

Réacteur EPR de Flamanville : où en est-on ?

Petit rappel chronologique

En mai 2006, EDF demande l'autorisation de création d'un réacteur nucléaire EPR sur le site de Flamanville (Manche).

Août 2006 : EDF reçoit l'autorisation d'effectuer les travaux préparatoires, qui se déroulent jusqu'en décembre 2007. Le programme consiste en des opérations :

- de minage,
- de creusement,
- et de terrassement afin de préparer la plateforme qui supportera l'EPR.

Avril 2007 : Le décret d'autorisation de création (DAC) de l'installation nucléaire « Flamanville 3 » a été signé par le Premier ministre, puis publié au Journal officiel le 11 avril 2007.

Décembre 2007 : Le 3 décembre 2007, le premier béton dit nucléaire est coulé. Depuis, l'activité sur le chantier consiste à :

- mettre en place du ferrailage,
- couler du béton,
- préfabriquer le « liner métallique » par soudage.

Mai 2008 : L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) décide de contraindre EDF à stopper les travaux de bétonnage du chantier le 21 mai 2008 (décision officialisée le 23 mai), mais on constate qu'elle a été extrêmement patiente. Avant de prendre cette décision exceptionnelle et longuement réfléchie, elle a mis en garde l'exploitant à de multiples reprises (voir les courriers adressés à EDF sur www.asn.fr). Les problèmes qui ont motivé la décision de l'ASN rencontrés peuvent être regroupés en trois grandes catégories :

- organisationnel et le contrôle,
- ferrailage/bétonnage,
- métallurgie/soudage.

L'ASN nous avait habitués à plus de complaisance vis-à-vis des exploitant de l'industrie nucléaire. Eux-mêmes ont peut-être été surpris : d'habitude, en France, on s'arrange « en famille » et cette décision tombe à très mal.

Juin 2008 : l'ASN autorise le 19 juin le redémarrage du chantier de l'EPR de Flamanville. Cette décision est très inquiétante car l'ASN se contente de déclarations de bonnes intentions d'EDF concernant l'amélioration des contrôles, mais aucun des problèmes/malfaçons ayant justifié l'interruption des travaux un mois plus tôt, n'ont été réglés sur le fond. Malgré des demandes insistantes, Greenpeace n'a reçu aucune réponse à ces questions :

- Les gâchées (coulées) de béton présentant des défauts de composition (teneur en eau, granulométrie, température) et mises en cause par l'ASN pour non-conformité ont-elles été reprises ?
- L'atelier de soudure du « liner » a-t-il été dûment homologué ? Les soudures mises en cause par l'ASN pour non-conformité ont-elles été rebutées ?
- La centrale à béton est-elle capable de fabriquer du béton conforme ?
- Les fissures, qui avaient dans un premier temps été réparées dans des conditions non conformes, ont-elles été finalement rebouchées de manière correcte ?
- Les personnes travaillant sur le chantier sont-elles habilitées à effectuer les tâches qu'elles assurent ?

Par ailleurs, lors de la réunion de la Commission locale d'information (Cli) de Flamanville le 12 juin, Greenpeace a proposé la mise en place d'un tableau de bord, permettant un suivi des incidents rencontrés sur le site de l'EPR, partant du principe que les citoyens ont

le droit à une information transparente sur les aspects relevant de la sûreté d'une installation nucléaire, et donc de leur propre sécurité. Il est regrettable que le chantier redémarre avant la mise en place de cet outil.

Greenpeace considère que l'ASN, qui avait fait preuve de sérieux et de courage en contraignant EDF à stopper les travaux de construction de l'EPR, n'aurait jamais dû autoriser un redémarrage dans de telles conditions.

Le lobby industriel et politique du nucléaire aurait-il eu raison de la volonté affichée de transparence et d'indépendance de l'ASN ? Doit-on laisser l'obsession de tenir des coûts et des délais irréalistes l'emporter sur les impératifs de sûreté ?

Plus généralement, Greenpeace estime qu'EDF et Areva bluffent quand ils prétendent construire un réacteur comme l'EPR en si peu de temps (54 mois sont prévus) et pour 3,3 milliards d'euros. Aujourd'hui, un tel projet ne tient pas la route.

Tout au long du chantier de Flamanville, Greenpeace va continuer de suivre et d'analyser le déroulement de la construction du réacteur. D'ores et déjà, d'autres questions se posent. Par exemple, celle des pièces déjà rebutés sur le chantier finlandais (comme les tuyaux du circuit primaire), qui pourraient être « recyclées » par Areva sur l'EPR de Flamanville...

Le présent document constitue une synthèse et une analyse des diverses inspections faites par l'ASN depuis le tout début du chantier EPR de Flamanville, qui ont abouti à la décision de stopper les travaux, fin mai 2008. En faisant un bilan croisé des travaux et des bilans dressés par l'ASN, toutes les opérations du chantier sont concernées par des problèmes pour la plupart récurrents.

1/ Les travaux préparatoires

a) À cette époque, l'ASN met en garde EDF sur le manque de rigueur et de contrôle, mais des dysfonctionnements ont déjà été constatés.

Inspection du 8 mars 2007

L'ASN note : « Toutefois, il faudra que l'Aménagement veille à formaliser dans ses procédures les actions et les organisations mises en œuvre ». Plus loin : Dans le cadre de la formalisation de la surveillance « Vous veillerez sur les prochains lots de génie civil à ce que ces procédures et organisations soient validées avant le début des activités ». Mais dès cette époque apparaissent parallèlement aux dysfonctionnement organisationnel et de contrôle des malfaçons concrètes dépassant le cadre de la théorie procédurale.

Inspection du 9 mai 2007

Dans le cadre de contrôle sur la qualité du remblais : « la densité des remblais produits sur place par concassage de la plate-forme n'était pas conforme à l'attendu. En effet, la densité constatée des remblais produits avoisine les 2,5 pour une valeur prévue à 2,2. Cette anomalie a été signifiée au CNEPE.... »

L'ASN demande alors « Je vous demande de me préciser la raison pour laquelle cette évolution de densité des remblais produits localement par concassage des roches de la plate-forme n'a été détectée qu'après démarrages du chantier et non lors des essais préliminaires »

Les premières non conformités de ferrailage sont apparues il y a près d'un an.

« Une anomalie a été détectée au cours de cet examen puisque les aciers inférieurs du radier près des voiles sont disposés par groupe de quatre barres horizontales juxtaposées, ce qui ne permet pas un bétonnage correct du radier. »

Plus loin : « Ce ferrailage respectait bien le plan d'exécution, qui sont incorrects. »

On constate donc des problèmes de préparation en amont, des plans faux qui amène donc à des malfaçons. Dès le début de ce chantier, avant même de lancer les travaux nucléaire proprement dits.

b) À ce stade des travaux, des tirs de mines sont exécutés, là aussi tout ne se passe pas comme prévu.

Inspection du 9 mai 2007

« Les tirs de mine n°121 et n° 139 ont fait l'objet chacun de l'ouverture d'une fiche de non-conformité pour dépassement du seuil de vitesse admissible sur un des capteurs de surveillance vibratoire du chantier ».

Inspection du 13 décembre 2007

« Dépassement lors du tir du 29 juin 2007 »

c) Lors des inspections suivantes, le constat de manque de manques organisationnels et de contrôles se confirme en permanence.

Inspection du 13 juillet 2007

« Je vous demande de vous mettre en conformité dans les plus brefs délais avec les exigences de l'arrêté du 10 août 1984 susmentionné en exerçant ou faisant exercer une surveillance permettant de vous assurer que les activités concernées par la qualité sont bien effectuées par des personnes disposant des compétences requises, en particulier lorsqu'une habilitation spécifique est nécessaire. »

Inspection du 12 octobre 2007

« Je vous demande de vous mettre en conformité dans les plus brefs délais avec les exigences de l'arrêté du 10 août 1984, en identifiant les activités concernées par la qualité (ACQ)... »

Inspection du 25 octobre 2007

« Je vous demande de revoir le système qualité en place sur le chantier afin de veiller à ce qu'une activité concernée par la qualité ne soit engagée qu'à partir du moment où ses conditions d'exécution sont validés par le système de qualité. »

d) Apparaissent aussi des problèmes d'habilitations qui vont se répéter

Inspection du 25 octobre 2007

Concernant la pose du dispositif d'étanchéité du radier de l'îlot nucléaire : « Au cours de l'inspection, les inspecteurs ont relevé sur le chantier qu'un des intervenants participant à cette activité de soudure du dispositif d'étanchéité ne disposait pas de l'habilitation requise. »

Lors de la dernière inspection pendant les travaux préparatoires et avant d'attaquer le chantier nucléaire proprement dit, les choses ne s'arrangent pas. On peut d'ailleurs se poser la question de la raison qui a amené l'ASN à laisser couler le premier béton nucléaire quelques jours après cette inspection, alors que le bilan

est loin d'être satisfaisant, que bon nombre de problèmes rencontrés sont maintenant récurrents, et que EDF ne semble pas vraiment en tenir compte.

Inspection du 29 novembre 2007

« B.1 Détection d'un ferrailage non conforme aux règles de l'art ». La description qui suit est la même que celle déjà réprouvée le 9 mai précédent : « Une anomalie a été relevée au cours de cet examen puisque les aciers périphériques conduisent pour certains à un groupe de quatre barres horizontales juxtaposées (dans les zones de recouvrement), ce qui ne permet pas un bétonnage correct. »

e) Déjà la notion de sûreté

Dans cette même inspection apparaît la notion importante de sûreté, ce qui va devenir très important pour la suite lorsque l'ASN déclarera que les problèmes n'ont pas de conséquence sur la sûreté (voir plus loin cette question « sûreté »).

En effet, on voit que lors de cette inspection, qui a pourtant lieu en tout début de chantier, ou tout au moins dans sa phase préparatoire, la question de la sûreté est déjà présente et on constate que dès cette phase, toute malfaçon peut avoir des conséquences, dicit l'ASN elle-même : « Les inspecteurs ont examiné par sondage la note ECFA 071114 indice C définissant le plan de contrôle des opérations de fabrication du radier commun de l'îlot nucléaire. À la lecture de celui-ci, il apparaît que vous ne considérez pas l'activité de pose de la géomembrane sous le radier comme une ACQ. Or cette membrane assure une double fonction en terme de sûreté (limitation des infiltrations en cas d'accident au sein de l'installation et des remontées d'eau en provenance des nappes phréatiques). »

Cette phase dite préparatoire est déjà largement entachée de nombreuses difficultés organisationnelles et de contrôles, mais aussi de constat de malfaçons, terme qui a été refusé par EDF et pourtant bien déjà utilisé par l'ASN.

2/ Les travaux dits « nucléaires »

On aurait pu supposer qu'à partir du moment où les travaux dits « nucléaires » allaient commencer, l'attitude de l'exploitant aller changer et devenir plus rigoureuse. En fait, il n'en a rien été. Les problèmes organisationnels ont perduré et les malfaçons se sont accumulées. EDF se moque-t-il de l'ASN ? Probablement pas, même si EDF n'a jamais été habituée à de véritables mesures de rétorsion ou sanction. Le problème est donc plus grave qu'il n'y paraît, **l'exploitant n'est pas en capacité de faire face à ces disfonctionnements et est incapable de les résoudre.** C'est directement le savoir faire qui est en cause.

a) Le béton

La formulation du béton

Inspection des 3 et 4 décembre 2007 : « A2. La formulation du béton. Les rapports de gâchées relevés au cours de l'inspection montrent des valeurs E/C obtenues comprises entre 0,47 et 0,49. La norme NF EN 206-1 dans son annexe F « recommandations pour les limites de composition du béton » recommande un rapport E/C inférieur à 0,45 pour les ouvrages de la classe d'exposition XS3. En effet, les valeurs E/C supérieures à 0,45 ne sont pas favorables à la limitation des fissurations de retrait du béton et à la durabilité des ouvrages en béton armé en atmosphère marine.

Conformément à ma position sur le respect des règles de l'art dont je vous ai déjà fait part dans la lettre de suite de l'inspection du 25/10/2007 (réf. Dép-Caen-0955-2007), je vous

demande de respecter, sauf justification d'une incompatibilité avec des exigences de sûreté, une valeur d'E/C comprise entre 0,40 et 0,45 pour les bétons de classe XS3. »

On constate ici clairement une « malfaçon » : on dépasse le problème de contrôle.

Hauteur de chute de la coulée de béton

Inspection des 3 et 4 décembre 2007 : « A5. La hauteur de chute du béton. Les inspecteurs ont relevé que le respect du critère de hauteur de chute inférieur à 1,5 m n'a pas été respecté en périphérie du radier »

Fissures

Dans l'inspection du 8 février on découvre des problèmes d'injection afin de reboucher des fissures. On est surpris de découvrir à ce stade des fissures auxquelles personne n'a fait référence précédemment. Il y a donc des fissures dans les bétons déjà coulés. S'y ajoute maintenant des problèmes de température lors de rebouchages avec des non respects de la température minimale pour l'utilisation de la résine.

Non-conformité du ferrailage

- « L'inspection du 5 mars 2008 concernait la préparation du bétonnage du plot n°2 du radier de l'îlot nucléaire. Ce plot correspond à la zone du radier de l'îlot nucléaire située sous le futur bâtiment de stockage du combustible (HK) du réacteur Flamanville 3. »

Il s'agit donc un bâtiment primordial en terme de sûreté.

- « Au vu de cet examen par quadrillage, l'organisation définie et mise en oeuvre sur le site pour la préparation de cette opération de bétonnage est insuffisante. En particulier, la qualité du ferrailage n'était pas satisfaisante dans la mesure où des non-conformités ont été détectées lors de l'inspection alors que l'autorisation de bétonnage avait été donnée. »

- « Lors de la visite du plot n°2, les inspecteurs et leur appui technique ont détecté des non-conformités du ferrailage en place. »

- « Absence d'épingles en partie inférieure, distance et longueurs de recouvrement hors tolérances. »

- « Je vous demande de m'indiquer pourquoi la phase de bétonnage a pu être lancée avec un ferrailage partiellement non conforme. »

Conduite de la centrale à béton

L'ASN fait remarquer que les valeurs données pour la qualité du béton sont à plusieurs reprises aux limites des tolérances autorisées, et que certaines « gâchées » sont même en dehors des tolérances acceptables. **Là aussi, on constate que le problème dépasse la question du contrôle ou de l'organisation pour toucher directement à celle du savoir faire et de la compétence.** L'inspection du 8 avril dernier fournit deux exemples :

- Granulométrie : Lors de la mise en oeuvre du radier du bâtiment réacteur, une partie du béton n'a pas respecté la granulométrie requise : « Cela a eu pour conséquence l'envoi, pour la réalisation d'une partie du radier, de 27 m³ de béton pour la centrale à béton n°1 et de 9 m³ pour la centrale à béton n°3 hors critère en granulats. »

- Gâchée hors tolérance : « Lors du prélèvement portant sur le béton du bon de livraison BL 2081, il a été constaté que les 4 gâchées le constituant étaient hors tolérance en ce qui concerne les granulats 0/1 ». »

Vibration du béton

- Pour qu'un béton soit conforme en terme de résistance, il doit être « vibré ». Pendant l'inspection du 8 avril : « La spécification générale de votre prestataire relative à la vibration du béton stipule lors de sa mise en oeuvre que la vibration du béton doit être réalisée tous les dix diamètres d'aiguille afin d'assurer une bonne homogénéité entre les différentes passes de béton. De plus, la hauteur de vibration doit être suffisante pour permettre une homogénéisation des différentes couches de béton coulées. »

« Les inspecteurs ont observé que la vibration du béton du plot 1B n'était pas toujours rigoureusement respectée. »

- On arrêtera ici la liste des dysfonctionnements, on aurait pu parler aussi de la présence d'eau parasite, etc. **Cette liste montre que finalement, tout au long du processus,**

toutes les opérations sont affectées d'une manière ou d'une autre, à un moment ou à un autre. En effet, pour faire du béton, ce sont toutes ces opérations qu'il faut réaliser correctement, pas une n'échappe à des dysfonctionnements notables.

b) La métallurgie et les soudures

Le bâtiment (terrassement, béton, etc.) seul pourrait être affecté, en fait seul un autre chantier différent est en cours, il s'agit du préassemblage du « steel liner ». Il s'agit de l'enveloppe d'étanchéité et de résistance qui est mise pour doubler l'enveloppe béton du réacteur. Cette pièce et sa qualité sont donc d'une importance majeure pour la sûreté. Cette partie du chantier, bien que très différente et ne touchant pas aux mêmes structures de mise en œuvre, se trouve elle aussi affectée par des problèmes.

L'entreprise métallurgique Tissot, basée près de Bordeaux, est en charge de la préfabrication des éléments constitutifs de ce grand cylindre, transporté par morceaux pour être assemblé sur le chantier de Flamanville.

L'inspection du 8 février est édifiante : l'ASN a été très complaisante avec EDF. Il y a fort à parier que dans bon nombre d'industrie jamais il n'aurait été accepté de laisser travailler des entreprises dans un atelier non habilité.

Pour réussir des soudures de qualité en terme d'étanchéité et de résistance :

- les soudeurs doivent être habilités et qualifiés précisément pour le travail qu'ils ont à effectuer. On ne soude pas des pièces d'un réacteur nucléaire ou un sous-marin nucléaire comme on répare une charrue ou une brouette !

- les ateliers doivent recevoir une accréditation précise. Par exemple pour souder dans de bonnes conditions, la température ambiante et celle des pièces à assembler est extrêmement importante. Pour assembler dans de bonnes conditions deux pièces métalliques, on doit très souvent avoir recours à un « préchauffage » qui garantit une véritable fusion et évite un simple « collage ».

Les défauts listés dans l'inspection et dans les réponses d'EDF sur ce problème de liner font penser à la liste des défauts que les apprentis soudeurs peuvent faire lors de leur apprentissage. C'est EDF qui le dit : « Il nous paraît important de rappeler que les types de défaut décelés par les radiogrammes sont beaucoup des manques de fusion et collages ; dans une moindre proportion des inclusions de laitier. Ces défauts sont typiques des soudages par procédé semi-automatique ».

Réponse de l'ASN : « Les inspecteur ont constaté que **l'atelier de fabrication du liner sur le chantier de Flamanville n'avait pas fait l'objet d'une qualification par le prestataire.** À ce jour, les opérations de pré-montage du liner sont donc effectuées sans qualification exigée... »

On constate dans cette lettre que tout le monde est informé de cette situation depuis le 26 novembre 2007. Plus loin : « La situation perdure alors que des non-conformités de soudage ont été révélées sur la première réalisation »

L'ASN arrête-t-elle alors la fabrication du liner ? Pas du tout ! Pourtant, est-ce bien raisonnable de laisser opérer un atelier non habilité, qui fait des « non-conformités » sur une pièce majeur du réacteur ?

Plus loin, lors de cette même inspection : « Les inspecteurs ont noté qu'un quart du fond pré-assemblé du liner présentait des non-conformités de soudure et que l'entreprise Tissot avait établi un rapport d'analyse expliquent les causes de ces défauts ».

Répetons-le : le liner doit être étanche et résistant, il est une pièce essentielle en matière de sûreté. C'est bien mal parti ! L'ASN n'aurait pas dû seulement stopper le béton, la construction du liner aurait elle aussi dû être arrêtée.

3/ Les réponses d'EDF

Suite à toutes ces lettres d'inspections de l'ASN, nous avons demandé à EDF de faire acte de transparence en nous communiquant tous les échanges de courrier que l'entreprise a eus avec l'ASN afin de répondre à ses demandes.

Finalement, un mois après nos courriers et fax, EDF nous a fait parvenir des « fiches » réponses pour cinq inspections (dont une réponse à une inspection non référencée par l'ASN) sur les douze répertoriées par l'ASN. De plus ces réponses font état et référence à d'autres courriers dont nous n'avons pas reçu copie, ce qui rend les réponses quasi inexploitable. En terme de transparence EDF a encore beaucoup d'efforts à faire, puisqu'elle nous renvoie à une saisie de la CADA, si nous désirons plus d'éléments de réponse.

On peut constater cependant à la lecture de certaines de ses réponses à l'ASN qu'à plusieurs reprises **la notion de « qualité nucléaire » d'EDF diverge de celle de l'Autorité de sûreté**. Il est curieux de constater qu'EDF donne des leçons à l'ASN en lui disant que ce qu'elle considère comme devant être de « qualité nucléaire » ne devrait pas l'être. C'est le contrôlé qui explique au contrôleur qu'il se trompe.

Ainsi, l'ASN, à propos du dispositif d'auscultation du radier du bâtiment réacteur, dit : « Je vous demande dès à présent de prendre en compte cette activité comme une activité concernée par la qualité. »

EDF répond par une explication très technique sur le système lui-même, pour finalement expliquer qu'elle ne considère pas utile que ce système dit système EAU fasse partie de la norme qualité nucléaire.

Ou bien encore, EDF se retranche sur des normes nationales, alors que l'ASN exige d'elle des norme européennes, il est vrai plus contraignantes :

« Les bétons formulés dans le cadre de l'EPR à Flamanville doivent respecter les spécifications de la norme NF EN 206-1, version française de la norme européenne EN 206-1 ». C'est la réponse à l'ASN qui exige la conformité à la norme européenne...

On ne peut résister à l'envie de reprendre un morceau choisi d'une réponse d'EDF, parlant du choix de Bouygues pour réaliser le béton : « En ayant choisi pour réaliser ces activités une entreprise reconnue pour ces compétences et son expérience notamment dans le nucléaire... » et de citer Chooz B et Olkiluoto 3, c'est-à-dire l'EPR Finlandais comme exemple...

4/ Tenir les délais : l'obsession d'EDF

Le 3 décembre 2007, le premier béton nucléaire est coulé, moment fort de communication pour EDF. Vu la tournure prise par le chantier du premier EPR en construction en Finlande, il est tout à fait capital de tenir les coûts et les délais en France. Concernant les coûts, il est impossible de les évaluer pour le moment, que ce soit pour le public ou les clients potentiels de l'EPR. En revanche, le chantier a pris du retard. La pression est intense dès les débuts, les syndicats professionnels s'en plaignent d'ailleurs publiquement à plusieurs reprises.

L'ASN elle-même s'en inquiète. Lors de l'inspection du 25 octobre, on peut lire une phrase très importante qui va bientôt prendre tout son sens :

« Au vu des écarts relevés au cours de l'inspection, les inspecteurs considèrent qu'EDF doit veiller à donner davantage la priorité au respect des conditions garantissant la qualité d'exécution par rapport à un objectif de respect du planning prévisionnel. »

Cette remarque a le mérite de la clarté, apparemment EDF ne l'a pas lue.

Dans l'inspection du 3 et 4 décembre 2007, on note une remarque qui confirme cette volonté de rapidité coûte que coûte : « Je note toutefois que les spécifications de cet essai, ainsi que le dépouillement des résultats obtenus ont été effectués dans la **précipitation** en dehors de tout processus de qualité ». Et l'ASN d'ajouter dans la conclusion : « en veillant au respect de ces exigences **malgré les pressions du planning de construction de l'installation** ». Là encore on ne peut être plus clair !

5/ C'est bien la sûreté qui est en jeu

Suite à la conférence de presse de l'ASN du 27 mai à Caen par la DIN, les propos de représentants de cette instance ont été repris de différentes manières.

Selon les agences de presse, Thomas Houdré, chef de la division de Caen de l'ASN, aurait déclaré : « Techniquement, ces anomalies ne posent pas de problème en matière de sûreté ». Mais aussi que le bétonnage a été suspendu sur des secteurs « importants pour la sécurité du futur réacteur », est-il précisé, plus précisément l'îlot nucléaire et la station de pompage, avec principalement des problèmes d'armatures en fer.

Sur le site web de l'ASN on peut aussi lire que la suspension ne concerne pas les « ouvrages non classés pour la sûreté ». On comprend ici que ne sont concernés que ceux qui sont classés pour la sûreté. Elle est donc en jeu.

La question se pose de la logique d'une Autorité de sûreté qui comme son nom l'indique gère les problèmes de sûreté et qui donc pour cette raison stoppe un chantier et de l'autre qui déclare que cela ne pose pas de problème de sûreté.

On comprend bien ici le difficile équilibre auquel l'ASN est confrontée, d'un côté elle doit jouer son rôle de gendarme et de l'autre ne pas « se fâcher » avec tout ce que compte aujourd'hui la France de personnes qui ne rêvent que de vendre des EPR.

Au regard des différentes lettres, il apparaît évident que lorsque l'on parle de malfaçons et de non-conformités pour des éléments comme le support du réacteur ou de la qualité du liner on touche directement à la sûreté. La qualité de ces éléments conditionne de manière inéluctable la capacité de résistance de l'EPR.