d'euros pour le projet Finlandais, garantie de xxx milliard pour les EPR chinois, garantie en cours d'analyse pour les EPR indiens.

nos centrales nucléaires, notamment le cumul de facteurs externes comme des catastrophes naturelles. Ainsi récemment, l'autorité de sûreté nucléaire française évoquait la possibilité d'un moratoire sur le chantier de l'EPR français afin de tirer toutes les leçons de l'accident de Fukushima et de ne pas poursuivre la construction d'un nouveau réacteur déjà obsolète.

Les autorités de sûreté françaises ont notamment évoqué 4 points qui s'avèrent d'ores et déjà problématiques avant même la réalisation de l'audit :

- **l'implantation et la protection des générateurs diesel de secours** qui doivent se mettre en route en cas de coupure d'électricité afin de permettre de faire fonctionner correctement tout le système électrique (refroidissement du combustible dans le cœur du réacteur ou des piscines de stockage). Cette défaillance est une des causes directes de la catastrophe de Fukushima, les générateurs diesel ont été noyés sous l'eau et n'ont ainsi pas pu assurer leur fonction de secours. Sur le site actuel de Flamanville les générateurs de secours sont implantés dans la partie basse du site, protégés par une digue dimensionnée pour une vague ne dépassant pas 7,8 mètres. Ainsi une vague de 9 mètres au dessus du niveau de référence, soit 2 mètres de plus que la pleine mer, pourrait inonder les bâtiments contenant les générateurs diesel. Se pose donc la question de repositionner ces générateurs dans la partie haute du site ;
- **l'implantation et la protection de la piscine de stockage des combustibles usés** qui doivent être refroidis en permanence. L'accident de Fukushima a mis en avant les risques liés aux piscines de stockage des combustibles le plus souvent situées à proximité du réacteur lui-même. Les piscines ne sont pas protégées par une enceinte de confinement identique à celle du réacteur lui-même. Par ailleurs, sur l'EPR, le risque d'explosion interne du bâtiment dans lequel la piscine se situe (bâtiment combustible), identique à celle survenue sur le bâtiment n°4 de la centrale de Fukushima, a tout simplement été jugé impossible
- **la pertinence et l'efficacité du récupérateur de corium**, nouveau système propre à l'EPR supposé « récupérer » le cœur du réacteur en fusion qui serait parvenu à percer la cuve, le temps nécessaire pour le refroidir. L'un des problèmes réside dans la réaction du corium qui entre en contact avec l'eau, qui selon les conditions d'interaction, peut produire une violente explosion de vapeur
- **la vulnérabilité de la salle de commande du réacteur** à un scénario d'accident. L'accident de Fukushima a mis en avant la difficulté de travailler dans la salle de commande d'un réacteur accidenté en raison de la proximité avec le réacteur engendrant de hauts niveaux de radiation. Exactement comme dans les autres réacteurs français la salle de commande du réacteur EPR se trouve très proche du réacteur lui-même.

3. Retour sur les problèmes de construction de l'EPR

En 2008, Greenpeace⁶ dénonçait les défaillances du chantier de l'EPR en Finlande à Olkiluoto liées notamment à une forte volonté du constructeur Areva de réduire drastiquement les coûts afin de rentrer

⁶ Rapport : "EPR : the french reactor, a costly and hazardous obstacle to climate protection", Greenpeace - Novembre 2008

de respecter le prix de vente de 3,2 milliards d'euros et les délais de construction de 4,5 ans initialement promis. Ces mêmes défaillances qu'on retrouve aussi sur le chantier de l'EPR français, et même depuis peu sur les chantiers chinois (Taishan) : problèmes liés au béton (qualité inadaptée, fissures, non-conformités ou absence de ferrailage pour le béton de la plateforme support réacteur...) ; soudures non conformes ; non qualification de certains opérateurs en particulier des soudeurs en charge de la réalisation du « liner » (coque en acier de protection interne), contrôles qualité inexistantes ou inadéquats, variations non autorisées entre les plans « papier » du projet initial et la mise en œuvre, incapacité à réparer ces erreurs de façon satisfaisante ; et plus récemment initiatives conjointes des régulateurs anglais, français et finlandais pour dénoncer leur manque de confiance dans le système de contrôle commande de l'EPR.

Pour la France, ces problèmes avaient d'ailleurs aboutis à la décision de l'Autorité de Sûreté Nucléaire d'arrêter le chantier de Flamanville pendant plusieurs semaines. Depuis l'autorisation de reprise délivrée par l'ASN, qu'en est-il ?

a. Génie civil

Alors que l'ASN dénonce depuis le début du chantier le manque de rigueur dans la construction des parties les plus sensibles du réacteur, la situation progresse peu :

- En novembre 2010⁷, lors d'une inspection sur le bâtiment réacteur, l'ASN relève plusieurs dysfonctionnements.
- En janvier 2011⁸, lors d'une inspection dans un bâtiment abritant l'un des systèmes de sauvegarde du réacteur l'ASN constate un écart dû notamment à la propreté du bâtiment problématique pour les conditions de stockage du matériel
- En février 2011⁹, lors d'une inspection sur le bâtiment des piscines de stockage, l'ASN dresse un constat d'écart sur le classement de l'activité et relève l'utilisation de pratique contre-indiquées dans la construction

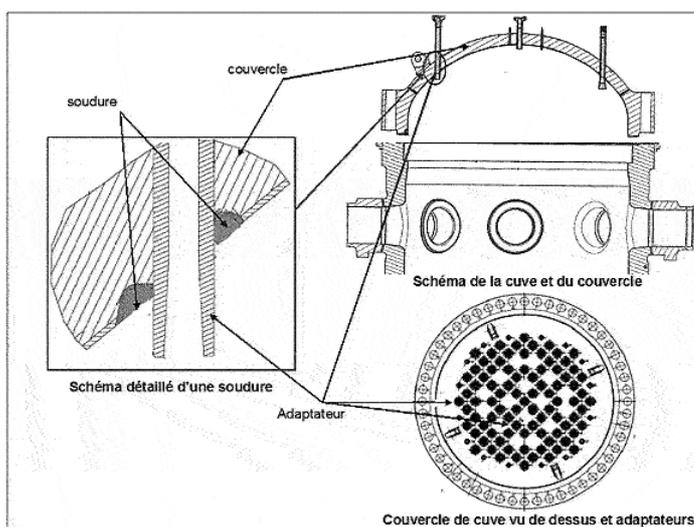
⁷ Inspection n° INS-2010-EDFFA3-0003 du 17 novembre 2010 : « FNC 55 : capteur du plot 3 du radier commun défaillant pendant 15 jours ; FNC 188 : acquisition défaillante sur un capteur du plot 3 du radier commun ; FNC 191 et FNC 440 : mesures défaillantes après coulage du plot 1b du radier commun sur 4 des 17 pots de nivellement ; ces deux dernières fiches reprennent les investigations lancées sur ces dysfonctionnements et sont à l'état « refusé » ce qui signifie qu'EDF n'a pas validé le traitement de cet écart. ». « L'occurrence de non-conformités relatives à l'implantation des conduits de précontrainte sur la première levée avait conduit le titulaire du contrat principal de génie civil à sensibiliser les intervenants à la prévalence du positionnement des gaines sur les ferrailages ; d'autres non-conformités d'implantation sont apparues lors des levées 2 et 3. »

⁸ Inspection n° INSSN-2011-0005 du 12 janvier 2011 : « Cette situation n'est pas conforme aux exigences du § 7.6 du CRT 91.C.108.013 et du chapitre F6660 du RCC-M4 qui imposent pour les tuyauteries auxiliaires nucléaires précitées les conditions suivantes de conservation de la propreté après montage : « Les surfaces résistant à la corrosion sont convenablement protégées et isolées de l'ambiance extérieure, pour conserver leur état de propreté jusqu'à la mise en service. » « Au cours de la visite de terrain, les inspecteurs ont observé au niveau $\pm 0,00$ m du bâtiment HN la présence d'eau et de saletés au sein de la zone de stockage des bandes d'arrêt d'eau dites « joints waterstops » ou « waterstops ». Ces derniers sont stockés à même le sol, sans protection. Ceci constitue un écart par rapport au PRC (Plan de Réalisation et de Contrôle) relatif à la mise en œuvre... »

b. Soudure et métallurgie

Le 4 février 2011, une série de malfaçons a été détectée lors d'une inspection de l'ASN à l'usine de Chalon-Saint-Marcel sur une pièce majeure du réacteur, le couvercle de la cuve, nécessitant des réparations sur cette pièce avant même sa première utilisation. Sur ce couvercle d'acier inoxydable on trouve une centaine de tubes soudés, ces soudures sont appelées piquages. Ces tubes traversent la cuve afin de permettre notamment le passage des tiges de commande des barres de contrôle et des sondes de mesure. Pour rendre la cuve du réacteur et son couvercle plus résistants chaque élément doit être forgé en seule pièce afin de résister à la pression en fonctionnement normal aussi bien qu'en situation accidentelle.

Les soudures de ces tubes doivent donc avoir exactement le même niveau de résistance que la cuve elle-même, elles sont donc réalisées et contrôlées en suivant des procédures très strictes. D'après la lettre d'inspection de l'ASN, les procédures de réalisation et de contrôle des soudures n'ont pas été respectées¹⁰ (voir dessin ci-dessous).



L'EPR va donc subir des réparations sur une pièce maîtresse avant même que le réacteur ne fonctionne.

⁹ Inspection n° INSSN-CAE-2011-0666 du 24 février 2011 : « Lors de la visite des installations, les inspecteurs de l'ASN et leur appui technique ont noté que plusieurs parements de voiles et arrêts de bétonnage verticaux avaient fait l'objet d'un repiquage (en particulier dans le bâtiment réacteur, entre les niveaux +6,10m et +11,40m). Sur ce point, il a été rappelé à vos services les règles de l'art en matière de reprise de bétonnage, qui recommandent l'emploi du jet air et eau pour les structures « nobles » et qui précisent que les traitements mécaniques tels que le repiquage sont contre-indiqués. »

¹⁰ Pour contrôler les soudures, on peut utiliser trois techniques : le « ressuage » qui consiste en l'utilisation d'une poudre qui pénètre dans les fissures pour les rendre visibles ; des ultrasons qui passent au travers de la soudure et permettent de visualiser les fissures ; ou par gammagraphie, technique tirée de l'utilisation médicale, méthode la plus sûre. D'après ce qu'on peut lire dans la lettre de l'ASN, dans le cas présent, pour ces soudures, le fabricant qui aurait dû utiliser la gammagraphie, a en réalité en grande partie utilisé la méthode de « ressuage » faite pour les pièces de moindre qualité ou de moindre épaisseur. Il faut donc redécouper des soudures, les meuler pour réusinier les chanfreins nécessaires à la pratique de nouvelles soudures.

De la même façon, lors d'une inspection récente de l'ASN à l'intérieur du bâtiment piscine¹¹ révèle un problème de corrosion¹².

c. Un élément déterminant : le facteur social et humain

Des éléments accablants s'accumulent contre le maître d'ouvrage du chantier depuis 4 ans, tant sur le plan direct du respect des normes de sûreté que sur la gestion des hommes.

Certains salariés ne veulent plus cautionner les défauts cachés au nom de la protection de l'industrie nucléaire française. Greenpeace reçoit des témoignages accablants de personnels d'entreprises travaillant sur le chantier qui attestent qu'il n'y a qu'un objectif pour EDF, que l'EPR se finisse coûte que coûte le plus vite possible et à un surcoût le moins exponentiel possible au détriment de la qualité et de la sûreté nucléaire.

Les témoignages sont pour la plupart anonymes, la peur de la perte de l'emploi est très forte cependant Greenpeace reçoit régulièrement des témoignages sur le sujet.

TEMOIGNAGE N°1 – anonyme

M. X, chef d'équipe sur le chantier pour une entreprise de BTP nous a envoyé une lettre nous expliquant que les malfaçons étaient monnaie courante mais dissimulées. Ce travailleur a expliqué dans son témoignage avoir alerté sa hiérarchie et même informé les pouvoirs publics qui sont restés sans réaction. Sa lettre était accompagnée de plans que vous trouverez joints. Il nous a donné à titre d'exemple les erreurs cumulées sur la zone HL3, zones des auxiliaires de sauvegarde (bâtiment contenant les systèmes de sûreté en cas d'accident – voir plan de masse du site en annexe n°1).

Ces schémas suffisamment précis (voir annexe n°2), nous montrent d'une part des défauts de « croisement » des ferraillements du béton armé, d'autre part des problèmes d'alignement provoquant des défauts de manchonnage (schéma de localisation des défauts n°2), qui ont donc omis des jonctions très importantes dans le ferraillement de la « coque avion ». Du béton a rapidement été coulé pour dissimuler des graves défauts aux autorités de sûreté. Placé dans la zone HL3, donc devant être au niveau de sûreté le plus élevé, ces graves défauts affectent directement la sûreté du réacteur.

¹¹ Inspection n° INSSN-CAE-2011-0666 du 24 février 2011

¹² « Les inspecteurs ont pu observer que plusieurs compartiments en inox, aujourd'hui disposés à l'intérieur des bâtiments et soumis aux embruns marins depuis plusieurs mois, n'avaient été que partiellement peints ». « Les inspecteurs ont aussi pu observer très ponctuellement des légères traces de fleur de rouille. » « Cette situation est en partie similaire à celle observée lors de l'inspection ASN du 7 juillet 2010, où les inspecteurs de l'ASN avaient noté que les éléments du dôme (en acier noir) sur la zone de préfabrication n'étaient pas protégés des intempéries et des embruns marins. » Concernant le soudage : « Au vu du caractère notable de certains écarts relevés par le CEIDRE lors de sa surveillance (cf. notamment les FNC7 1841 et 1869), les inspecteurs s'interrogent sur la suffisance du taux de surveillance. »

TEMOIGNAGE N°2 – identifié et prêt à témoigner publiquement

Un contrôleur soudure nous a fait part de son choix de démissionner pour ne plus cautionner ni cacher les malfaçons importantes sur les soudures. Ainsi, il a été demandé à ce responsable de signer des bordereaux de réception de contrôle qualité de soudure qui n'étaient, à l'évidence, pas conformes. Lors de l'un de ces contrôles, le cordon de soudure à vérifier n'était même pas dans l'angle entre les deux pièces. Les deux pièces étaient alors « collées », mais il n'y avait pas « fusion » comme il est demandé lors d'une opération de soudure. Une fois de plus il lui a été demandé de dissimuler la malfaçon et de signer le bordereau de validation. Il a finalement décidé de démissionner de son poste, refusant de cautionner plus longtemps ce type d'agissements.

Ne trouvant pas échos auprès de ceux qui devraient réagir face à cette situation, ces travailleurs s'adressent à Greenpeace, espérant que cessent ces falsifications et malfaçons cachées à l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

Annexe n°2

Schémas de localisation des défauts

Schéma n°1

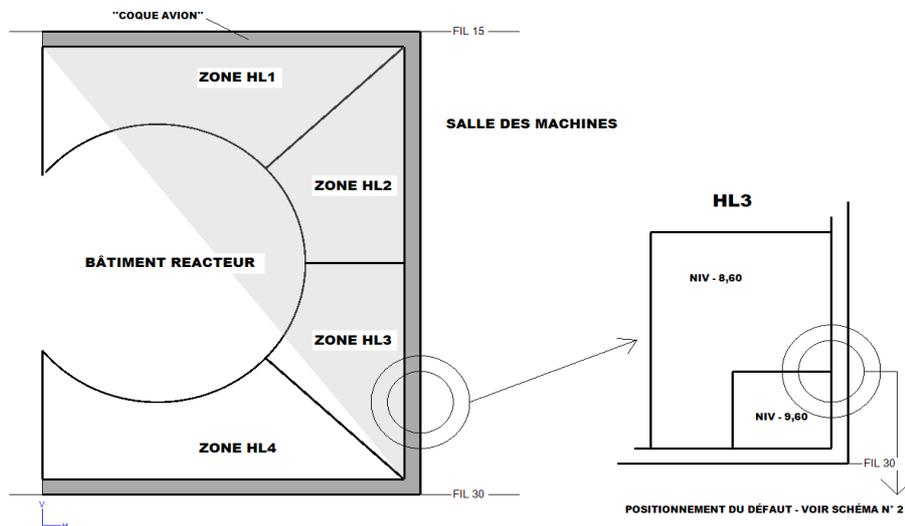


Schéma n°2

