

LA GAZETTE

NUCLEAIRE

Prix : 5 € • Abonnement (1 an) :
France : 23 €
Étranger : 28 €
Soutien : à partir de 28 €

Publication du groupement
de Scientifiques pour l'Information
sur l'Énergie Nucléaire
(GSIEN)

42^e année (2017)
ISSN 0153-7431
Trimestriel
Septembre 2017

285

La Cuve de l'EPR « présente la garantie, avec une raisonnable assurance, de l'absence de défauts inacceptables », formule percutante présentée le 26 juin et acceptée par 29 experts sur 31 pour présenter un avis favorable qui est irrecevable

EDITORIAL

« L'ASN a rendu publique le 7 avril 2015 une anomalie de la composition de l'acier dans certaines zones du couvercle et du fond de la cuve du réacteur de l'EPR de Flamanville. Afin de justifier le caractère suffisant des propriétés mécaniques du matériau de ces composants, AREVA a proposé un programme d'essais devant être mis en œuvre jusque la fin de l'année 2016.

La détection de cette anomalie a par ailleurs conduit l'ASN à demander à Areva NP et EDF de tirer l'ensemble du retour d'expérience de cet événement. Trois processus sont actuellement en cours :

- **La recherche**, sur d'autres composants des réacteurs d'EDF, d'anomalies techniques similaires à celle détectée sur la cuve de l'EPR de Flamanville. Cette recherche a conduit l'ASN à communiquer sur les fonds primaires de certains générateurs de vapeur de réacteurs d'EDF ;

- **Lire les actualités** liées à cette recherche : des revues de la qualité des pièces fabriquées par le passé dans les usines de fabrication d'Areva NP qui ont permis à Areva NP de détecter des irrégularités dans les dossiers de fabrication de Creusot Forge ;

- **Le lancement de réflexions** sur la surveillance réalisée par les exploitants d'installations nucléaires de base sur leurs prestataires et sous-traitants, le contrôle effectué par l'ASN et les mécanismes d'alerte.

Note sur le site

<https://www.asn.fr/Informer/Dossierspedagogiques/Anomalies-de-la-cuve-de-l-EPR-et-irregularites>

Les autres composants des réacteurs EDF d'EDF : Recherche d'anomalies techniques similaires à celle de la cuve de l'EPR de Flamanville sur d'autres composants des réacteurs d'EDF.

Suite à ces travaux, « l'ASN a donc initié une réunion pluraliste : 31 experts pour examiner l'avis IRSN sur les défauts et sur le programme Areva, et des participants associatifs, des experts étrangers, assistant au débat. » (100 personnes environ)

Ce numéro est donc consacré aux défauts de la cuve EPR et à la consultation lancée par l'ASN sur son avis relatif aux conséquences de l'anomalie carbone du couvercle et du fond de cuve sur leur aptitude au service. L'Avis IRSN a été soumis au public de juillet au 9 septembre. La gazette 284 vous avait fourni de la documentation, la 285 continuera à le faire : pour le GSIEN, il n'y a aucun doute, Areva a effectivement monté une série de tests, mais l'erreur est d'avoir cru que les gros lingots étaient à la portée de Creusot Forge sans vérification de la capacité de la forge à réaliser un tel travail. Il fallait prévoir un lingot sacrificiel avant de couler les lingots définitifs, réaliser cette opération une fois les défauts constatés oblige à une gymnastique via des modèles et des calculs reposant sur de l'empirisme générant de graves incertitudes

Donc comme la cuve ne suit pas la réglementation, les dérogations suggérées par le projet d'avis de l'ASN ne sont pas acceptables : la cuve actuelle doit être rebutée.

-La gazette présente : les problèmes des réacteurs Belges (Tihange 2 et Doel 3) sur lesquels ont été découverts des défauts sur les cuves, défauts de forgeage (soit inclusion d'hydrogène parallèle à la paroi) et garantis non évolutifs, ce qui s'avère faux

« Les résultats de la réinspection ont donc repéré certaines variations en nombre, en taille et en amplitude des défauts entre les inspections de 2014 et de 2017, mais qui sont la conséquence du repositionnement expliqué dans la réponse à la question n°16812. Ces quelques variations répondent complètement aux critères de non-évolution définis dans les méthodes qualifiées pour le dimensionnement des défauts.

Par ailleurs, lors de cette inspection, 70 indications supplémentaires ont nouvellement dépassé le seuil de notation.

C'est-à-dire que des signaux détectés lors des inspections précédentes ont dépassés le seuil défini dans les critères d'acceptation pour considérer un signal comme une indication de défaut.

SOMMAIRE

Éditorial	1
Suite Édito	
Mot d'humeur de R. Sené	2
• Avis relatif aux conséquences de l'anomalie carbone des calottes de l'EPR	2
• Commentaire sur le projet « Avis n° 2017-AV-XXX de l'ASN »	4
• EPR accident d'éjection de grappes	9
• AVIS Cour des comptes sur les finances publiques (Coût EPR)	11
• Avis IRSN-2017-00165 Modification à Bugey (soupapes)	12
• Point de vue d'un militant sur le projet d'avis ASN	13
• Avis n°9 du HCTISN sur la transparence à propos des défauts de la cuve EPR	13
• Exportation de déchets nucléaires au Bangladesh.	15
• Problèmes Belges sur Doel 3 et Tihange 2	16
• Redémarrage Flamanville 2 après 5 mois d'arrêt suite explosion en salle machine	18
• Avis N°CODEP-CLG-2017-022588 les rapports des INB	19
• Avis IRSN/2017-00169 : travaux à Fessenheim 1	23
• Visite générale Areva la Hague	24
• Civaux : gestion des déchets	25
• Appel international pour un désarmement nucléaire général	28
• Avis sur le projet de l'ASN par J-M Brom	30

La reproduction des articles de la GN est souhaitée, et pensez à indiquer l'origine.

Site Web :

www.gazettenucleaire.org/~resosol/Gazette/

e-mail : m-r.sene@wanadoo.fr

Abonnement – courrier

Soutien financier : GSIEN

2 allée François Villon -91400 ORSAY

Fax : 01 60 14 34 96

Electrabel-Engie et l'autorité belge AFCN (Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire) ont tout d'abord déclaré que les fissures présentes dans les cuves de ces deux réacteurs n'avaient pas évolué, tout en gardant secret les rapports d'analyse par ultrasons.

Or 70 défauts ont évolués et du coup, la cuve n'est plus garantie.

Bien sûr ce ne sont pas les mêmes défauts, mais cette problématique belge montre que, pour affirmer que les réacteurs pouvaient redémarrer, il fallait tout interpréter avant et surtout éviter de ne pas informer sur les défauts nouveaux.

La Gazette présente : Avis n°CODEP-CLG-2017-022588 du Président de l'Autorité de sûreté nucléaire du 8 juin 2017 relatif aux rapports remis par les exploitants d'installations nucléaires de

base en application des articles L. 594-1 à L. 594-13 du code de l'environnement.

Ces rapports sont accessibles à tous (CLI, mais riverains aussi), ils donnent les informations sur l'état de l'environnement, sur le fonctionnement des INB (rejets, incidents et explications). Ils sont critiqués parce que répétitifs d'années en années. L'ASN présente ses remarques et demande que tous les établissements CEA, AREVA, EDF, Cisbio, etc présentent des rapports présentant l'état de leur entreposage et surtout tous les coûts résultant des maintenances et autres problèmes sur les sites. Cet avis peut être utilisé pour améliorer les relations entre riverains et exploitants, mais surtout pour pouvoir poser des questions.

Bonne Lecture et à bientôt: envoyer vos réflexions et surtout vos remarques.

HOMMAGE

Peter Sonderegger s'est éteint le 9 août.

Il était adhérent du GSIEN depuis sa création, un ami fidèle, il avait été à l'origine d'un appel lancé au CERN pour stopper la construction de Superphénix et signé par 1500 physiciens.

C'était un homme bon, cultivé et attentif aux autres.

Je salue sa mémoire et je souligne qu'il a toujours aidé le GSIEN. Sa famille peut être assurée de notre soutien amical: nous ne l'oublierons pas et la gazette salue son engagement.

Suite EDITO

Mot d'humeur de Raymond Sené

La cuve de l'EPR "**présente la garantie, avec une raisonnable assurance, de l'absence de défauts inacceptables**".

Cette formule figurait sur une page de présentation lors du grand déballage sur les résultats d'analyse de la cuve de l'EPR, les 26 et 27 juin 2017.

Cela résumait ce qui sortait de cette assemblée de... (no comment!).

Pendant toute la première journée, des experts (ex pairs) de tous bords ont gravement débattu des caractéristiques mécaniques du couvercle et de la calotte de fond de la cuve de l'EPR.

Une journée pendant laquelle ils ont gravement - sérieusement si j'ose dire - expliqué que les mesures effectuées sur des prélèvements provenant de calottes représentatives, permettaient de donner un feu vert.

Calottes représentatives??? de quoi??? Sachant que les forges de Creusot - AREVA n'étaient pas capables de respecter les critères de fabrication, il faut être gonflé pour affirmer que 2 coulées ont rigoureusement les mêmes caractéristiques.

Le couvercle, avec sa tripotée de trous, aurait pu fournir des échantillons pour les

mesures... mais le service de nettoyage avait tout jeté...

Soit! Les résultats de ces mesures étaient présentés sous forme de nuages de points qui devaient être positionnés "**bien comme il faut**" par rapport à une courbe de référence.

Alors nous eûmes droit à de brillantes divagations sur la façon de déplacer astucieusement ladite courbe.

Un élève de terminale S aurait pu leur poser une question élémentaire: "**vos points de mesure expérimentaux n'ont-ils pas des incertitudes, ce qu'on appelle à l'école des "barres d'erreur"?**"

C'était du grand n'importe quoi, l'art de se donner bonne conscience en énonçant un verdict conforme aux desiderata (ce qui pour nos ex pairs, sont des désirs de rata!) de l'industriel, de l'intérêt supérieur d'un fleuron de l'industrie nationale ...

Les représentants des divers clients étrangers potentiels, présents à cette représentation, ont dû avoir un sentiment de confiance absolue dans ce qu'on essaie de leur vendre.

Le résultat des courses: C'est comme dans la chanson "*Tout va très bien*

Madame la Marquise... mais il faut que l'on vous dise, on déplore un tout petit rien..."

Le couvercle est très suspect... boff, on va quand même démarrer avec... mais on prévoit de le changer dans 6 ou 7 ans.

Le fond est également très suspect... mais on ne peut pas le changer, il est soudé à la cuve et... donc, on estime qu'étant moins irradié que le couvercle, on va continuer avec (jusqu'à la rupture?)...

Tout cela, dixit l'Autorité de Sûreté, en donnant à EDF des consignes pour ne pas brutaliser la bête.

J'essaie d'imaginer le client qui vient d'acheter une Ferrari et à qui le vendeur, sachant que le moteur a eu des problèmes de fabrication, s'entend recommander de ne pas prendre de passager de plus de 30 kg et de ne pas rouler à plus de 50 km/h.

La suggestion que je faisais lors de l'enquête publique, pour s'assurer du bon fonctionnement éventuel du système de récupération de corium, placer à côté de la porte fusible une statue de saint Pellerin, cette option va devenir quasi indispensable vue l'augmentation des risques de percement de la cuve, malgré la **raisonnable assurance !!**

Avis relatif aux conséquences de l'anomalie de concentration en carbone des calottes de la cuve du réacteur EPR de Flamanville sur leur aptitude au service

GRUPE PERMANENT D'EXPERTS POUR LES ÉQUIPEMENTS SOUS PRESSION NUCLÉAIRES

Réunion tenue à Montrouge les 26 et 27 juin 2017

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), formulée par sa lettre CODEP- DEP-2017-015644 du 12 juin 2017, le Groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires s'est réuni les 26 et 27 juin 2017, avec la participation de membres du groupe permanent d'experts pour les réacteurs et en présence des observateurs invités par l'ASN, pour analyser les conséquences de l'anomalie de concentration en carbone affectant les calottes du fond et du couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville sur leur aptitude au service.

Cette séance fait suite à celles du 30 septembre 2015 et du 24 juin 2016 au cours desquelles le Groupe permanent avait analysé la démarche de justification d'Areva NP.

II

Le Groupe permanent a pris connaissance des conclusions de l'examen, par le rapporteur, des dossiers transmis par Areva NP et EDF. Le Groupe permanent a notamment examiné la démarche et les conclusions d'Areva NP et d'EDF portant sur:

- Les contrôles réalisés sur le fond et le couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville ;
- Les propriétés mécaniques du matériau retenues à la suite du programme d'essais ;
- L'identification et la caractérisation des chargements thermomécaniques s'appliquant sur les deux composants ;
- L'analyse du risque de rupture brutale menée par Areva NP, en particulier la cohérence de ses hypothèses avec les résultats des contrôles, les propriétés mécaniques du matériau et les chargements thermomécaniques ;
- Les dispositions de suivi en service envisagées par Areva NP et EDF.

III

Démarche de justification

Afin de justifier le caractère suffisant des propriétés mécaniques du matériau du fond et du couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville, Areva NP a mené une analyse du risque de rupture brutale de ces composants. Cette démarche, qui est classique dans ses principes, vise à montrer que le matériau, en zone ségréguée, est suffisamment tenace pour prévenir le risque d'amorçage des défauts postulés dans chacune des calottes sous l'effet des chargements thermomécaniques qu'elles pourraient subir durant leur fonctionnement normal, incidentel ou accidentel.

Le Groupe permanent note que la démarche suivie par Areva NP est cohérente avec celle qu'il a analysée lors de ses séances du 30 septembre 2015 et du 24 juin 2016 et tient compte des recommandations et observations qu'il a formulées à cette occasion.

Contrôles de compacité réalisés sur le fond et le couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville

Le Groupe permanent note que, au stade de l'approvisionnement des calottes, Areva NP a contrôlé les deux pièces par essais non-destructifs volumiques et surfaciques. Les résultats de ces contrôles n'ont pas mis en évidence de défaut de compacité de dimensions dépassant les critères des spécifications techniques. Les contrôles complémentaires réalisés en 2016 et 2017, notamment dans la zone ségréguée, ont également permis de confirmer l'absence de défaut en surface et sous le revêtement.

Propriétés mécaniques du matériau retenues à la suite du programme d'essais

Afin de caractériser le matériau ségrégué, Areva NP a mené un programme d'essais destructifs portant sur des calottes sacrificielles, dont le Groupe permanent a analysé la représentativité. Le Groupe permanent souligne l'ampleur de ce programme. Les différences dans l'élaboration des calottes conduisant à des variations des propriétés mécaniques de l'acier qui restent limitées mais qu'il est difficile d'évaluer avec précision, le Groupe permanent considère que l'appréciation des propriétés du matériau doit se faire selon une démarche conservatrice.

Le Groupe permanent constate que la présence d'une ségrégation résiduelle du carbone est bien à l'origine d'une modification des propriétés mécaniques de l'acier. Le comportement observé reste toutefois celui qui est attendu pour cette nuance d'acier. La modification de la ténacité se traduit principalement par une augmentation de la température de transition entre le comportement fragile du matériau et son comportement ductile, de l'ordre d'une dizaine à quelques dizaines de degrés, selon la méthode d'appréciation employée.

Le Groupe permanent considère que le fait qu'Areva NP a retenu, pour la suite de sa démonstration, une augmentation de la température de transition entre le mode de rupture fragile et le mode ductile calculée à partir d'un décalage pénalisant de la température de référence à ductilité nulle (RTN_{DT}) entre la zone ségréguée et la zone de recette des calottes testées contribue au conservatisme de la démarche.

Enfin, le Groupe permanent considère que l'hypothèse prise en

compte pour le vieillissement thermique du matériau est raisonnable mais doit être conforté par des essais. Le programme d'essais proposé par EDF, qui comporte plusieurs niveaux de température, est approprié. Les éléments correspondants devront venir compléter les dossiers réglementaires (notice d'instruction, dossier matériau, dossier de suivi en service du vieillissement).

Identification et caractérisation des chargements thermomécaniques

Le Groupe permanent a pris connaissance des conclusions du rapporteur sur l'analyse des chargements thermomécaniques pouvant s'appliquer aux deux calottes.

Le Groupe permanent considère satisfaisante la démarche adoptée par Areva NP pour identifier les situations à l'origine des sollicitations les plus sévères pour les calottes de la cuve et estime que le caractère conservatif des chargements qui ont pu en être déduits est assuré. Le Groupe permanent note que la situation d'éjection de grappe a été analysée en tant que transitoire thermohydraulique et estime qu'il convient en complément qu'Areva NP confirme que l'ordre de grandeur des chargements mécaniques induits sur le couvercle ne remet pas en cause cette analyse.

Analyse du risque de rupture brutale

L'évaluation du risque de rupture brutale qu'a menée Areva NP est cohérente avec la démarche prescrite par le code RCC-M, tant pour le choix des défauts postulés et analysés que pour la définition de la ténacité minimale et l'évaluation des facteurs d'intensité de contraintes. Le Groupe permanent considère que la taille des défauts postulés apporte un conservatisme déterminant. Au vu de cette analyse, le Groupe permanent estime que les propriétés mécaniques du matériau en zone ségréguée sont suffisantes pour prévenir le risque de rupture brutale.

Impact des irrégularités détectées au sein de l'usine Creusot Forge d'Areva NP

Le Groupe permanent a pris connaissance de l'analyse du rapporteur concernant l'impact des irrégularités détectées au sein de Creusot Forge en 2016 sur le traitement de l'anomalie des calottes de la cuve du réacteur EPR de Flamanville. Le Groupe permanent note en particulier que, à la demande de l'ASN, Areva NP a réalisé à nouveau les essais de traction et les essais Pellini en zone de recette réalisés initialement par Creusot Forge sur les différentes calottes ainsi que les contrôles volumiques par essais non-destructifs sur le fond de cuve. Ces nouveaux essais et contrôles, dont les résultats sont satisfaisants et cohérents avec ceux des essais d'origine, apportent des garanties complémentaires sur la qualité des pièces concernées et sur l'absence d'écart pouvant mettre en cause la représentativité des calottes entre elles. Par ailleurs, les valeurs de propriétés mécaniques déterminées lors de ces essais ne remettent pas en cause les conclusions de l'analyse du risque de rupture brutale.

Conclusion sur la démarche de justification

Au vu de l'ensemble des éléments apportés en appui de la démarche de justification présentée par Areva NP, le Groupe permanent constate que les conséquences de l'anomalie en concentration de carbone des calottes de la cuve du réacteur EPR de Flamanville ont été caractérisées. Le Groupe permanent note que le dossier présenté par Areva NP, qui s'appuie sur la propriété physique déterminante qu'est la ténacité, conclut à la prévention du risque de rupture brutale, bien que la valeur de résilience citée par la réglementation ne soit pas atteinte en zone ségréguée. Le Groupe permanent considère que la démarche suivie intègre des conservatismes significatifs concernant les propriétés mécaniques du matériau déduites des essais sur les calottes sacrificielles et intégrant une hypothèse de vieillissement, les chargements pris en compte et les caractéristiques des défauts postulés ; cette démarche permet donc de conclure que le matériau présente des propriétés mécaniques d'un niveau suffisant

pour prévenir les risques redoutés et assurer l'aptitude au service des calottes.

Toutefois le Groupe permanent considère que les défaillances constatées concernant la qualification technique, l'utilisation d'un procédé de fabrication ne permettant pas de s'affranchir des risques liés à la ségrégation résiduelle de carbone et la réduction des marges pour le risque de rupture brutale affectent la robustesse du premier niveau de défense en profondeur.

Dispositions de suivi en service prévues

Le Groupe permanent rappelle qu'il avait considéré, dans son avis émis lors de sa séance du 30 septembre 2015, que le dossier d'Areva NP devait s'accompagner de propositions de mesures d'exploitation ou de suivi en service adaptées à la situation rencontrée afin de renforcer le deuxième niveau de défense en profondeur.

Fond de la cuve

Le Groupe permanent note qu'EDF a prévu des contrôles du fond de la cuve adaptés à la détection de défauts présentant une orientation circonférentielle ou radiale. Il considère que, aucun mode de dégradation n'étant spécifiquement attendu, les contrôles en service ne doivent pas être définis en fonction d'une orientation de défaut privilégiée a priori. Il note qu'EDF s'est engagée au cours de la séance à adapter ses contrôles de manière à pouvoir détecter l'ensemble des défauts perpendiculaires aux peaux quelle que soit leur orientation. Le Groupe permanent estime que ces contrôles, anticipés par rapport à la première visite décennale et auxquels ces adaptations seraient apportées, sont de nature à renforcer significativement le deuxième niveau de défense en profondeur.

Couvercle de la cuve

De la même façon que pour le fond de la cuve, le Groupe permanent considère que des contrôles du couvercle de la cuve sont nécessaires du fait de la réduction des marges pour le risque de rupture brutale qui affecte la robustesse du premier niveau de défense en profondeur et que ces contrôles ne doivent pas être définis en fonction d'une orientation de défaut privilégiée a priori. Ces contrôles sont d'autant plus nécessaires que le couvercle présente des singularités géométriques liées aux adaptateurs et des conditions d'exploitation différentes de celles du fond (températures, manipulations du couvercle, etc.).

Le Groupe permanent note que le dossier technique transmis par Areva NP et EDF sur les contrôles de suivi en service est prospectif, succinct et qu'il n'apporte pas d'élément technique sur la faisabilité des contrôles, leur performance et les conditions d'intervention en termes de radioprotection. Le Groupe permanent constate qu'EDF n'est actuellement pas en mesure de mettre en œuvre des contrôles par essais non-destructifs du couvercle de même portée et aux mêmes échéances que pour le fond de la cuve.

Le Groupe permanent considère qu'EDF doit apporter sous deux

ans les éléments de démonstration de la faisabilité des contrôles.

Le Groupe permanent note également que le couvercle est remplaçable.

IV

Faute d'avoir obtenu un consensus sur la conclusion sur la démarche de justification et les dispositions de suivi en service, le Groupe permanent a enregistré l'avis minoritaire de deux de ses membres. Il est annexé au présent avis.

Annexe

Avis minoritaire de MM. Marignac et Autret

Les éléments produits par Areva NP pour justifier de l'aptitude au service de la cuve, bien qu'ils soient conformes à la démarche attendue et malgré les efforts apportés à la profondeur de la caractérisation du matériau, à l'exhaustivité des situations envisagées et au conservatisme des hypothèses, montrent que les marges que présentent les propriétés mécaniques du matériau en zone ségréguée vis-à-vis de la prévention du risque de rupture brutale de la cuve sont significativement réduites par rapport aux propriétés attendues en l'absence de ségrégation majeure.

Le non-respect de l'exigence de qualification technique de la cuve constitue une atteinte inédite, par sa nature et par son contexte, du premier niveau de la défense en profondeur. L'excès de confiance, le caractère tardif de la détection des ségrégations et le choix industriel de mener l'installation de la cuve à son terme avant de procéder à leur caractérisation constituent des éléments aggravants de cette atteinte au principe fondamental de défense en profondeur.

La situation qui en résulte ne trouve pas de réponse simple sur le plan réglementaire, qui n'offre pas les références nécessaires pour apprécier dans ce contexte l'acceptabilité des pièces concernées, et débouche de ce fait sur une procédure dérogatoire dont le résultat constituera, au-delà de la résolution de ce dossier, une jurisprudence durable.

Les éléments apportés sur le suivi en service ne constituent pas des mesures effectivement compensatoires, dans le sens où ils visent à surveiller les phénomènes redoutés dans le contexte de ces propriétés dégradées, et non à restaurer par des mesures en exploitation tout ou partie des marges perdues au niveau de la conception et de la fabrication. En conséquence, le caractère suffisant de la tenue mécanique de la cuve ne suffit pas à atteindre un niveau de sûreté satisfaisant au sens de la défense en profondeur.

Cette conclusion doit être mise en regard de la possibilité ou non de remplacer les éléments ségrégués avant l'éventuelle mise en service de la cuve. À cet égard, bien que le Groupe permanent n'ait pas été saisi sur cette question, il est important de souligner que les éléments du dossier remis par Areva semblent indiquer que le remplacement du couvercle et du fond de cuve reste à ce stade techniquement possible.

COMMENTAIRE SUR LE PROJET

« Avis n° 2017-AV-XXX de l'Autorité de sûreté nucléaire du XXX relatif à l'anomalie de la composition de l'acier du fond et du couvercle de la cuve du réacteur EPR de la centrale nucléaire de Flamanville (INB n° 167) »

Monique Sené -GSIEN

Le projet d'avis soumis à consultation du public depuis le 10 juillet 2017 est surprenant. L'Autorité de sûreté s'appuie certes sur le code de l'environnement, puis sur des textes encadrant les équipements nucléaires sous pression.

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 557-4 à L.557-6 et R. 557-1-3 ;

Vu l'arrêté du 10 novembre 1999 modifié relatif à la surveillance de l'exploitation du circuit primaire principal et des circuits secondaires principaux des réacteurs nucléaires à eau sous pression ;

Vu l'arrêté du 30 décembre 2015 relatif aux équipements sous pression nucléaires, notamment son article 9 et son annexe I ;

Le choix des textes retenus dans le cadre de ce projet d'avis en dit long sur les objectifs visés par l'Autorité de contrôle. Si l'arrêté du 10 novembre 1999 est cité, le texte ne mentionne ni l'arrêté du 21 décembre 1999 relatif à la classification et à l'évaluation de la conformité des équipements sous pression, ni l'Arrêté du 12 décembre 2005 relatif aux équipements sous pression nucléaires au regard desquels la cuve de l'EPR ne répond pas aux

critères et donc pour laquelle tous les contrôles ont été défectueux.

Vu le rapport de l'Autorité de sûreté nucléaire et de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire référencé CODEP-DEP-2015- 037971 –IRSN/2015-00010 du 30 septembre 2015 relatif à l'analyse de la démarche proposée par Areva NP pour justifier de la ténacité suffisante des calottes du fond et du couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville ;

Vu la lettre de l'Autorité de sûreté nucléaire référencée CODEP-DEP-2015-043888 du 14 décembre 2015 relative à sa position sur la démarche de justification de la ténacité suffisante des calottes du fond et du couvercle de la cuve de l'EPR de Flamanville ;

Vu la note de l'Autorité de sûreté nucléaire et de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire référencée CODEP-DEP-2016-019209 –IRSN/2016-00005 du 17 juin 2016 relative à un point d'étape sur la démarche proposée par Areva NP pour justifier de la ténacité suffisante des calottes du fond et du couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville ;

Vu le courrier de l'Autorité de sûreté nucléaire à Areva NP référencé CODEP-DEP-2016-031435 du 26 septembre 2016 relatif à un point d'étape sur la démarche de justification de la ténacité suffisante des calottes du fond et du couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville ;

Vu le rapport de l'Autorité de sûreté nucléaire et de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire référencé CODEP-DEP-2017- 019368 –IRSN/2017-00011 du 15 juin 2017 relatif à l'analyse des conséquences de l'anomalie des calottes de la cuve du réacteur EPR de Flamanville sur leur aptitude au service ;

Cette liste est bizarre l'ASN s'appuie sur sa réponse apportée à EDF et Areva NP suite à ses demandes de contrôles et autres vérifications, contrôles qu'elle n'a pas suivis, mais qui furent confiés à des laboratoires « indépendants ». On ne refait pas l'historique de la découverte des falsifications des forges contrairement aux demandes du HCTISN. Dans son avis de juin 2017, il était souligné que l'avis devait contenir tous les éléments explicatifs sur comment on pouvait se trouver dans une situation où la cuve de l'EPR ne répond pas au premier critère de la défense en profondeur à savoir conception parfaite et réalisation parfaite. Or l'ASN ne cite pas les demandes se rapportant au programme d'essais proposé et réalisé par le fabricant avec le souci de justifier en réalité la capacité de l'EPR à fonctionner et ce malgré le fait que les calottes de la cuve n'ont pas les caractéristiques requises.

Par contre les autres documents du printemps 2015 qui accablaient AREVA pour manque de contrôle et acceptation d'une cuve non conforme (en particulier une note du 8 avril 2015 n'est pas citée dans l'avis). Compte tenu de la remarque à propos de l'article 9 de l'arrêté du 30 décembre 2015, laissant entrevoir que AREVA pourrait engager une procédure de dérogation, ce qui, pour le moment ne s'est pas encore réalisé.

Mais la position de l'ASN est curieuse. Elle cherche à proposer une justification dérogatoire à l'issue du programme d'essais mis en œuvre par l'exploitant, certes à sa demande, mais sans qu'elle en suive vraiment la réalisation, et a priori, il est affirmé que les défauts constatés n'affectant sa tenue (selon Areva et les 31 experts sauf 2 –voir l'annexe citée ci-après), elle pourrait rester en place sans menacer la sûreté de l'installation et pourtant ces lingots auraient dû être refusés car la cuve n'est conforme parce que AREVA avait fait le choix d'un nouveau lingot et la forge ne pouvait pas le travailler. L'ASN joue avec le feu, en acceptant de violer la réglementation pour permettre le démarrage de l'EPR. Comme il est possible de changer cette cuve même si cela prendra au moins 7 ans (selon les présentations AREVA). On ne peut pas pour des raisons de sûreté rejeter cette option quelque qu'en soit le coût: la cuve ne doit pas être acceptée car elle n'est pas

conforme et en conséquence l'exclusion de rupture ne peut pas être garantie.

In fine toutes ces pièces et documents cités conforte l'ASN dans son suivi, mais il manque les réponses AREVA et EDF pour que le citoyen puisse s'exprimer.

L'ASN continue en présentant les échanges et les diverses notes

Vu la note technique du fabricant de la cuve du réacteur EPR de Flamanville, Areva NP, référencée D02-PEEM-F-15-0368 dans sa révision B du 31 juillet 2015 relative à la démarche de justification du couvercle et du fond de la cuve du réacteur EPR de Flamanville ;

Vu la note technique d'Areva NP, référencée D02-PEEM-F-16-0260 dans sa révision A du 20 mai 2016 relative à la méthodologie générale permettant la démonstration de la satisfaction des critères mécaniques pour les calottes de la cuve du réacteur EPR de Flamanville ;

Vu le dossier technique transmis par Areva NP à l'Autorité de sûreté nucléaire le 16 décembre 2016, mis à jour par la suite, et notamment la note technique référencée D02-ARV-01-104-503 dans sa révision B du 27 avril 2017 relative à la justification de la ténacité suffisante des calottes du fond et du couvercle de la cuve de l'EPR de Flamanville ;

Vu les engagements pris par Areva NP, transmis à l'Autorité de sûreté nucléaire par courrier référencé ARV-DEP-00755 du 6 juin 2017 ;

Vu les engagements pris par l'exploitant Électricité de France (EDF), transmis à l'Autorité de sûreté nucléaire par :

- **courrier référencé D458517029486** du 6 juin 2017 relatif au suivi en service du fond et du couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville,

- **courrier référencé D458517029054** du 6 juin 2017 relatif au programme de suivi du vieillissement thermique,

- **courrier référencé D458517029531** du 6 juin 2017 relatif au caractère exhaustif de la liste des situations de choc thermique sur les calottes de la cuve du réacteur EPR de Flamanville et,

- **courrier référencé D458517030291** du 9 juin 2017 relatif au suivi en service du couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville ;

Pour un document émanant de l'ASN, Il est curieux qu'il n'y ait pas de rappel réglementaire, mais une liste de documents et courriers du maître d'ouvrage de l'EPR EDF, et de l'industriel concepteur du projet AREVA.

Le projet d'avis de l'Autorité de sûreté complète ces références réglementaires par une longue liste de documents et de courriers du maître d'ouvrage de l'EPR de Flamanville et de son partenaire industriel qui a fabriqué la cuve, AREVA.

C'est surprenant, car une note technique même engageant EDF ou AREVA n'est pas un courrier de position de l'ASN ou un texte réglementaire de l'Etat.

Normalement l'ASN aurait dû publier les documents EDF et AREVA et son interprétation des dits documents. L'ASN fonde donc son avis sur des échanges ASN, AREVA, EDF dont le contenu reste inconnu. Comment les citoyens peuvent-ils prendre position ?

Le HCTISN avait mis en garde: Les citoyens doivent avoir accès à la documentation et celle-ci doit être rédigée en langage compréhensible

Et voici la fin des « Vu »

Vu l'avis et les recommandations du groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires du 30 septembre 2015 référencés CODEP-MEA-2015-040055 du 1er octobre 2015 ;

Vu les observations du groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires référencées CODEP-MEA-2016-027702 du 7 juillet 2016 ;

Vu l'avis du groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires du 27 juin 2017 relatif aux conséquences de l'anomalie de concentration en carbone des calottes de la cuve du réacteur EPR de Flamanville sur leur aptitude au service ;

Vu l'avis du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques du XXX ;

Vu les observations d'Areva NP transmises par courrier référencé XXX du XXX ;

Vu les observations d'EDF transmises par courrier référencé XXX du XXX ;

Vu les résultats de la consultation du public réalisée du XXX au XXX ;

Les 26 et 27 juin 2017, le groupe permanent d'experts de l'ASN a, sans grande surprise, validé l'analyse réalisée par l'ASN et l'IRSN des données transmises par AREVA et apporté une « caution technique » au projet de d'avis soumis aujourd'hui au public.

Pour autant, l'avis du 27 juin 2017 présente une spécificité qui n'es(pas signalé par l'ASN. Les Groupes permanents fonctionnent par consensus et pour une fois 2 experts sur les 31 présents ont exprimé une position de refus face aux certitudes de l'industrie nucléaire. Cette « position minoritaire » pointe les incertitudes qui existent encore suite aux essais réalisés par Areva.

Annexe de l'avis GP du 27 juin 2017 Avis minoritaire de MM. Marignac et Autret

Les éléments produits par Areva NP pour justifier de l'aptitude au service de la cuve, bien qu'ils soient conformes à la démarche attendue et malgré les efforts apportés à la profondeur de la caractérisation du matériau, à l'exhaustivité des situations envisagées et au conservatisme des hypothèses, montrent que les marges que présentent les propriétés mécaniques du matériau en zone ségréguée vis-à-vis de la prévention du risque de rupture brutale de la cuve sont significativement réduites par rapport aux propriétés attendues en l'absence de ségrégation majeure.

Le non-respect de l'exigence de qualification technique de la cuve constitue une atteinte inédite, par sa nature et par son contexte, du premier niveau de la défense en profondeur. L'excès de confiance, le caractère tardif de la détection des ségrégations et le choix industriel de mener l'installation de la cuve à son terme avant de procéder à leur caractérisation constituent des éléments aggravants de cette atteinte au principe fondamental de défense en profondeur.

La situation qui en résulte ne trouve pas de réponse simple sur le plan réglementaire, qui n'offre pas les références nécessaires pour apprécier dans ce contexte l'acceptabilité des pièces concernées, et débouche de ce fait sur une procédure dérogatoire dont le résultat constituera, au-delà de la résolution de ce dossier, une jurisprudence durable.

Les éléments apportés sur le suivi en service ne constituent pas des mesures effectivement compensatoires, dans le sens où ils visent à surveiller les phénomènes redoutés dans le contexte de ces propriétés dégradées, et non à restaurer par des mesures en exploitation tout ou partie des marges perdues au niveau de la conception et de la fabrication. En conséquence, le caractère suffisant de la tenue mécanique de la cuve ne suffit pas à atteindre un niveau de sûreté satisfaisant au sens de la défense en profondeur.

Cette conclusion doit être mise en regard de la possibilité ou non de remplacer les éléments ségrégués avant l'éventuelle mise en service de la cuve. À cet égard, bien que le Groupe permanent n'ait pas été saisi sur cette question, il est important de souligner que les éléments du dossier remis par Areva semblent indiquer que le remplacement du couvercle et du fond de cuve reste à ce stade techniquement possible.

Et l'ASN termine avec les « Considérant »

Considérant que la cuve du réacteur EPR de Flamanville est soumise aux exigences essentielles de sécurité de l'annexe I de l'arrêté du 30 décembre 2015 susvisé, notamment celle de la qualification technique ;

Considérant que les essais réalisés dans le cadre de la qualification technique des calottes du fond et du couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville ont mis en évidence le fait que ces composants n'ont pas les caractéristiques requises initialement lors de la conception par le fabricant ;

Considérant que cette anomalie est due à la présence d'une zone de ségrégation majeure positive résiduelle du carbone qui n'a pas été suffisamment éliminée par le procédé de fabrication retenu par Areva NP ;

Considérant que le risque d'hétérogénéité dû aux ségrégations majeures positives résiduelles du carbone, **phénomène métallurgique connu, a été mal apprécié et ses conséquences mal quantifiées par Areva NP**, alors qu'il existait des techniques disponibles permettant de s'affranchir de ce risque ;

Considérant qu'en conséquence l'exigence de qualification technique mentionnée au point 3.2 de l'annexe I de l'arrêté du 30 décembre 2015 susvisé n'est pas respectée, qu'Areva NP n'a pas suffisamment tenu compte de l'état d'avancement de la technique et de la pratique au moment de la conception et de la fabrication ;

Les premiers considérants font référence à l'annexe I de l'arrêté du 30 décembre 2015 autorisant le dépôt d'une demande de dérogation. Or, l'ASN dénonce un non-respect par AREVA des exigences essentielles de sûreté et de sécurité applicables aux équipements sous pression nucléaires...

Comme le fabricant Areva n'a pas pu « assurer que les composants fabriqués dans les conditions et selon les modalités de la qualification auront les caractéristiques requises », on est donc bien en présence d'une cuve non conforme.

Si l'ASN n'insiste pas sur les causes et les origines pourtant graves et sérieuses des ségrégations majeures positives résiduelles en carbone présentes sur les deux calottes de la cuve, elle insiste sur les conséquences réglementaires de ces irrégularités : « l'exigence de qualification technique mentionnée au point 3.2 de l'annexe I de l'arrêté du 30 décembre 2015 susvisé n'est pas respectée »

Ce faisant l'ASN adopte un parti pris réglementaire pour le moins curieux. Plutôt que fonder son avis sur les arrêtés de 1999 et de 2005 relatifs aux équipements sous pression nucléaire, elle ne retient que le défaut de qualification technique pour déterminer le caractère irrégulier de la cuve.

Or de fait cette cuve est un équipement essentiel qui ne correspond pas au requis en termes de résistance et de structure et donc la sûreté ne peut être garantie.

Suite des « Considérant »

Considérant qu'Areva NP envisage de transmettre à l'Autorité de sûreté nucléaire une demande d'autorisation de mise en service et d'utilisation de la cuve du réacteur EPR de Flamanville au titre de l'article 9 de l'arrêté du 30 décembre 2015 susvisé et a sollicité l'avis de l'Autorité de sûreté nucléaire sur sa démarche de justification ;

Le seul petit souci est qu'en principe, une autorité administrative indépendante n'a pas à se prononcer avant même qu'une demande en bonne et due forme lui soit adressée.

Considérant que la présence d'une zone de ségrégation majeure positive du carbone peut conduire à diminuer la ténacité de l'acier, c'est-à-dire sa résistance à la propagation d'une fissure, et remettre en cause sa résistance à la rupture brutale ;

Cette proposition est la plus choquante de l'avis tel qu'il est présenté par l'ASN. Tout est dans le « peut conduire à », c'est-à-dire dans une formulation qui va à l'encontre du consensus technique, mais permet opportunément de valider la thèse du Fabricant !

Thèse très simple que l'on peut résumer ainsi : « même si les caractéristiques chimiques attendues n'ont pas été atteintes, la cuve est tout de même bonne pour le service... »

Considérant que l'ASN, par courrier du 14 décembre 2015 susvisé, a considéré acceptable dans son principe, sous certaines réserves, **la démarche retenue par Areva NP pour justifier que l'anomalie ne remet pas en cause l'aptitude au service du fond et du couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville** présentée dans la note technique du 31 juillet 2015 susvisée, notamment au vu des conclusions du rapport du 16 septembre 2015 susvisé et de l'avis du groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires du 1er octobre 2015 susvisé ;

Considérant qu'Areva NP a complété sa démarche de justification par la note technique du 20 mai 2016 susvisée ; que l'Autorité de sûreté nucléaire a formulé des demandes complémentaires par courrier du 26 septembre 2016 susvisé, notamment au vu de la note du 17 juin 2016 susvisée et des observations du groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires du 7 juillet 2016 susvisée ;

Considérant que le dossier technique d'Areva NP du 16 décembre 2016 susvisé conclut que l'anomalie ne remet pas en cause l'aptitude au service du fond et du couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville ; qu'Areva NP a mené **une analyse justifiant que les caractéristiques du matériau permettent d'exclure le risque de rupture brutale de ces composants** ;

Ces considérants reprennent sous couvert d'un habillage réglementaire qui ne fait pas illusion, la thèse défendue depuis le printemps 2015 par le fabricant.

• Dans la mesure où une démarche pour justifier que l'anomalie ne remet pas en cause l'aptitude au service du fond et du couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville a été acceptée par l'ASN,

• Que cette démarche s'est déroulée correctement en intégrant des demandes complémentaires ;

Il n'y aurait pas lieu de douter à l'issue du programme d'essais que les caractéristiques du matériau permettent d'exclure le risque de rupture brutale de ces composants...

La thèse est osée. Mais surtout elle est entachée d'incertitudes qui ne permettent pas de conclure à propos des « écarts » constatés en 2015 qu'ils seraient sans conséquence sur la sûreté en 2017 !

Considérant que cette analyse repose sur l'évaluation de trois paramètres : les dimensions, l'orientation et la position d'éventuels défauts, tels que des fissures, les propriétés mécaniques de l'acier comportant un excès de carbone et les chargements thermomécaniques résultant de changements de température et de pression durant le fonctionnement normal et accidentel du réacteur ;

Considérant que, s'agissant des éventuels défauts, Areva NP a justifié que le procédé de fabrication utilisé n'était pas de nature à créer de défaut préjudiciable à la qualité des pièces ; qu'il a également réalisé des contrôles non destructifs surfaciques et volumiques afin de détecter les défauts présents dans le fond et le couvercle de la cuve, que ces contrôles n'ont pas mis en évidence de défaut de taille supérieure à la limite de détection ; que l'Autorité de sûreté nucléaire a mandaté un organisme indépendant pour surveiller la réalisation de ces contrôles non destructifs ;

Considérant que, s'agissant des propriétés mécaniques du matériau, Areva NP a mené un programme d'analyses chimiques et d'essais mécaniques sur des composants fabriqués dans

les mêmes conditions que ceux de la cuve du réacteur EPR de Flamanville et a justifié que ces composants sont représentatifs de ceux de Flamanville ; que ce programme a permis d'évaluer les propriétés mécaniques de l'acier dans la zone de ségrégation majeure positive résiduelle du carbone ; que l'Autorité de sûreté nucléaire a mandaté des organismes indépendants pour surveiller la réalisation de ce programme et a veillé à ce qu'il soit réalisé, pour l'essentiel, par des laboratoires indépendants du groupe Areva ;

On est en droit de s'interroger sur la manière très curieuse de présenter les choses. Dans ce projet d'avis comme dans le rapport CODEP-DEP-2017-019368 présenté au groupe permanent d'experts les 26 et 27 juin 2017, l'ASN ne fait que reprendre la prose du fabricant.

On retrouve quasiment le même plan de présentation, les mêmes arguments, les mêmes illustrations et forcément les mêmes conclusions...

En conséquence pourquoi l'ASN ne donne pas son avis et accepte celui d'AREVA. Comment le public va-t-il se faire un avis s'il n'a pas tous les documents clairement le contrôle qualité a été déficient puisqu'il n'aura échappé à personne que l'ASN n'a pas été en capacité de contrôler directement le programme d'essais proposé par le fabricant. Elle a dû pour se faire recourir à des organismes de certification indépendants...

Il en est de même pour les investigations sur les fameuses calottes sacrifiées pour mener le programme d'essais accepté. Des laboratoires « indépendants » ont été sollicités par AREVA... si indépendants qu'en avril 2016, il a été demandé d'élargir la liste présentée initialement par AREVA.

La liste de ces établissements figure dans le rapport CODEP-DEP-2017-019368. À chacun de juger de la réalité de leur indépendance vis-à-vis de l'industrie nucléaire...

Considérant que, s'agissant des chargements thermomécaniques, l'ensemble des situations pouvant solliciter le fond et le couvercle de la cuve a été recensé et caractérisé ; qu'il convient toutefois qu'Areva NP confirme les chargements mécaniques sur le couvercle en situation d'éjection de grappe ;

Considérant que, malgré des caractéristiques mécaniques du matériau inférieures à celles prévues lors de la conception, celles-ci sont suffisantes pour exclure, avec les coefficients de sécurité requis, le risque de rupture brutale du fond et du couvercle de la cuve, en tenant compte de l'éventuel défaut le plus défavorable ;

Considérant que le fond et le couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville ont en partie été fabriqués par Creusot Forge ; que des irrégularités ont été détectées dans cette usine ; qu'Areva NP a refait, la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire, certains essais mécaniques et contrôles volumiques non destructifs qui avaient été réalisés lors de la fabrication ; que l'Autorité de sûreté nucléaire a mandaté des organismes indépendants pour surveiller leur réalisation ; que ces nouveaux essais et contrôles, dont les résultats sont satisfaisants et cohérents avec ceux des essais d'origine, apportent des garanties complémentaires sur la qualité des pièces concernées ;

Ces considérants abordent des points très techniques qui ne font pas consensus. Ceux qui ont exprimé une position minoritaire au sein du Groupe permanent d'experts considèrent à la différence de l'ASN et des autres experts officiels que l'ensemble des situations pouvant solliciter le fond et le couvercle de la cuve n'a pas été suffisamment recensé et caractérisé.

Par ailleurs face à l'ampleur du problème rencontré, il convient de négliger aucun détail. Les marges sont forcément rognées.

Très concrètement, cela signifie que face au risque de rupture brutale du fond et du couvercle de cuve qu'il fallait exclure, l'application de ces marges aux données recueillies lors du program-

me d'essais aboutit à un résultat conforme à la réglementation en vigueur.

L'application d'autres coefficients moins favorables à l'exploitant n'aboutit pas au même résultat!

Reste ce dernier considérant sur Creusot Forge pour le moins surprenant au regard de tout ce qui a été découvert dans cette usine depuis deux ans. Problèmes qui ne sont pas encore résolus puisque l'autorisation de reprendre les activités n'est toujours pas accordée...

Somme toute, on est en présence d'un argumentaire qui s'écarte très nettement de tout ce qu'a pu dire et écrire l'ASN depuis 2015. On est là très loin du constat sévère présenté en octobre 2016 par Pierre-Franck Chevet devant l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques. L'évolution de la position de l'ASN est d'autant plus choquante qu'elle se fait à rebours de la mission principale qui revient à cette institution, celle d'être le « gendarme du nucléaire ». En effet cet avis tel qu'il est présenté aujourd'hui apparaît plus comme celui d'un organisme de conseil qui aide l'industriel à surmonter une difficulté passagère que celui d'une Autorité administrative indépendante dont le rôle est de veiller à la stricte application de la réglementation en vigueur.

Considérant que ce dossier technique a fait l'objet d'une instruction par l'ASN et l'IRSN, dont les conclusions sont présentées dans le rapport du 15 juin 2017 susvisé, et de l'avis du groupe permanent d'experts pour les équipements sous pression nucléaires du 27 juin 2017 susvisé;

Considérant que la démonstration de sûreté nucléaire des réacteurs à eau sous pression exclut la rupture de la cuve sur la base de dispositions particulièrement exigeantes retenues en matière de conception, de fabrication et de suivi en service;

Considérant que l'aptitude au service du fond et du couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville repose sur une justification d'exclusion du risque de rupture brutale fondée sur les trois paramètres susmentionnés; qu'il est essentiel de s'assurer tout au long du fonctionnement du réacteur que ces paramètres restent dans le cadre de la justification, et notamment de garantir l'absence d'apparition de défaut;

Considérant qu'il convient dès lors que l'exploitant mette en œuvre des contrôles périodiques complémentaires afin de s'assurer de l'absence d'apparition de défaut;

Considérant que de tels contrôles sont réalisables sur le fond de la cuve et qu'ils doivent donc être mis en œuvre;

Considérant, en revanche, que la faisabilité technique de contrôles similaires sur le couvercle de la cuve n'est pas acquise et que l'utilisation de ce couvercle doit donc être limitée dans le temps;

Considérant que la fabrication d'un nouveau couvercle prendrait de l'ordre de sept ans et qu'un nouveau couvercle pourrait ainsi être disponible d'ici fin 2024;

Considérant qu'il n'a pas été identifié de mécanisme pouvant conduire à créer ou propager rapidement un défaut lors du fonctionnement du réacteur, qu'il est donc acceptable qu'il ne soit pas mis en œuvre de contrôle avant fin 2024 et qu'en conséquence l'utilisation du couvercle jusqu'à une telle échéance est acceptable au plan de la sûreté nucléaire.

Toujours est-il que la seule limite claire proposée par l'ASN concerne le couvercle. C'est une bonne chose... sauf que la date envisagée n'est pas établie à partir des résultats du programme d'essais mais de considérations industrielles qui n'ont pas grand-chose à voir avec la sûreté nucléaire!

Une fois encore on est en droit de se demander qui a tenu la plume! est-ce un avis de l'ASN qui nous est présenté ou un exposé des besoins d'un industriel qui n'a pas fait la preuve qu'il sait construire l'EPR qu'il a pourtant conçu...

La conclusion que tire l'ASN du constat établi par le fabricant

à l'issue du programme d'essai est aux limites de l'absurde. Si l'ASN valide les résultats recueillis en dépit d'incertitudes fortes, elle s'empresse immédiatement de nuancer le blanc-seing accordé à AREVA en requérant des « contrôles périodiques » sur les calottes finalement acceptées en dépit de faiblesses structurelles qui demeurent.

La thèse qui se cache derrière cette proposition est simple. Si l'ASN reconnaît que la cuve peut tenir tel quel quelques années, l'excès de concentration en carbone pourrait s'avérer rapidement préjudiciable à la sûreté voire dangereux...

D'où la proposition « qu'il est essentiel de s'assurer tout au long du fonctionnement du réacteur que ces paramètres restent dans le cadre de la justification, et notamment de garantir l'absence d'apparition de défaut. »

Tout cela n'est guère sérieux. Tout d'abord parce qu'on est en droit d'attendre au vu des essais réalisés une présentation plus précise des risques inhérents au vieillissement voire une ébauche de calendrier qui permettrait de suggérer une durée au-delà de laquelle la mise à l'arrêt de l'installation s'imposerait. Ensuite parce que la distinction faite entre fond et couvercle n'est pas suffisamment étayée... alors que bien des éléments qui figurent dans le rapport d'AREVA laissent penser que le couvercle est effectivement plus fragile que le fond de cuve...

L'avis formulé par l'ASN à l'issue des 5 pages de justification se distingue par sa pauvreté tant sur le plan technique que réglementaire. L'essentiel porte sur les contrôles qui devront être mis en œuvre dans le but de « détecter les défauts perpendiculaires aux peaux, quelle que soit leur orientation, dans les 20 premiers millimètres à partir des surfaces interne et externe du métal de base ». On en reste donc à une approche « surfacique » alors que bien des éléments donnent à voir que les ségrégations en carbone s'étendent au-delà de la demi-épaisseur des calottes de cuve, c'est-à-dire à plus de 100 millimètres...

La seule précision que l'on a sur la périodicité des contrôles est qu'ils « devront être mis en œuvre sur le fond de la cuve du réacteur EPR de Flamanville à chaque requalification complète du circuit primaire principal », c'est-à-dire lors des visites décennales qui incluent déjà des contrôles sur des cuves.

On a donc affaire à un avis qui propose quelque chose qui existe déjà et qui est mis en œuvre depuis bien longtemps par les exploitants nucléaires...

L'ultime demande proposée par l'ASN concernant « les chargements mécaniques sur le couvercle dans la situation d'éjection de grappe » est utile et intéressante mais elle ne compense pas un avis au mieux dérisoire au regard de ce que le fabricant a été incapable de faire, de ce que le maître d'œuvre a été incapable de repérer, de ce que l'ASN a été incapable de surveiller...

De toute façon l'analyse IRSN présentée se conclue par cette demande: « Demande C.2: L'ASN vous demande de mettre à jour sous six mois la note de justification de la méthode d'étude de la phase moyen terme de l'accident d'éjection de grappe afin, d'une part, de préciser que l'incertitude de 100 pcm sur l'effet Doppler couvre les 10 % d'incertitudes retenues dans la qualification de la chaîne de calcul neutronique SCIENCE V2 et, d'autre part, d'utiliser des hypothèses cohérentes avec celles des études du rapport de sûreté (démarrage de l'alimentation de secours des générateurs de vapeur et seuil de bas niveau d'eau dans le pressuriseur). »

Cette cuve doit être refaite car elle n'est pas conforme à la réglementation et plus grave elle ne répond pas aux spécifications prévues par le constructeur.

CODEP-DCN-2016-032680
EPR Flamanville 3 (FLA3)

Méthode d'étude de la phase moyen terme de l'accident d'éjection de grappe

Réf. : [1] Courrier du Président-Directeur Général d'EDF du 16/03/2015
 [2] Courrier EDF ENPRNA130082 du 2 avril 2013 – « Note décrivant la démarche d'étude de la phase moyen terme de l'accident d'éjection de grappe pour l'EPR FA3 »
 [3] Note EDF D305914009881 indice A du 8 octobre 2014 – Signature de la première gestion EPR FA3 pour l'accident d'éjection de grappe – phase moyen terme

L'accident d'éjection d'une grappe de commande (EDG), classé en catégorie 4 des études des conditions de fonctionnement de référence du réacteur Flamanville 3, de type EPR, résulte de la rupture de l'enceinte de confinement sous pression d'un mécanisme de grappe de commande. La pression exercée sur la tige d'actionnement de la grappe provoque alors l'éjection de la grappe hors du cœur pouvant conduire à une brèche sur le couvercle de cuve. L'augmentation de réactivité provoquée par l'éjection de la grappe entraîne une excursion de puissance dans le cœur, sollicitant l'arrêt automatique du réacteur par variation rapide du flux neutronique ou par un signal de basse pression dans le pressuriseur (signal BBP) en cas de brèche dans le couvercle de cuve.

Par courrier en référence [2], vous avez transmis à l'ASN une note décrivant la démarche d'étude de la phase moyen terme de l'accident d'EDG, débutant après l'arrêt automatique du réacteur et durant laquelle le non-retour en criticité du cœur doit être démontré. Cette démarche est spécifique à l'EPR. En effet, à la suite d'une éjection de grappe, le refroidissement partiel du cœur peut être sollicité tandis que le système d'alimentation normale en eau des GV, maintenu en fonctionnement, n'est pas isolé. Ces spécificités peuvent conduire à un refroidissement important du circuit primaire, et donc à un apport de réactivité dans le cœur par effet modérateur. La démarche d'étude mise en œuvre sur les réacteurs en fonctionnement ne permettrait pas de démontrer l'absence de retour en criticité dans une telle configuration.

Par ailleurs, par courrier en référence [1], vous avez transmis à l'ASN le dossier de demande d'autorisation de mise en service (DMES) de Flamanville 3 (FLA3), comportant notamment le rapport de sûreté (RDS) de l'installation. Le chapitre 15.2.4E de ce RDS est relatif à l'accident d'EDG et les résultats de l'étude relative à la phase moyen terme de ce transitoire y sont présentés.

Après examen de votre dossier avec l'appui de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), l'ASN considère que la méthode d'étude de la phase moyen terme de l'accident d'éjection de grappe, développée spécifiquement pour les réacteurs de type EPR, est acceptable pour une utilisation avec les logiciels mentionnés dans la note en référence [2]. Les exigences à satisfaire par les différents logiciels utilisés par la méthode ne sont pas décrites dans le dossier de présentation de la méthode. En l'absence de ces éléments, l'ASN ne peut se prononcer sur l'utilisation de la méthode d'étude de la phase moyen terme de l'accident d'éjection de grappe avec d'autres logiciels que ceux mentionnés dans le dossier de présentation de la méthode.

L'ASN estime que les phénomènes physiques affectant de façon prépondérante la réactivité du cœur ont été correctement identifiés et sont bien simulés par les logiciels utilisés dans la méthode mise en œuvre par EDF.

À ce titre, en ce qui concerne le logiciel de « thermohydraulique système » utilisé, l'ASN considère que les éléments permettant de justifier sa capacité à simuler les différents phénomènes physiques devraient être intégrés à sa note de synthèse de qualification. Ce

point fait l'objet de la demande C.1 en annexe. L'ASN considère de plus que les paramètres dominants du transitoire d'EDG durant la phase moyen terme sont correctement identifiés et utilisés pour la sélection des hypothèses d'études pénalisantes, le jeu d'hypothèse retenu est globalement satisfaisant et les modalités de prise en compte des incertitudes acceptables.

Néanmoins, l'ASN constate que l'incertitude retenue sur l'effet Doppler pourrait, dans certains cas, être inférieure à celle indiquée dans la note de qualification du logiciel neutronique, et estime qu'EDF devrait indiquer dans la note de démarche de l'EDG moyen terme que cette incertitude doit être cohérente avec celle définie lors de la qualification du logiciel de neutronique. Ce point fait l'objet de la demande C.2 en annexe.

Concernant l'application de la méthode d'étude de la phase moyen terme de l'EDG pour l'EPR FLA3, les résultats présentés dans le RDS montrent que le critère de non-retour en criticité est respecté tout au long de la phase moyen terme du transitoire, avec cependant des marges relativement faibles (244 pcm pour le cas pénalisant). À l'issue de l'instruction technique, l'ASN estime que la déclinaison de la méthode pour l'étude présentée dans le RDS est globalement acceptable, malgré la présence d'incohérences entre la note de démarche et l'étude du RDS concernant certaines hypothèses d'étude. Ce point fait l'objet de la demande C.2 en annexe.

Par ailleurs, bien que la méthode identifie correctement les paramètres dominants ainsi que leur sens de pénalisation, l'ASN constate que la pénalisation de certains paramètres est basée sur des études de sensibilité réalisées en ne faisant varier qu'un seul paramètre à la fois (études de sensibilité unitaires). De plus, l'étude présentée dans le RDS ne permet pas de justifier que le cumul de ces différentes pénalisations, estimées sur la base d'études de sensibilité unitaires, est conservatif. L'ASN considère donc que d'éventuels effets croisés provenant de la variation simultanée de plusieurs paramètres ne sont pas exclus, et pourraient rendre le jeu d'hypothèse retenu dans le RDS non conservatif. Ce point fait l'objet de la demande A en annexe.

Enfin, l'ASN estime que l'approche suivie pour vérifier la sûreté des recharges en combustible vis-à-vis de la phase moyen terme de l'accident d'EDG est satisfaisante et permet de vérifier le respect du critère de non-retour en criticité pour chaque rechargement du cœur. Toutefois, l'ASN remarque que l'étude présentée dans le RDS ne permet pas de couvrir l'ensemble des plans de chargement qui pourraient être mis en œuvre au cours de l'exploitation de FLA3. Ce point fait l'objet de la demande B en annexe.

La directrice de la DCN :
 Signée par : Anne-Cécile RIGAIL

ANNEXE À LA LETTRE CODEP-DCN-2016-032680 **Demandes de l'ASN**

A. Configurations pénalisantes retenues dans le RDS

L'application de la méthode d'étude de la phase moyen terme de l'accident d'éjection de grappe est présentée dans le chapitre 15.2.4e du RDS transmis par le courrier en référence [1]. Vous avez étudié plusieurs configurations de l'accident et réalisé plusieurs études de sensibilité (au niveau de puissance initiale, à la pression initiale, etc.) afin de déterminer le cas pénalisant de ce transitoire. Ces études de sensibilité vous ont conduit à sélectionner des hypothèses jugées « enveloppes » pour l'étude de la phase moyen terme de l'EDG.

Le cas pénalisant correspond à une brèche de 4 cm² amorcée à une puissance de 20 % de la puissance nominale (PN); l'arrêt automatique du réacteur par variation de flux neutronique, cumulé avec le manque de tension externe (MDTE) à l'instant du signal d'injection de sécurité, conduit à une marge à la criticité de 244 pcm.

Afin de justifier le caractère pénalisant de certaines hypothèses, vous avez réalisé durant l'instruction de la méthode d'étude de l'EDG moyen terme des études de sensibilité unitaires supplémentaires. Ces études de sensibilité n'ont pas permis de vérifier le caractère générique de certaines hypothèses prises dans le RDS. À titre d'exemple, l'arrêt des chauffettes du pressuriseur est considéré comme pénalisant dans la méthode, mais l'étude de sensibilité réalisée sur les transitoires du RDS a montré qu'il était favorable dans un des cas.

De même, certaines études de sensibilité ont été réalisées avec les hypothèses de la note de méthode, mais ne sont pas transposables aux cas du RDS (taille de brèche et puissance initiale différentes par exemple). L'ASN considère par conséquent que les conclusions des études de sensibilité réalisées dans le cadre de la démarche ne peuvent pas être considérées comme génériques.

L'ASN souligne de plus que la marge à la criticité du cas le plus pénalisant étudié dans le RDS est faible (244 pcm). Par ailleurs, en l'absence de démonstration du caractère générique de certaines hypothèses, il n'est pas exclu que la combinaison d'hypothèses pénalisantes conduise à des résultats non conservatifs en cas d'effet croisés, pouvant remettre en cause le respect du critère de sûreté.

Demande A : L'ASN vous demande de justifier dans la mise à jour du DMES de Flamanville 3 que la présence éventuelle d'effets croisés provenant de la variation simultanée de plusieurs paramètres ne remet pas en cause le respect du critère de sûreté de non-retour en criticité durant la phase moyen terme d'un accident d'éjection de grappe.

B. Applicabilité de la méthode à la sûreté des recharges de combustible

La démonstration de sûreté de l'accident de l'EDG moyen terme pour les recharges de combustible a pour objectif de vérifier le non-retour en criticité lors de la phase moyen terme de l'accident d'éjection de grappe.

Pour les études de sûreté des recharges de combustible, l'évaluation de la marge à la criticité est réalisée dans les conditions physiques (pression, température, concentration en bore) des instants pénalisants identifiés pour les différents transitoires de l'étude générique présentée dans le RDS. Ces situations pénalisantes sont appelées « state-points ».

L'analyse présentée par EDF dans la note en référence [3] conduit à limiter la vérification de la sûreté des recharges à quatre state-points de l'étude du RDS, pour plusieurs taux de combustion et niveaux de puissance.

Votre analyse conclut par ailleurs au conservatisme des couples de grappes* identifiés comme pénalisant lors du développement de la démarche d'étude. Ainsi, les calculs de la sûreté des recharges consisteront en des calculs de marge d'arrêt pour ces quatre state-points, pour les quatre couples de grappes identifiés dans la démarche d'étude.

L'ASN remarque que les calculs réalisés par EDF dans la note en référence [3] mènent dans certaines situations à des marges à la criticité inférieures à la marge d'arrêt minimale du RDS (244 pcm), le cas le plus pénalisant présentant une marge à la criticité de 40 pcm. L'ASN conclut que l'étude générique présentée dans le RDS n'est pas enveloppe des différentes recharges qui pourraient être mises en œuvre au cours de l'exploitation de l'EPR FLA3. Or, le RDS, qui contient la démonstration de la sûreté nucléaire d'une INB, doit couvrir la variabilité prévisible de l'ensemble des recharges en combustible.

Demande B : L'ASN vous demande, à l'occasion de la remise du dossier de fin de démarrage de l'EPR FLA3, de mettre à jour

l'étude générique de la phase moyen terme de l'accident d'éjection de grappe présentée dans le RDS afin de couvrir la variabilité prévisible des plans de chargement du cœur.

C. Mises à jour documentaires

Le logiciel MANTA est utilisé dans la méthode d'étude de l'EDG moyen terme afin de simuler le comportement thermohydraulique du circuit primaire et du circuit secondaire au cours d'un transitoire d'éjection de grappe.

L'ASN constate que la note de synthèse de qualification de MANTA ne contient pas les informations nécessaires pour démontrer sa capacité à simuler correctement certains phénomènes physiques mis en œuvre au cours d'un transitoire d'éjection de grappe, en particulier les phénomènes physiques se déroulant dans les générateurs de vapeur. L'ASN souligne que les courbes de comparaison des résultats du logiciels avec certaines expériences sont insuffisantes, les hypothèses des essais peu détaillées et l'analyse des résultats peu développée.

Toutefois, l'ASN considère que les éléments apportés par EDF au cours de l'instruction de la démarche d'étude de l'EDG moyen terme, relatifs notamment à la modélisation des générateurs de vapeur économiseurs et d'une brèche primaire, sont suffisants pour justifier la validation du code MANTA lors de son utilisation dans la simulation d'un transitoire d'EDG pour l'EPR Flamanville 3. L'ASN estime néanmoins que ces éléments doivent être intégrés à la note de synthèse de qualification du logiciel MANTA.

Demande C.1 : L'ASN vous demande de mettre à jour sous six mois la note de synthèse de la qualification du logiciel de thermohydraulique MANTA afin de prendre en compte les éléments de validation apportés au cours de l'instruction de la démarche d'étude de l'EDG moyen terme.

L'ASN constate des incohérences dans la note en référence [2] justifiant la méthode d'étude de l'EDG moyen terme et entre cette note et le cas d'application présenté dans le rapport de sûreté de l'EPR Flamanville 3 transmis par le courrier en référence [1]:

- l'incertitude sur l'effet Doppler est de 10 % dans la note de synthèse de qualification du code SCIENCE V2, alors qu'elle est prise égale à 100 pcm dans la note en référence [2] et dans le RDS de l'EPR FLA3. L'ASN estime qu'EDF devrait préciser que l'incertitude de 100 pcm couvre l'incertitude de 10 % prévue par la note de synthèse de qualification de SCIENCE V2;

- l'hypothèse de démarrage de l'alimentation de secours des générateurs de vapeur et l'incertitude sur le seuil de bas niveau d'eau dans le pressuriseur sont différentes dans l'étude présentée dans le RDS de l'EPR FLA3 et dans la note en référence [2]. Ces différences ne remettent pas en cause le conservatisme de l'étude du transitoire d'EDG moyen terme du RDS, mais l'ASN estime que la note en référence [2] devrait être mise à jour en conséquence.

Demande C.2 : L'ASN vous demande de mettre à jour sous six mois la note de justification de la méthode d'étude de la phase moyen terme de l'accident d'éjection de grappe afin, d'une part, de préciser que l'incertitude de 100 pcm sur l'effet Doppler couvre les 10 % d'incertitudes retenues dans la qualification de la chaîne de calcul neutronique SCIENCE V2 et, d'autre part, d'utiliser des hypothèses cohérentes avec celles des études du rapport de sûreté (démarrage de l'alimentation de secours des générateurs de vapeur et seuil de bas niveau d'eau dans le pressuriseur).

* Les couples de grappes sont formés par la grappe supposée éjectée et la grappe considérée comme bloquée au titre de l'aggravant retenu dans l'étude de l'EDG, conformément aux règles d'études des conditions de fonctionnement de référence.

Commentaire

J'espère qu'EDF a mieux travaillé les situations de transitoire pouvant affecter la cuve et toutes les autres pièces du réacteur. En tout cas l'éjection de grappes n'a pas encore été suffisamment étudiée

La situation et les perspectives des finances publiques juin 2017

Cour des comptes - www.ccomptes.fr - @Courdescomptes

La recapitalisation d'AREVA devrait dégrader le déficit des administrations publiques de 2,3 Md€

Du fait de sa situation financière dégradée, AREVA doit faire l'objet d'une recapitalisation autorisée par la Commission européenne en janvier 2017, à laquelle l'État souscrit en 2017.

Le solde disponible à la fin juin du compte d'affectation spéciale *Participations financières de l'État* (CAS PFE) ne couvre qu'une partie des montants nécessaires à cette recapitalisation. Ce défaut de financement devra être comblé, soit par de nouvelles cessions d'actifs, soit par des ouvertures de crédits supplémentaires sur le budget général, destinés à être versés au CAS *Participations financières de l'État* pour que ce dernier dispose d'une trésorerie suffisante. Si ce défaut de financement n'est pas comblé par de nouvelles cessions d'actifs, des ouvertures de crédits en décret d'avance ou en loi de finances rectificative devront être prévues à l'été 2017.

2017 ET AU-DELÀ : DES RISQUES FORTS PESANT SUR LA TRAJECTOIRE DE RÉDUCTION DU DÉFICIT

En comptabilité nationale, les opérations d'apport en capital aux entreprises publiques n'affectent pas, en règle générale, le solde de l'État car elles sont considérées comme des opérations à caractère patrimonial.

Dans le cas particulier de la recapitalisation d'AREVA, compte tenu de la situation financière très dégradée de la société, il est très probable qu'une partie du montant de la recapitalisation vienne cette fois dégrader, pour la seule année 2017, le déficit public à hauteur de 2,3 Md€, soit 0,1 point de PIB.

Traitement en comptabilité nationale de la recapitalisation d'AREVA

AREVA est une entreprise dont le résultat net est négatif depuis 2011 et dont la situation financière est de plus en plus fragile. Un plan de restructuration de l'entreprise a donc été décidé et validé par l'assemblée générale extraordinaire du 3 novembre 2016. Ce plan prévoit notamment la création de deux entités, AREVA SA et NewCo, dans lesquelles l'État a prévu d'injecter 4,5 Md€ : 2,0 Md€ pour AREVA SA et 2,5 Md€ pour AREVA NewCo. À ces montants s'ajoute le coût de l'indemnisation des actionnaires minoritaires, évaluée à 0,3 Md€.

Le traitement en comptabilité nationale de ces recapitalisations dépend de leur nature : lorsque l'État reçoit en contrepartie de son apport en capital un actif de même valeur, la recapitalisation est considérée comme de nature patrimoniale et n'affecte pas le solde public ; lorsque ce n'est pas le cas, la recapitalisation est considérée comme une dépense publique et dégrade donc le solde. Pour que l'actif soit de même valeur que l'apport en capital, il faut en théorie que sa rentabilité anticipée, corrigée du risque, soit au moins égale au coût des emprunts d'État. Cette condition n'est pas toujours facile à déterminer en pratique. Toutefois, lorsque des investisseurs privés souscrivent, dans les mêmes conditions que l'État, à

l'augmentation de capital, on peut présumer qu'ils considèrent comme rentable cet investissement et donc qu'il s'agit bien, pour l'État, d'une opération patrimoniale, sans effet sur le solde public.

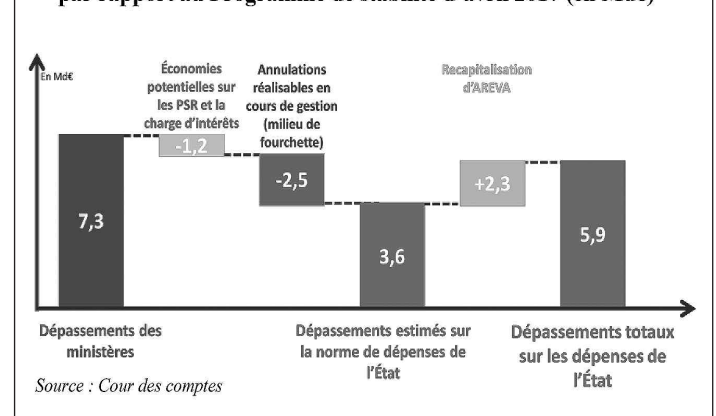
Dans le cas d'AREVA NewCo, il est prévu que deux investisseurs privés japonais souscrivent à l'augmentation de capital aux mêmes conditions que l'État : dans ces conditions, les montants correspondants injectés par l'État ne devraient donc pas dégrader le solde public.

Dans le cas d'AREVA SA en revanche, seul l'État est impliqué dans sa recapitalisation et il faudra alors recourir à une analyse économique pour décider de sa nature. Sans préjuger de l'analyse qu'en feront *in fine* les comptes nationaux, cette opération devrait probablement être considérée comme une dépense publique, car AREVA SA a pour objet de porter l'essentiel des risques attachés à l'activité d'AREVA (EPR finlandais, risques liés aux anomalies sur les dossiers de l'usine du Creusot) et sa recapitalisation est nécessaire pour qu'elle puisse faire face à ses échéances financières.

Ainsi peut-on considérer comme très probable que la recapitalisation programmée d'AREVA ainsi que l'indemnisation des actionnaires minoritaires accroissent le déficit public de 2,3 Md€ (soit 2,0 Md€ de recapitalisation d'AREVA SA et 0,3 Md€ d'indemnisation des actionnaires minoritaires), ce qui équivaut à 0,1 point de PIB.

Au total, des risques très élevés de dépassement pèsent sur les dépenses de l'État. Ces risques s'élèvent, dans une hypothèse centrale, à 7,3 Md€ par rapport à la prévision du Programme de stabilité, tandis que les économies attendues sur les PSR et la charge d'intérêts peuvent être estimées à 1,2 Md€, soit des risques nets de 5,1 Md€. Sous l'hypothèse qu'il sera possible de procéder à des annulations de crédits sans reports de charges ni contournements de la charte de budgétisation d'un montant équivalent à celui opéré en 2016, soit 2,5 Md€, la Cour estime aujourd'hui le risque de dépassement sur les dépenses du budget de l'État, hors AREVA, à environ 3,6 Md€. Y compris AREVA, le dépassement sur les dépenses de l'État en comptabilité nationale peut ainsi être estimé à 5,9 Md€ (cf. graphique n° 14 ci-après –page 69 du rapport Cour des comptes).

Graphique n° 14 : dépassements estimés sur les dépenses de l'État par rapport au Programme de stabilité d'avril 2017 (en Md€)



Avis IRSN/2017-00165

Objet : EDF - REP- Centrale nucléaire du Bugey – INB n° 89

Modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation afin de requalifier quatre soupapes de sûreté par générateur de vapeur en arrêt normal sur générateurs de vapeur.

Réf. [1] Saisine ASN – CODEP-LYO-2017-018266 du 5 mai 2017.

[2] Avis IRSN - 2015-00111 du 31 mars 2015

En réponse à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué l'impact sur la sûreté de la modification temporaire des spécifications techniques d'exploitation (STE) du réacteur n°5 de la centrale nucléaire du Bugey, déclarée par EDF afin de requalifier quatre soupapes de sûreté du circuit de vapeur principale (VVP) par générateur de vapeur (GV) dans le domaine d'exploitation « arrêt normal sur générateurs de vapeur » (AN/GV).

Pour les réacteurs du Bugey, chaque GV compte sept soupapes de sûreté VVP et généralement, à chaque arrêt pour renouvellement du combustible, trois soupapes de sûreté font l'objet d'une maintenance, conduisant à considérer les trois soupapes visitées indisponibles lors du redémarrage tant qu'elles n'ont pas été requalifiées à leur pression de tarage. Les STE imposant d'avoir quatre soupapes disponibles lors du passage en AN/GV, la requalification des trois soupapes ne nécessite donc pas normalement de déroger aux STE.

À la suite d'un aléa sur l'enceinte de confinement, l'arrêt pour rechargement du combustible du réacteur n° 5 du Bugey a été prolongé, ce qui a conduit l'exploitant du Bugey à réaliser la maintenance préventive d'une soupape de sûreté supplémentaire sur chaque GV afin de respecter la périodicité prescrite par le programme de base de maintenance préventive. Par conséquent, le réacteur n° 5 du Bugey va devoir redémarrer avec quatre soupapes de sûreté indisponibles par GV. Cette situation est redevable de l'évènement de groupe 1 (1) «VVP 4 » lors du passage dans le domaine d'exploitation AN/GV, ce qui n'est pas autorisé par les STE, jusqu'à la requalification complète des soupapes soit pendant environ 34 h.

La requalification fonctionnelle des soupapes VVP consiste à vérifier successivement la conformité du tarage des soupapes visitées à une pression de 68 bars dans les GV. Avant l'atteinte des conditions de requalification, l'exploitant doit réaliser un essai périodique réglementaire sur le système d'alimentation de secours des générateurs de vapeur (ASG). Cette activité génère l'évènement de groupe 1 « ASG 1 » pendant une durée d'environ une heure.

Les conditions de réalisation de cet essai périodique, en présence de l'évènement de groupe 1 « VVP 4 », nécessiteraient donc de cumuler un second évènement de groupe 1, ce qui est contraire aux prescriptions des STE.

De plus, la conduite à tenir de l'évènement de groupe 1 « VVP4 » impose un repli du réacteur sous huit heures dans le domaine d'exploitation « arrêt normal sur le système de refroidissement du réacteur à l'arrêt » (AN/RRA), ce qui ne peut pas être respecté compte tenu des activités planifiées entre le début de l'AN/GV et l'atteinte des conditions de requalification.

L'objet de la présente modification des STE est donc d'autoriser l'exploitant du Bugey à générer l'évènement de groupe 1 « VVP 4 » lors du passage dans le domaine d'exploitation AN/GV, et de prolonger cet évènement pendant environ 34 h - durée pendant laquelle l'évènement de groupe 1 « ASG 1 » sera généré - sans appliquer la règle des cumuls.

En AN/GV, tant que la requalification fonctionnelle des soupapes VVP n'est pas prononcée, la défaillance d'une soupape

VVP présente les risques suivants pour la sûreté :

- Une ouverture intempestive d'une soupape peut provoquer un refroidissement rapide du circuit primaire et donc une excursion de réactivité. Dans la plage d'utilisation de la demande de modification des STE, ce risque est limité car la pression de tarage des soupapes est initialement réglée à une valeur de 76,6 bars + 0,8 / - 1,8 bar, et en cas d'ouverture, les procédures de conduite imposent de refermer la soupape défaillante.

- À l'inverse, le refus d'ouverture d'une soupape peut nuire à la fonction d'évacuation de la puissance résiduelle du réacteur en cas d'indisponibilité du système de refroidissement normal des GV. L'arrêt du réacteur n° 5 ayant été significativement prolongé, la puissance résiduelle au redémarrage est très faible et EDF a évalué qu'une seule soupape suffirait à évacuer cette puissance. Compte tenu du fait que trois soupapes par GV restent disponibles malgré les interventions réalisées pendant l'arrêt du réacteur, ce risque peut être écarté.

L'IRSN note que la requalification des soupapes de sûreté est nécessaire pour retrouver leur disponibilité. L'exploitant du Bugey a identifié cette activité comme une activité sensible. À cet égard, il prévoit de mettre en œuvre des dispositions d'organisation permettant de sécuriser l'intervention afin d'optimiser le planning de manière à minimiser le temps nécessaire pour atteindre la pression de requalification dans les GV.

Pendant la durée d'intervention, l'exploitant propose des parades permettant de pallier les risques liés à l'apport de réactivité et le non-respect des STE. Celles-ci permettent notamment de garantir d'une part que la concentration en bore du circuit primaire sera supérieure à 2385 ppm (2), d'autre part que la surveillance d'un apport en réactivité sera disponible, via le boremètre et l'alarme « flux élevé à l'arrêt ». De plus, en cas d'apparition d'un évènement fortuit pendant la pose de l'évènement de groupe 1 « VVP 4 », la règle des cumuls s'appliquera conformément aux STE. L'IRSN estime acceptables les mesures compensatoires proposées par l'exploitant.

Dans son avis en référence [2], l'IRSN a déjà analysé les conséquences sur la sûreté d'une indisponibilité de quatre soupapes sur tous les GV en AN/GV. Les conclusions de cet avis restent valables pour la présente demande de modification temporaire des STE.

En conclusion, à la suite de l'analyse de risques présentée par l'exploitant et compte - tenu des mesures compensatoires proposées, l'IRSN considère acceptable, du point de vue de la sûreté, la demande de modification temporaire des RGE, telle que présentée par l'exploitant de la centrale nucléaire du Bugey.

1. Groupe 1 ou groupe 2: En fonction de leur importance pour la sûreté, les indisponibilités sont hiérarchisées en évènements de groupe 1 et de groupe 2. Une stratégie de repli vers un état plus sûr et des règles strictes de cumul sont associées uniquement aux évènements de groupe 1. Dans ce groupe sont classées les non-conformités remettant en cause le respect des exigences et des hypothèses d'étude de la démonstration de sûreté. Les non-conformités défiant une fonction importante pour la sûreté sont classées en groupe 2.

2. Cette concentration en bore correspond à la concentration en bore minimale requise dans les états d'arrêt avant réalisation de l'essai de temps de chute des grappes de commande.

Point de vue de Jacques Terracher, administrateur du Réseau SDN sur l'avis ASN n° 2017-AV-XXX

Le 11 juillet 2017

AVIS DE L'ASN

L'ASN poursuit son processus d'examen de validité de la cuve de l'EPR de Flamanville 3. Elle vient de publier un projet d'avis qui s'oriente vers la mise en service de la cuve, sous certaines conditions. Cet avis est soumis à consultation publique.

Une procédure d'autorisation compliquée.

L'acier de la cuve présente une résilience (résistance aux chocs) de 36 Joules alors que la réglementation en exige 60.

L'acier n'est pas conforme, il aurait dû être refusé. Mais le « législateur » lui a porté secours en proposant, dans un arrêté de 2015 écrit *a posteriori*, **une procédure de dérogation**. Le constructeur (AREVA) doit démontrer que son produit est suffisamment « solide », malgré la résilience insuffisante.

AREVA a donc justifié de la solidité de l'acier en montrant que sa ténacité (résistance au déchirement), reste acceptable, bien qu'amointrie par la mauvaise qualité de l'acier.

IRSN et ASN ont accepté cette démonstration et se préparent à certifier la cuve. La consultation publique vient d'être ouverte, pour deux mois. L'avis du CSPRT (Conseil Supérieur de Prévention et des Risques Technologiques) sera ensuite sollicité, et la décision finale de l'ASN est attendue pour le début 2018. AREVA n'a pas encore déposé sa demande de dérogation à ASN.

L'avis de l'ASN

« *L'anomalie de la composition en carbone de l'acier du fond et du couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville n'est pas de nature à remettre en cause la mise en service de celle-ci* »

Commentaires

« L'anomalie est constituée par :

1) Un acier fourni qui ne correspond pas à la nuance commandée, il est trop riche en carbone, ce qui diminue sa résilience, sa ténacité, et sa soudabilité, il comprend de plus les zones ségréguées qui accentuent fortement ces défauts.

2) Des zones ségréguées où la teneur en carbone est le double de la teneur nominale. Cet écart ne devrait pas être accepté au regard des décrets sur les équipements sous pressions nucléaires.

3) Des marges de sécurité réduites. Les caractéristiques mécaniques de l'acier étant diminuées, le fonctionnement de la cuve se ferait avec des marges de sécurité révisées à la baisse.

« ...sous réserve des conditions suivantes.

Des contrôles en service capables de détecter les défauts perpendiculaires aux peaux, quelle que soit leur orientation, dans les 20 premiers millimètres à partir des surfaces interne et externe du métal de base devront être mis en œuvre sur le fond de la cuve du réacteur EPR de Flamanville à chaque requalification complète du circuit primaire principal.

Commentaires

L'appareil qui devra effectuer la surveillance des criques dans le métal n'est pas encore au point. Celui qui existe est trop petit pour la cuve de l'EPR.

En ce qui concerne le couvercle de la cuve, il possède des zones inaccessibles aux contrôles des criques. Son examen ne peut pas être complet. Un doute subsiste et subsistera.

La formation et la propagation de criques est un phénomène aléatoire qui ne peut être calculé à l'avance.

Affirmer que la cuve ne risque pas de rompre relève du pari.

« *L'utilisation du couvercle de la cuve du réacteur EPR de Flamanville ne pourra être autorisée au-delà du 31 décembre 2024.*

Ce délai de 7 ans accordé correspond au temps de fabrication d'un nouveau couvercle (fabriqué au Japon car l'usine du Creusot en est incapable). Les simples principes de prudence et de précaution ne devraient pas permettre la mise en service provisoire d'un équipement majeur pour la sûreté.

Point de vue final : la sûreté nucléaire manque d'autorité

La preuve de la validité de l'acier ne devrait laisser place à aucun doute : or les doutes sont nombreux et inquiétants.

L'ASN semble céder aux différentes pressions exercées sur elle pour accepter un acier loupé à la fabrication.

- **Pression d'EDF** pour limiter le retard et les coûts sur le chantier de Flamanville.

- **Pression d'AREVA** en situation de faillite en partie due au chantier de l'EPR finlandais.

- **Pression de l'Etat français** qui a accepté de conditionner la fermeture de Fessenheim à la mise en service de la cuve défectueuse.

- **Pression de la Commission de Bruxelles** qui conditionne l'autorisation de recapitalisation d'AREVA par l'Etat français à l'acceptation de la cuve actuelle.(4,5 milliards d'euros).

Actuellement les considérations d'ordre politiques, économiques et financières prévalent donc sur le simple principe de précaution qui exigerait le remplacement du fond de cuve et du couvercle avant la mise en marche de la cuve. Les études montrent que ces remplacements sont possibles, même s'ils sont longs et coûteux.

Le projet d'homologuer la cuve dans son état actuel nous paraît inacceptable : seul un vaste mouvement démocratique pourrait s'y opposer. Nous appelons les associations environnementales et les particuliers à donner leur avis dans la consultation publique de l'ASN qui se déroule en juillet et août 2017.

À noter de plus que les documents fournis par AREVA et IRSN sur lesquels ASN étaye son avis sont des documents anonymes. Ceux qui prétendent que l'acier de la cuve ne cassera jamais n'osent pas signer.

Leur responsabilité ne sera donc jamais engagée.

Avis n°9 et recommandations du Haut comité relatifs aux mesures d'information du public et de transparence sur les anomalies de fabrication de la cuve EPR de Flamanville 3

(extrait du Rapport du HCTISN sur les anomalies de la cuve EPR de Flamanville 3 – Juin 2017)

Le 5 octobre 2015, la ministre Ségolène ROYAL a saisi le Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire sur le dossier relatif à l'anomalie de la composition de l'acier dans certaines zones du couvercle et du fond de la cuve du réacteur EPR de Flamanville, en vue d'examiner les conditions dans lesquelles le public est informé des réponses aux trois questions suivantes :

- **Comment cette anomalie s'est-elle produite et pourquoi**

a-t-elle été révélée neuf ans après la fabrication des pièces incriminées ?

- *Quels sont les phénomènes physiques sous-jacents et leurs conséquences en termes de sûreté dans le contexte de l'EPR, expliqué dans un langage pédagogique ?*

- *Quelles sont les mesures prises par AREVA et EDF pour assurer l'information du public et la transparence de ce programme d'essais sur la cuve témoin, en particulier sur les tests qui sont*

réalisés et les résultats obtenus, ainsi que sur l'analyse de la conformité de la cuve de l'EPR de Flamanville 3 au regard de la réglementation relative aux équipements sous pression nucléaires ? »

Le Haut comité a constitué un groupe de suivi afin de suivre l'instruction et le déroulement de la nouvelle campagne d'essais proposés par AREVA pour justifier l'aptitude à la mise en service de la cuve du réacteur EPR de Flamanville et de s'assurer du caractère complet de l'information du public et de la transparence sur ce dossier.

Ce groupe de suivi a synthétisé dans un rapport intermédiaire intitulé *« Rapport du HCTISN sur les anomalies de la cuve EPR de Flamanville 3 - Juin 2017 »* l'ensemble des informations qui lui ont été communiquées et en a précisé leur chronologie en s'assurant de leur cohérence et de leur bonne compréhension par le public.

Ce rapport assorti de l'avis et des recommandations du Haut Comité a été adopté lors d'une réunion plénière extraordinaire le 14 juin 2017.

L'avis et les recommandations du Haut comité, extraits de ce rapport, sont repris ci-dessous :

Le HCTISN relève que depuis leur révélation le 7 avril 2015 par l'ASN, EDF et AREVA, les informations relatives à l'anomalie détectée au niveau des calottes de la cuve du réacteur EPR de Flamanville dans le cadre des essais menés pour sa qualification technique ont fait l'objet d'une communication relativement hétérogène auprès du public par les différents acteurs concernés.

Le HCTISN souligne que l'ASN a publié régulièrement des notes d'information sur ce dossier afin notamment d'éclairer le public sur l'historique de ses échanges avec AREVA au sujet de la fabrication de la cuve et afin de l'informer de sa position quant à la démarche proposée par AREVA pour justifier l'aptitude à la mise en service de la cuve. L'ASN a ainsi mis à disposition du public plusieurs courriers qu'elle a adressés à AREVA depuis 2006 sur la fabrication de la cuve. Les réponses d'AREVA à ces courriers, n'ont, quant à elles, pas été rendues publiques. La mise en ligne par l'ASN, sur son site Internet, d'un « dossier pédagogique » dédié au sujet des « Anomalies de fabrication de la cuve de l'EPR » (1) permet au public d'accéder facilement à l'ensemble des notes d'information de l'ASN à ce sujet, dans un langage accessible et pédagogique, et d'obtenir les derniers éléments d'actualité.

De même, l'IRSN a donné accès au public à son expertise sur ce dossier en publiant régulièrement depuis 2015, au sein d'une page dédiée de son site Internet (2), ses avis, ses notes d'informations et ses présentations effectuées auprès de l'OPECST et au HCTISN sur ce dossier. La mise en ligne, au sein de la rubrique « Actualités » du site Internet de l'IRSN, des présentations effectuées au cours des rencontres du dialogue technique mis en place par l'IRSN, l'ANCCLI, la CLI de Flamanville et l'ASN sur ce sujet permet également de compléter l'accès, pour tout citoyen, à l'expertise sur ce dossier.

En revanche, le HCTISN note que la communication réalisée par l'exploitant EDF et le fabricant AREVA à destination du public sur ce sujet est plus succincte. Le 7 avril 2015, ces acteurs ont informé le public de l'anomalie détectée au niveau des calottes de la cuve puis, un an plus tard, le 13 avril 2016, ont rendu public l'état de l'avancement du programme des essais complémentaires mené dans le cadre de la démarche de justification de l'aptitude à la mise en service de la cuve.

EDF et AREVA n'ont pas expliqué au public l'origine de l'anomalie et l'historique de la conception et de la fabrication de la cuve du réacteur EPR. C'est uniquement dans le cadre du groupe de suivi du HCTISN qu'EDF et AREVA ont présenté ces éléments. Ils seront donc, de fait, accessibles au public à l'occasion de la publication du présent rapport. Le HCTISN tient d'ailleurs

à souligner que ces acteurs, sur demande appuyée de l'ensemble des membres du groupe de suivi, ont apporté des informations précises sur ce sujet dans le cadre des échanges menés lors des réunions du groupe ainsi que lors des visites du Centre Technique AREVA situé à Erlangen en Allemagne et au sein de l'usine « Creusot Forge » d'AREVA (cf. paragraphe 5.3).

Par ailleurs, la remise à l'ASN, à la fin de l'année 2016, du rapport définitif des analyses effectuées dans le cadre de la démarche de justification de l'aptitude à la mise en service de la cuve de l'EPR n'a pas fait l'objet de communication vers le public par EDF et AREVA. Le public n'a été informé ni de la forme ni du contenu de ce dossier établi par AREVA au moment de sa remise à l'ASN. Depuis, AREVA a publié le 11 mai 2017 sur son site Internet la note de synthèse de ce dossier (3) avec des éléments occultés au titre du secret industriel.

Le HCTISN note également qu'EDF et AREVA n'ont fait aucune communication vers le public quant aux scénarios alternatifs envisagés si les résultats de la démarche de justification de l'aptitude au service de la cuve du réacteur EPR s'avéraient non concluants. Le HCTISN considère que le public a été informé de l'anomalie liée à la composition de l'acier dans certaines zones du couvercle et du fond de la cuve du réacteur EPR de Flamanville, essentiellement grâce à une communication active et rythmée de l'ASN et de son expert technique l'IRSN via la mise en ligne de documents sur leurs sites Internet respectifs. Ils ont aussi répondu aux sollicitations des médias.

La mise à disposition du public des comptes-rendus des auditions des 25 juin 2015 et 25 octobre 2016 de l'ensemble des acteurs par l'OPECST sur les sites Internet de l'Assemblée nationale et du Sénat a permis d'apporter un éclairage supplémentaire sur ce dossier. Ces auditions ont permis de rendre publics les points de vue d'EDF et d'AREVA sur les causes des défauts de fabrication de la cuve et les démarches en cours pour justifier de son aptitude à la mise en service.

Le HCTISN salue par ailleurs et encourage les initiatives prises par l'IRSN, l'ANCCLI, la CLI de Flamanville et l'ASN pour favoriser l'accès à l'expertise sur ce dossier via notamment l'organisation de rencontres de dialogue technique et la mise en ligne des présentations associées.

Le HCTISN considère qu'AREVA et EDF devraient rendre publiques les réponses aux courriers que l'ASN leur a adressés depuis 2006 sur la fabrication de la cuve, afin d'améliorer la compréhension du public sur ce dossier. Le HCTISN considère par ailleurs qu'une information périodique et plus fréquente de la part d'EDF et d'AREVA vers le public afin de présenter le contenu de la démarche menée pour justifier la tenue des calottes de la cuve, tel que détaillé au paragraphe 4 du présent rapport, et afin de l'informer de l'avancement de cette démarche aurait permis au public de mieux apprécier les objectifs et l'ampleur des analyses complémentaires et études à mener.

Le HCTISN estime également qu'une communication de la part d'EDF et d'AREVA auprès du public sur les scénarios techniques alternatifs envisagés dans le cas où l'instruction conduirait à ne pas accepter le couvercle et le fond de cuve permettrait également de compléter son information sur l'ensemble du dossier et notamment sur les conséquences potentielles liées à l'anomalie de la cuve.

Le HCTISN recommande à l'ensemble des acteurs concernés de renforcer la transparence sur ce dossier afin de permettre à chaque individu de disposer de l'ensemble des informations liées à son instruction en vue de suivre le processus de décision et de participer à la consultation du public qui en découlera.

Le HCTISN recommande en particulier à EDF et AREVA de rendre public le rapport définitif des analyses effectuées dans le cadre de la démarche de justification de l'aptitude à la mise en service de la cuve de l'EPR sur la base duquel l'ASN donnera sa position et d'informer le public des solutions alternatives envisa-

gées si l'aptitude à la mise en service de la cuve n'est pas démontrée.

À cet effet, le HCTISN recommande à l'ensemble des acteurs de veiller à ce que les informations mises à disposition du public soient hiérarchisées, accompagnées d'éléments de compréhension et rédigées dans un langage pédagogique pour en faciliter leur lecture, le sujet étant complexe et très technique.

Enfin, le HCTISN note avec intérêt la communication faite par l'ASN auprès de ses homologues étrangères quant aux anomalies de fabrication de la cuve de l'EPR de Flamanville.

Le HCTISN recommande à chacune des parties prenantes (fabricant, exploitant, ANCCLI, associations de protection de l'environnement, experts techniques...) de partager ces informations avec leurs homologues étrangers. La traduction en anglais de ce rapport permettra de faciliter cette diffusion d'informations.

De manière générale, le HCTISN note que, les travaux du groupe de suivi ont permis de déclencher un changement d'attitude qui a conduit à la mise en place d'une nouvelle dynamique au sein du groupe de suivi et à une démarche de transparence de la part de l'ensemble des acteurs.

Ainsi, le HCTISN attend que le groupe de suivi prolonge sa mission jusqu'à la publication de la prise de position technique de l'ASN sur ce dossier.

La Présidente : Marie-Pierre COMETS

1. Dossier pédagogique dédié au sujet des « Anomalies de fabrication de la cuve de l'EPR » disponible sur le site Internet de l'ASN à l'adresse :

<https://www.asn.fr/Informer/Dossiers-pedagogiques/Anomalies-de-la-cuve-de-l-EPR-et-irregularites-usine-Creusot-Forge-d-AREVA>

2. Page du site Internet de l'IRSN relative aux « Avis et rapports sur les anomalies relatives aux ségrégations du carbone affectant les calottes de cuves de l'EPR de Flamanville 3 et certains fonds primaires de GV du parc en exploitation » :

<http://www.irsn.fr/FR/expertise/theme/Pages/Avis-rapports-segregation-carbone.aspx#.WR1bQFXyjIU>

3. Note de synthèse disponible sur la page Internet du site AREVA NP :

http://www.aveva-np.com/businessnews/liblocal/docs/3_Actualites/Comprendre/Note_synthese_tenacite_calottes_cuve_EPR_FA3.pdf

Le 16 juin 2017

Information Robin des bois (contact@robindesbois.org)

L'Europe exporte des déchets radioactifs au Bangladesh

236 m de long. Le *North Sea Producer*, enfant chéri de Maersk, 1er armateur mondial, a été pendant 18 ans un bon serviteur de l'industrie pétrolière en mer du Nord.

Cet ex-tanker lancé au Danemark sous le nom de Dagmar Maersk en 1984 a été converti 12 ans plus tard en navire de production et de stockage de pétrole offshore. Il était stationné sur le champ pétrolier de Mac Culloch au nord d'Aberdeen. Mis à la retraite en 2015 sur les bords de la Tees à côté du chantier Able UK d'Hartlepool qui a démolit l'ex porte-avions français *Clemenceau*, le *North Sea Producer* a quitté en remorque l'Europe. Maersk a choisi le Bangladesh pour sa fin de vie. Dans les 9 dernières années, 161 ouvriers ont été tués sur les plages d'échouage de Chittagong. Maersk ne s'arrête pas à ces détails. Ce qui compte c'est de vendre au meilleur prix. Les ferrailleurs du Bangladesh ont offert plus de 6 millions d'US\$ pour le *North Sea Producer*.

En mai 2017, Chittagong, le démantèlement a été suspendu pour le *North Sea Producer*. (© Sajjad Chowdhury)

Comme Robin des Bois l'a écrit dans son bulletin trimestriel « A la Casse » n°47, le *North Sea Producer* contient dans ses kilomètres de canalisations et ses fonds des tartres de radium. L'exploitation des puits de gaz et de pétrole concentre dans les canalisations et les citernes le radium naturellement présent dans les socles géologiques sous-marins. Les tartres de radium sont toxiques par contact et par inhalation. À titre d'exemple, en France, Total Production a produit pendant la maintenance et le démantèlement du gisement de gaz de Lacq plus de 2000 tonnes de métal contaminé par la Radioactivité Naturelle Renforcée. La destination officielle de ces déchets est le centre de stockage de Soulaïnes dans l'Aube sous la responsabilité de l'ANDRA, Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs. La Norvège exploite un centre de stockage pour les résidus radioactifs de l'industrie gazière et pétrolière offshore.

Au Bangladesh, il n'y a pas de stockage de déchets radioac-

tifs et les démolisseurs travaillent à mains nues. Aux cancers de l'amiante s'ajouteront les cancers du radium.

Le 8 juin 2017, la Haute Cour de Justice du Bangladesh a enjoint l'Autorité de Sécurité Nucléaire du pays et la Commission de l'Energie Atomique de produire sous 10 semaines un rapport sur la présence de Radioactivité Naturelle Renforcée dans les entrailles et les tuyauteries du *North Sea Producer*. La Cour souhaite aussi savoir pourquoi le vendeur n'a pas donné toutes les informations sur les risques du démantèlement et pourquoi il n'a pas nommé et payé des experts pour garantir la sécurité sanitaire de l'ensemble de l'opération.

Il est vrai que Maersk n'avait pris à cet égard que des précautions juridiques. C'est la compagnie fantôme Conquistador Shipping Corporation immatriculée à Saint-Kitts-Nevis qui officiellement a livré le *North Sea Producer* au ferrailleur de Chittagong et l'honneur de l'Europe est sauf puisqu'au cours de son voyage au bout du monde entre Middlesbrough et le Bangladesh, le pavillon britannique a été remplacé par celui du Liberia.

Alors que le démantèlement de plateformes gazières et pétrolières en mer du Nord fait l'objet de nombreux contrats au Royaume-Uni et aux Pays-Bas, il est urgent que des procédures préalables aux ventes et aux démantèlements imposent aux exploitants de plateformes de forage et d'unités maritimes périphériques la cartographie, le signalement ou l'extraction des équipements contaminés.

En mars 2017, 6 techniciens travaillant sur l'enlèvement de canalisations contaminées au radium sur la vieille plateforme Thistle, au large des îles Shetland ont été mis au contact de poussières de radium sans avoir été informés du risque et sans porter les indispensables Équipements de Protection Individuelle. Le syndicat anglais Unite qui regroupe la plupart des travailleurs de l'industrie offshore en mer du Nord a porté plainte.

Problèmes en Belgique sur Tihange et Doel

www.findunucleaire.be info@findunucleaire.be +32.(0)4.277.06.61

Communiqué

Nouvelles fissures dans les cuves des réacteurs T2 et D3: L'indépendance de l'AFCN en question - 16 juin 2017

Les derniers avatars en matière de contrôle nucléaire laissent une fois encore perplexe la société civile et témoignent que l'AFCN fait de la rétention d'information et sacrifie la qualité des contrôles à la rentabilité de l'outil pour Electrabel-Engie.

Explication.

Suite aux récents arrêts planifiés des réacteurs T2 (Tihange 2) et D3 (Doel 3) pour rechargement de combustible et inspection, Electrabel-Engie et l'AFCN (Agence Fédérale de Contrôle Nucléaire) ont tout d'abord déclaré que les fissures présentes dans les cuves de ces deux réacteurs n'avaient pas évolué, tout en gardant secret les rapports d'analyse par ultrasons.

Suite à une requête de Greenpeace auprès de la Commission fédérale de recours pour la transparence, ces documents ont finalement été rendu publics. Ils révèlent l'apparition de 70 nouvelles fissures dans la cuve du réacteur T2 et 300 dans celle de D3, fissures qui seraient dues, selon Engie, l'AFCN et le ministre Jan Jambon, à un positionnement différent de l'appareil à ultrasons et aussi, selon l'AFCN, au fait que la méthode d'analyse par ultrasons est « une technique expérimentale, dont les résultats comportent des variations de mesure ». Sur le site de l'AFCN(1), on trouve encore cette phrase révélatrice :

« Les documents fournis en annexe de cette note présentent les résultats complets de la réinspection de la cuve de Doel 3 par ultrasons et des résultats partiels pour la réinspection de la cuve de Tihange 2. En effet, compte tenu du temps nécessaire à l'analyse et l'interprétation complète des résultats, l'AFCN a accepté qu'Electrabel puisse demander un redémarrage des réacteurs après une analyse partielle des résultats, tout en exigeant que l'analyse complète soit réalisée dans les trois mois suivants le redémarrage. »

Une déclaration qui met en question les affirmations sur la non-évolution des fissures et qui ne semble pas avoir ému le Ministre.

Ce nouvel et sans doute pas ultime avatar de la saga de l'atome belge démontre une fois de plus que la rigueur et l'indépendance de l'AFCN sont des leurre et que nos dirigeants, au nom d'une foi inébranlable dans la technique, sont prêts à prendre le risque sacrifier la santé et l'avenir de leurs concitoyens ainsi que des générations futures pour le plus grand bénéfice de quelques uns.

Les citoyens conscients auront l'occasion de manifester leur désaccord le plus profond avec cette politique le dimanche 25 juin au cours de la chaîne humaine antiatomique de Tihange à Aachen. Information et inscription :

<http://findunucleaire.be/html/CH-avec-FDN.htm>

Contact : Francis Leboutte, 04.277.06.61

Combien d'indications ont-elles dû faire l'objet d'une analyse complémentaire parce qu'elles montraient une amplitude supérieure au critère de non-évolution ?

J'aimerais que vous puissiez aussi me dire combien d'indications ont été notées en 2017 sans avoir été notées en 2014.

Pourriez-vous enfin nous donner copie complète du rapport présentant les résultats de l'inspection, ainsi que copie de la synthèse qu'en a fait Bel V ?

Ci-dessous quelques éléments de la réponse du Ministre de la Sécurité et des Affaires Intérieures (extraits) :

Monsieur Nollet,

Comme vous le savez, le 17 novembre 2015, l'AFCN a accepté le redémarrage des réacteurs de Doel 3 et Tihange 2.

Dans ce cadre, l'AFCN a exigé qu'Electrabel inspecte à nouveau, et avec la même méthode qualifiée pour la détection des défauts dus à l'hydrogène, les cuves des réacteurs lors de leur prochain arrêt de tranche des unités, et après cela, au moins tous les trois ans.

Cette inspection a donc été réalisée à Doel 3 en octobre 2016 et à Tihange 2 en avril 2017, durant son premier arrêt de tranche suivant le redémarrage.

Un suivi de l'évolution des flocons d'hydrogène a donc été réalisé ces dernières semaines sous forme d'inspections par ultrasons réalisées sur toute l'épaisseur des viroles de cuves de Tihange 2.

Les résultats de la réinspection ont donc repéré certaines variations en nombre, en taille et en amplitude des défauts entre les inspections de 2014 et de 2017, mais qui sont la conséquence du repositionnement expliqué dans la réponse à la question n°16812. Ces quelques variations répondent complètement aux critères de non-évolution définis dans les méthodes qualifiées pour le dimensionnement des défauts.

Par ailleurs, lors de cette inspection, 70 indications supplémentaires ont nouvellement dépassé le seuil de notation.

C'est-à-dire que des signaux détectés lors des inspections précédentes ont dépassés le seuil défini dans les critères d'acceptation pour considérer un signal comme une indication de défaut.

Bien qu'il y ait une réponse à la question du député, son assistant note que l'on ne lui a pas répondu :

« Nous notons que la première et la dernière question n'ont pas reçu de réponse de la part du Ministre de la Sécurité et des Affaires Intérieures. »

Léo Tubbax

porte parole de Nucléaire Stop Kernenergie

et donc la Gazette conclue : Belgique - France même combat.

Commission parlementaire du 7 juin 2017 question V54.18408 :

Jean-Marc Nollet (Ecolo-Groen) :

Monsieur le ministre,

Une inspection de la cuve du réacteur de Tihange vient d'être réalisé. Combien de fissures ont-elle été relevées et quelle est la taille de la plus grande fissure repérée ?

Quelles variations ont-elles été repérées entre l'inspection qui vient d'être réalisée et l'inspection de 2014 ?

Ma demande vise à recevoir clairement les variations en taille, amplitude maximale, médiane et moyenne ainsi que l'écart type de ces variations.

Cuves défectueuses des réacteurs nucléaires belges Doel 3 et Tihange 2

Commentaires sur le rapport final d'évaluation de l'AFCN de 2015

Ilse Tweer, spécialistes de la science des matériaux,
consultante - Janvier 2016

Commandité par Rebecca Harms,
co-présidente du Groupe des Verts/ALE au Parlement
européen, Rue Wiertz, 1047 Bruxelles

Résumé

La centrale nucléaire Doel 3 a été mise en service en 1982, Tihange 2 a été mise en service en 1983. Ces deux centrales nucléaires de type REP (réacteur à eau pressurisée) sont exploitées par Electrabel, qui

fait partie du groupe français ENGIE.

Dans le cadre d'inspections par ultrasons menées en 2012, des milliers de défauts ont été détectés dans le métal de base des cuves des deux réacteurs.

Le propriétaire, Electrabel, a affirmé que ces défauts étaient « *plus que probablement* » des défauts dus à l'hydrogène occasionnés durant la fabrication, aucune progression n'ayant été constatée depuis la mise en service des réacteurs. L'autorité de régulation belge a approuvé la remise en service des deux unités en mai 2013. Cette approbation posait comme condition de réaliser des tests d'irradiation sur des échantillons issus d'un bloc générateur de vapeur AREVA VB395 refusé, qui présentait des défauts dus à l'hydrogène. Ces échantillons ne peuvent pas être considérés comme représentatifs pour la virole de la cuve des réacteurs affectés, étant donné que le procédé de fabrication et l'historique du traitement thermique ne sont certainement pas identiques. Electrabel a considéré ces échantillons comme étant représentatifs en raison de l'apparente similarité de la défectuosité, et l'AFCN (Agence fédérale de Contrôle nucléaire) a validé cet argument.

Les résultats de la première campagne d'irradiation ont montré une fragilisation élevée inattendue due aux neutrons. En conséquence, les deux réacteurs ont été mis à l'arrêt en mars 2014. De nouvelles campagnes d'irradiation ont été réalisées en utilisant également des échantillons provenant des expériences « KS02 » réalisées dans le cadre du projet de recherches allemand FKS (« Forschungsvorhaben Komponentensicherheit », projet de recherches sur la sécurité des composants). Le 17 novembre 2015, l'AFCN a autorisé le redémarrage des deux centrales.

En décembre 2015, Rebecca Harms, Co-présidente du groupe Les Verts/ALE au Parlement européen, a demandé à l'auteure d'évaluer les documents disponibles publiés par l'AFCN relatifs à l'autorisation de redémarrage, en portant une attention particulière aux résultats des tests d'irradiation et à leur interprétation par les différents groupes d'experts mandatés par Electrabel et l'AFCN.

L'évaluation des documents publiés avait pour objectif de clarifier les arguments scientifiques censés justifier l'autorisation de redémarrage.

Bien que la nature des défauts détectés dans deux viroles des cuves des réacteurs ne soit pas prouvée, l'AFCN a accepté l'affirmation d'Electrabel selon laquelle ces défauts sont des défauts dus à l'hydrogène. Bien que l'inspection par ultrasons n'ait pas montré de signes décelables après la fabrication mais que trente ans plus tard, des milliers de défauts d'une taille allant jusqu'à 179 mm aient été constatés, l'AFCN a validé l'opinion de l'exploitant, selon laquelle les défauts ne se sont pas aggravés depuis la mise en service.

Il est compréhensible qu'une méthode de détection par ultrasons plus fine décèle plus de petits défauts, mais il n'est pas compréhensible qu'une méthode de détection par ultrasons moins fine ne décèle pas de défauts de grande taille.

L'observation inverse doit être attendue : des défauts importants décelés par une technique moins fine apparaissent comme un assemblage de petits défauts en utilisant une technique plus fine.

Dès lors, l'exploitant n'est pas en mesure de fournir une preuve formelle que les défauts ne se sont pas étendus pendant le fonctionnement.

Le fait qu'aucun signe n'ait été détecté après la fabrication mais que des milliers de défauts aient été décelés trente ans plus tard, avec une augmentation de taille dans les résultats des derniers tests par ultrasons, ne peut s'expliquer que par le développement / l'extension des défauts pendant le fonctionnement.

L'exploitant n'est toujours pas en mesure d'expliquer pourquoi seules quatre viroles sont touchées et pourquoi ces défauts sont apparus seulement dans les cuves de ces deux réacteurs.

Un membre de l'International Review Board (IRB) a fait valoir que certains processus de réparation du métal de base avaient pu intervenir avant la pose du revêtement et occasionner des défauts qui ont pu s'agrandir pendant le fonctionnement. Une hypothèse similai-

re a été exprimée par l'auteure dans l'étude de 2013. Cette éventualité n'a pas été étudiée par l'AFCN.

W. Bogaerts et D. Macdonald émettent l'hypothèse d'un possible mécanisme d'extension provoqué par de l'hydrogène de radiolyse / électrolyse dans la paroi de la cuve du réacteur. L'AFCN a rejeté cette hypothèse.

L'approche de défense en profondeur telle que stipulée par Bel V (comparable aux principes fondamentaux de sûreté des Allemands) se fonde sur la qualité supérieure de la cuve du réacteur après fabrication, laquelle doit être maintenue pendant toute la durée d'exploitation. Cette exigence fondamentale n'est certainement pas satisfaite. Une cuve de réacteur avec des milliers de défauts – et avec des défauts d'une telle taille – ne serait pas homologable, ni aujourd'hui, ni à l'époque de sa fabrication.

Les campagnes d'irradiation faisaient partie des exigences de l'AFCN pour le redémarrage en 2013. Ces campagnes ont été réalisées en utilisant des échantillons d'un générateur de vapeur refusé (AREVA VB395), des morceaux de buses de Doel (exemptes de défauts) et pour la dernière campagne, des échantillons allemands FKS (KS02). Ni les échantillons VB395, ni les KS02 ne peuvent être considérés comme représentatifs du matériau de base des cuves des réacteurs ; les morceaux de buses ne sont représentatifs que du matériau de base non défectueux des cuves des réacteurs, mais ils n'ont pas le même historique de fonctionnement que les cuves des réacteurs. Electrabel a procédé à ces tests en se basant sur l'hypothèse que ces échantillons étaient représentatifs.

La fragilisation inattendue des échantillons VB395 irradiés dans le réacteur expérimental BR2 a finalement été justifiée par un mécanisme de fragilisation encore inconnu à ce jour ; actuellement, ces échantillons sont considérés comme des profils anormaux. Electrabel et l'AFCN ne s'attendent pas à une telle fragilisation accentuée des viroles Doel 3/ Tihange 2.

Par le passé, les découvertes expérimentales sur la fragilisation d'aciers de même type ont toujours été incluses dans la base de données sur la fragilisation qui est utilisée pour définir les courbes prédictives de fragilisation en tant que limites supérieures enveloppes. La fragilisation par les neutrons est le résultat complexe de processus stochastiques comprenant plusieurs mécanismes possibles. Éliminer les découvertes inattendues en les désignant comme des « profils anormaux » ne peut pas être considéré comme une pratique scientifique saine.

Les courbes tendanciennes de fragilisation sont utilisées dans le cadre de l'analyse de choc thermique sous pression pour calculer les courbes de ténacité en fonction de la fluence neutronique. Dans les normes françaises, les courbes dites FIS sont des limites supérieures enveloppes fondées sur les données expérimentales de fragilisation d'aciers similaires. Electrabel a établi de nouvelles courbes prédictives qui remplacent les courbes FIS utilisées jusqu'à présent. Les termes utilisés dans la nouvelle équation sont supposés prendre en compte les incertitudes de l'état réel de la ténacité de l'acier des cuves des réacteurs. Aucune justification des facteurs utilisés dans les différents termes n'est fournie – mais il est clair que la nouvelle courbe tendancielle ne constitue plus une limite supérieure enveloppe du décalage de la température de transition ductile-fragile du matériau (RTNDT).

Pour l'évaluation de l'intégrité structurelle, le champ de température sur la paroi de la cuve du réacteur doit être calculé pour des transitoires accidentels graves (par exemple, les accidents de perte de réfrigérant primaire) en supposant l'injection de sécurité d'eau froide le long de la paroi chaude de la cuve. Les gradients de température vont provoquer des contraintes thermiques dans la paroi de la cuve, qui pourraient favoriser l'extension non contrôlée de fissures en fonction des propriétés mécaniques du matériau. Ces calculs de rupture mécanique sont réalisés sur la base d'hypothèses sur la ténacité réelle du matériau, ainsi que de courbes prédictives incluant le phénomène de fragilisation neutronique. Les calculs doivent être réalisés pour chaque fissure détectée (taille, forme, localisation) ; il faut

démontrer que pour aucune fissure, il ne se produira une extension incontrôlée dans le cas du transitoire accidentel supposé (critère ASME).

En ce qui concerne les propriétés mécaniques, il existe des doutes sur le fait que la ténacité (sans les effets d'irradiations) de l'acier défectueux soit la même que celle de l'acier non défectueux. Dans la nouvelle courbe tendancielle, la ténacité initiale du matériau non défectueux est utilisée. Electrabel prétend qu'un terme supplémentaire de la nouvelle courbe tendancielle est censé couvrir la partie inconnue (inattendue) de la fragilisation induite par l'irradiation dans le taux de fragilisation observé sur les échantillons VB395. Ce terme n'est pas quantifié par Electrabel. La justification des valeurs numériques utilisées peut être trouvée dans le rapport du Oak Ridge National Laboratory (ORNL), qui indique que cette valeur n'était pas enveloppe des résultats expérimentaux de fragilisation, mais a été ajustée aux exigences limites en matière de fragilisation dans les normes.

Dans le cadre de cette évaluation de l'intégrité structurelle, plusieurs défauts n'étaient pas conformes aux critères d'acceptabilité de l'ASME. Dès lors, les calculs de l'ORNL incluaient l'effet dit de « précontrainte thermique » – qu'il n'est pas prévu d'appliquer dans l'analyse de choc thermique sous pression selon les normes françaises et allemandes – afin d'atteindre la conformité avec les critères d'acceptabilité de l'ASME. Pour l'un des défauts, cette procédure n'a pas été suffisante pour atteindre la conformité. Finalement, une modélisation « plus réaliste » du défaut a été nécessaire pour atteindre la conformité avec les critères de l'ASME. C'est certainement une réduction supplémentaire du conservatisme.

Pour un résultat positif des calculs de l'évaluation de l'intégrité structurelle, il a également fallu supposer que l'eau du système d'injection de sécurité était chauffée à 40°C (selon Electrabel). L'ORNL a fixé la température à 40°C pour ses calculs. Dans le rapport final de l'AFCN de 2015, la température de l'eau du système d'injection de sécurité n'est pas quantifiée. Jan Bens, directeur de l'AFCN, a informé la Chambre belge des Représentants que cette température a été augmentée à 45-50°C. Ces 50°C constituent la limite en ce qui concerne la capacité de refroidissement du cœur en cas d'accident.

Ceci soulève un problème supplémentaire: l'important volume d'eau du système d'injection de sécurité (probablement environ 1800 m³) doit en permanence être réchauffé à environ 45° C. La température ne peut pas être inférieure à 40° C, parce que cela transgresserait les exigences d'intégrité structurelle en cas d'accident, mais elle ne doit pas atteindre 50° C, parce que cela compromettrait la capacité de refroidissement du cœur en conditions accidentelles.

Il est manifeste que la fenêtre de tolérance est plutôt réduite et qu'il n'existe aucune marge de sûreté.

L'évaluation des documents publiés a révélé une diminution du conservatisme tout au long de l'analyse du Dossier de sûreté (*Safety case*) réalisée. Les échantillons non représentatifs utilisés lors des campagnes d'irradiation, qui étaient censés confirmer la marge de sûreté lors de l'évaluation des risques dans le Dossier de sûreté 2012, se sont transformés en « profils anormaux ». En gardant à l'esprit que l'agrandissement des défauts dans les viroles des cuves des réacteurs pendant leur fonctionnement ne peut pas être exclu, l'autorisation de redémarrage des deux réacteurs est incompréhensible.

COMMENTAIRE

Les Belges ont donc des problèmes avec leur cuves de Tihange 2 et Doel 3.

Bien sûr ce n'est pas la même chose que nos problèmes de défauts carbonés qui fragilisent les calottes de l'EPR et d'autres pièces (Générateurs de vapeur par exemple)

Cependant on tombe sur la représentativité d'essais réalisés avec des matériaux qui ne représentent pas les cuves.

Et bien sûr on a recours aux modélisations.

Constatons que bien que la sûreté ne soit pas acquise, car tout reposait sur un non évolution des défauts or 70 ont évolués l'AFCN a permis un redémarrage qui s'avère dangereux.

Les cuves sont donc non conformes.

Ceci est exactement ce qui passe avec l'EPR: l'ASN s'apprête à céder à la pression de fabricant et du maître d'ouvrage et pourtant il faut changer la cuve: c'est possible mais très long. Mais comment passer outre et risquer un accident majeur.

Décidément le nucléaire est sur une drôle de pente.

FRANCE FLAMANVILLE :

5 mois d'arrêt pour le réacteur 1 suite à l'explosion du 9 février 2017

1^{er} juin 2017

Le 9 février 2017, une explosion retentissait en salle des machines du réacteur 1, faisant 5 blessés légers et de nombreux dégâts. Des dégâts conséquents, puisque la remise en route du réacteur a été reportée plusieurs fois.

Initialement prévue au 31 mars par EDF, puis reportée au 31 mai, l'exploitant a encore repoussé la date au 11 juin. Finalement il aura fallu attendre le 5 juillet, soit 5 mois après l'accident, pour que la remise en état soit achevée et que le réacteur soit redémarré.

Ce que dit la presse :

Le Figaro, le 01/06/17

Flamanville: Arrêt du réacteur 1 prolongé jusqu'au 11 juin. L'arrêt du réacteur 1 de la centrale nucléaire de Flamanville (Manche), dû à un incident le 9 février, est prolongé jusqu'au 11 juin, a-t-on appris mardi auprès du service communication de la centrale EDF.

Initialement, cette interruption devait prendre fin le 31 mai. Le 31 mars, le délai avait déjà été prolongé de deux mois. Le réacteur avait été arrêté le 9 février à la suite d'une "détonation" et d'un "départ de

feu" dans la salle des machines, une zone non nucléaire. L'incident a entraîné "des dégradations qui nécessitent des interventions qui sont quand même relativement conséquentes", avait admis en mars le directeur de la centrale nucléaire, Stéphane Brasseur.

Le réacteur 2 étant lui arrêté pour maintenance, la centrale de Flamanville ne produit pas d'électricité actuellement. Un troisième réacteur, de type EPR [2], est en construction à Flamanville. L'Autorité de sûreté de nucléaire (ASN) a annoncé mardi qu'elle se prononcera "début juillet" sur la cuve de ce réacteur, une pièce clé sur laquelle des anomalies ont été détectées.

<http://www.lefigaro.fr/flash-eco/2017/05/30/9700220170530FILWWW00160-nucleaire-l-arret-du-reacteur-1-de-flamanville-prolonge-jusqu-au-11-juin.php>

Ce que dit EDF :

Le 07/07/17

L'unité n°1 reconnectée au réseau électrique

Mercredi 5 juillet 2017, l'unité de production n°1 a été reconnectée en toute sûreté au réseau électrique national. La remontée en puissance est actuellement en cours et l'unité de production devrait atteindre sa pleine puissance, 1300 mégawatts, dans les prochains jours. Arrêtée le 9 février dernier à la suite d'un départ de feu au

niveau de l'alternateur de la salle des machines (partie non nucléaire de l'installation), l'unité de production n°1 a été reconnectée au réseau, mercredi 5 juillet et est en cours de remontée en puissance.

Expertises et travaux Depuis le 9 février dernier, les équipes d'EDF étaient mobilisées à la remise en état de l'installation. En effet, le stator, partie fixe de l'alternateur, a été remplacé. Un nouveau stator a été acheminé par la mer depuis la région parisienne jusqu'au port de Dielette.

Un système de levage spécifique a été installé en salle des machines afin de permuter les deux stators qui pèsent 450 tonnes chacun. Divers montages mécaniques et électriques ont été réalisés

par les équipes d'EDF et les entreprises partenaires pour préparer le nouveau stator. Ces opérations ont mobilisé une quarantaine de sociétés partenaires dont 25 entreprises locales.

L'unité de production n°2 L'unité de production n°2 est en arrêt programmé depuis le 13 mai pour remplacer un tiers de son combustible et réaliser des activités de maintenance. Environ 7000 activités sont ainsi programmées et 800 salariés d'entreprises partenaires sont actuellement présents aux côtés des équipes d'EDF.

<https://www.edf.fr/groupe-edf/nos-energies/carte-de-nos-implantations-industrielles-en-france/centrale-nucleaire-de-flamanville/actualites/centrale-edf-de-flamanville-l-unite-ndeg1-reconnectee-au-reseau-electrique>

Avis n° CODEP-CLG-2017-022588 du Président de l'Autorité de sûreté nucléaire du 8 juin 2017 relatif aux rapports remis par les exploitants d'installations nucléaires de base en application des articles L. 594-1 à L. 594-13 du code de l'environnement

Le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire,

Vu le code de l'environnement et notamment ses articles L. 542-1, L. 542-1-2, L. 592-29 et L. 594-1 à L. 594-13 ;

Vu la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs modifiée ;

Vu la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte ;

Vu le décret n° 2007-243 du 23 février 2007 modifié relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires ;

Vu le décret n° 2007-1557 du 2 novembre 2007 modifié relatif aux installations nucléaires de base et au contrôle, en matière de sûreté nucléaire, du transport de substances radioactives ;

Vu le décret n° 2017-231 du 23 février 2017 pris pour application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs ;

Vu l'arrêté du 21 mars 2007 modifié relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires ;

Vu l'arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base ;

Vu l'arrêté du 15 janvier 2016 relatif au coût objectif afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de haute activité et de moyenne activité à vie longue ;

Vu l'arrêté du 23 février 2017 pris en application du décret n° 2017-231 du 23 février 2017 pris pour application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs ;

Vu le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018 ;

Vu l'avis n° 2014-AV-0198 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 9 janvier 2014 relatif aux rapports remis par les exploitants d'installations nucléaires de base en application des articles L. 594-1 à L. 594-13 du code de l'environnement ;

Vu l'avis n° 2015-AV-0227 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 10 février 2015 relatif à l'évaluation des coûts afférents au projet Cigéo de stockage de déchets radioactifs en couche géologique profonde ;

Vu l'avis n° 2016-AV-0256 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 9 février 2016 sur les études relatives à l'évaluation du caractère valorisable des matières radioactives remises en application du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2013-2015, en vue de l'élaboration du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018 ;

Vu l'avis n° 2016-AV-0264 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 mars 2016 sur les études relatives à la gestion des déchets de

faible activité à vie longue (FA-VL) remises en application du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2013-2015, en vue de l'élaboration du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018 ;

Vu le guide no 6 de l'ASN relatif à la mise à l'arrêt définitif, au démantèlement et au déclassement des installations nucléaires de base, version du 30 août 2016 ;

Vu le guide n° 14 de l'ASN relatif aux opérations d'assainissement des structures dans les installations nucléaires de base, version du 30 août 2016 ;

Vu le guide n° 24 de l'ASN relatif à la gestion des sols pollués par les activités d'une installation nucléaire de base, version du 30 août 2016 ;

Vu le courrier de l'ASN n° CODEP-DRC-2012-030367 du 19 juillet 2012 relatif à la stratégie de gestion des déchets radioactifs, des combustibles usés et des sources scellées sans emploi du CEA ;

Vu le courrier ASN-ASND CODEP-DRC-2014-019582 du 11 juin 2014 relatif à la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets d'AREVA ;

Vu le courrier ASN-ASND CODEP-DRC-2014-019583 du 11 juin 2014 relatif à la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets du site du Tricastin d'AREVA NC ;

Vu le courrier ASN-ASND CODEP-DRC-2014-019584 du 12 juin 2014 relatif à la stratégie de démantèlement et de gestion des déchets du site de La Hague d'AREVA NC ;

Vu le courrier de l'ASN n° CODEP-DRC-2015-021619 et de l'ASND n° 2015-00742 du 21 juillet 2015 relatif à la stratégie de démantèlement des installations du CEA et la mise à jour de la stratégie de gestion des matières et des déchets radioactifs ;

Vu le courrier de l'ASN n° CODEP-DRC-2015-039074 du 6 octobre 2015 adressé à la société IONISOS pour son installation de Dagneux (INB no 68), demandant des compléments relatifs au démantèlement des casemates D1 et D2 ;

Vu le courrier de l'ASN n° CODEP-DRC-2016-020360 du 25 juillet 2016 relatif à la stratégie de démantèlement des réacteurs de première génération (INB n°45-46-133-153-161) ;

Vu le courrier de l'ASN n° CODEP-DRC-2017-013460 du 14 avril 2017 relatif aux suites du GP du 1er juillet 2015 relatif à la stratégie de gestion des déchets radioactifs d'EDF ;

Vu la lettre SD4C/FD/108 du 15 juillet 2016 de la direction générale de l'énergie et du climat demandant l'avis de l'ASN sur les rapports triennaux remis par les exploitants d'installations nucléaires de base, en application des articles L. 594-1 à L. 594-13 du code de l'environnement ;

Considérant que la loi du 17 août 2015 susvisée a affirmé le principe du démantèlement dans un délai aussi court que possible

des installations nucléaires de base afin, notamment, de ne pas reporter le poids des démantèlements sur les générations futures ;

Considérant plus spécifiquement que l'alinéa II de l'article 2 du décret du 23 février 2007 susvisé requiert que les exploitants évaluent les charges, en particulier de démantèlement des installations, de gestion de leurs combustibles usés et de leurs déchets radioactifs, sur la base d'une analyse des différentes options envisageables pour conduire l'opération, et d'un choix prudent d'une stratégie de référence ;

Considérant que l'avis de l'ASN est sollicité pour examiner la cohérence entre la stratégie de démantèlement et de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs et l'évaluation des charges présentée par les exploitants en application de l'article L.594-1 du code de l'environnement,

Rend l'avis suivant :

1. Observations et recommandations à caractère général

Les exploitants doivent prendre en considération les orientations fixées par le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR), ainsi que les prescriptions associées, pour établir leurs rapports triennaux, notamment, dans la définition des hypothèses qu'ils retiennent.

Les demandes formulées par l'ASN dans le cadre de l'instruction des dossiers de stratégie de démantèlement et de gestion des déchets doivent être prises en considération lors de l'élaboration des rapports triennaux.

Méthodologie d'évaluation

Les contenus des rapports remis par les exploitants présentent un niveau de détails inégal. En particulier, les rapports remis par l'Andra et Socodei sont de bonne qualité. Le rapport triennal d'EDF ne présente pas les informations suffisantes pour que l'ASN prenne position sur la complétude de l'évaluation de ses charges financières.

La plupart des exploitants d'installations nucléaires de base (INB) présentent leurs hypothèses installation par installation, qui permet d'analyser les dossiers avec précision. L'ASN estime nécessaire que cette présentation soit également utilisée par EDF, ainsi que par AREVA pour le site de La Hague.

Certains scénarios reposent sur la disponibilité d'installations de traitement, de conditionnement, d'entreposage ou de stockage de déchets radioactifs et de combustibles usés au moment requis. Or, celle-ci n'est pas démontrée du fait de retards dans leur mise en service ou d'incertitudes liées à leur pérennité. L'ASN rappelle la nécessité que les exploitants évaluent l'impact de l'indisponibilité de ces installations à la date envisagée sur l'évaluation des charges.

L'ASN recommande que les exploitants prennent également en compte les installations, notamment d'entreposage et de reprise et conditionnement des déchets dont la création est déjà prévue et qu'ils précisent si de nouvelles installations sont nécessaires, en présentant le cas échéant, les hypothèses relatives à leur construction, à leur fonctionnement et à leur démantèlement.

Les exploitants sont tenus de présenter leur évaluation des charges en respectant la nomenclature annexée à l'arrêté du 21 mars 2007 susvisé. Celle-ci précise notamment que doivent être comptabilisées de manière indépendante les charges de reprise et de conditionnement des déchets (RCD) anciens, hors gestion à long terme des colis de déchets radioactifs, ce qui n'est pas systématiquement réalisé.

Enfin, les exploitants ne précisent pas si les charges liées à l'entreposage, à la reprise et au conditionnement de déchets radioactifs non issus de situations historiques et qui ne sont pas conditionnés en ligne sont évaluées. L'ASN recommande que ces charges soient évaluées et prises en considération dans le dispositif de sécurisation du financement des charges nucléaires. Le

décret du 23 février 2007 et l'arrêté du 21 mars 2007 susvisés pourraient être utilement modifiés.

Assainissement des structures de génie civil et des sols

En application de l'article 40 du décret du 2 novembre 2007 susvisé, à l'issue des opérations de démantèlement, le déclassement d'une INB est prononcé notamment sur la base d'une expertise de l'état du site contenant un bilan de l'état des structures de génie civil de l'installation restant éventuellement en place et de l'état des sols. Dans ce cadre, les exploitants doivent mettre en œuvre des pratiques d'assainissement et de démantèlement tenant compte des meilleures connaissances scientifiques et techniques du moment et dans des conditions économiques acceptables, visant à atteindre un état final pour lequel la totalité des substances dangereuses et des substances radioactives a été évacuée de l'INB. Si cette démarche de référence ne peut être mise en œuvre, les exploitants doivent justifier que les opérations d'assainissement ne peuvent être davantage poussées avec les meilleures techniques disponibles dans des conditions économiquement acceptables.

Comme elle l'avait déjà mentionné dans son avis du 9 janvier 2014 susvisé, l'ASN note que peu d'exploitants prennent en compte le coût de l'assainissement des sols dans leur évaluation des charges et que leurs positions peuvent varier d'un assainissement superficiel à un assainissement poussé des structures de génie civil, en n'atteignant que rarement la démarche de référence, et ce, sans apporter d'éléments de justification ; le manque de précision sur l'état final des bâtiments ou des sols peut conduire à des sous-estimations importantes des quantités de déchets produits¹.

De plus, les objectifs d'assainissement retenus par les exploitants, pour les sols et pour les structures, sont définis selon l'hypothèse d'une pérennité des sites nucléaires, sans envisager une possible reconversion pour un usage conventionnel que permettrait la mise en œuvre de la démarche de référence. En conséquence, l'ASN recommande que les exploitants évaluent leurs charges en tenant compte des opérations d'assainissement des structures de génie civil et des sols à mener dans le cadre du démantèlement de leurs INB, en visant à atteindre un état final pour lequel la totalité des substances dangereuses et des substances radioactives a été évacuée, ou, en cas d'impossibilité de mise en œuvre justifiée par l'exploitant, un état final pour lequel les opérations d'assainissement sont aussi poussées que possible. Les exploitants devront intégrer dans leurs prochaines évaluations les conclusions de l'étude demandée à l'article 20 de l'arrêté du 23 février 2017 susvisé, relative à l'estimation des productions de déchets TFA.

Coût de la gestion des déchets radioactifs

Les exploitants ont pris en compte la réévaluation du coût du projet Cigéo, conformément à l'arrêté du 15 janvier 2016 susvisé.

Les prochains rapports triennaux et notes d'actualisation devront en particulier prendre en compte les travaux du PNGMDR qui concernent les projets de stockage des déchets Cigéo et FA-VL, la création d'un deuxième centre de stockage de déchets de très faible activité (TFA) et la création de nouvelles capacités d'entreposages de déchets radioactifs et de combustibles usés.

Impact des modifications des installations

Les modifications des installations, consécutives par exemple aux travaux du grand carénage, aux réexamens périodiques de sûreté et aux évaluations complémentaires de sûreté, peuvent avoir une influence sur les modalités de démantèlement ainsi que sur les volumes de déchets produits.

Comme dans son avis du 9 janvier 2014 susvisé, l'ASN note que seul le CEA a pris en compte l'impact des modifications issues des évaluations complémentaires de sûreté dans l'évaluation de ses charges de démantèlement.

L'ASN estime nécessaire que les exploitants évaluent l'impact des modifications de leurs installations sur leur stratégie de démantèlement et révisent en conséquence leur évaluation des charges.

Coût de la gestion des combustibles usés

Pour la gestion de la plupart des combustibles usés, les exploitants retiennent le retraitement comme scénario de référence. De manière prudente, les charges liées à la gestion de certains types de combustibles usés sont évaluées en supposant qu'ils seront stockés directement dans Cigéo. Or les exploitants s'appuient sur une évaluation du coût du stockage direct datant de 2005.

Conformément à l'article 15 de l'arrêté du 23 février 2017 susvisé, l'Andra doit réévaluer ces coûts avant le 30 juin 2018. L'ASN recommande que les exploitants intègrent cette réévaluation dans leurs prochains rapports triennaux.

2. Observations et recommandations particulières

EDF

Concernant le démantèlement

Pour évaluer les charges liées au démantèlement des réacteurs en cours d'exploitation, EDF utilise une méthode qui repose sur l'extrapolation à l'ensemble du parc des éléments relatifs au démantèlement d'un réacteur de Dampierre. Un audit des modalités d'évaluation des charges brutes permettant le calcul de ces provisions a été réalisé en 2015 à la demande de la DGEC. Ni cette méthode, ni le rapport complet d'audit n'ont été transmis à l'ASN, ce qui ne lui permet pas de se prononcer sur la pertinence de l'évaluation. Sur le principe, l'ASN n'est pas opposée à une déclinaison à l'ensemble du parc d'une évaluation basée sur le démantèlement d'un réacteur. L'ASN souhaite que ces documents lui soient transmis afin d'être en mesure d'analyser d'une part les hypothèses considérées pour le démantèlement du réacteur de Dampierre et d'autre part la méthode d'extrapolation à chaque réacteur, et ce dans des délais compatibles avec son examen du prochain rapport triennal d'EDF.

EDF estime à 20 ans la durée moyenne de démantèlement d'un REP, sans fournir de précision par réacteur. L'ASN recommande qu'EDF présente un calendrier prévisionnel de l'arrêt définitif et du démantèlement du parc en exploitation détaillé par réacteur, afin d'analyser la cohérence des modalités de gestion envisagées, notamment en ce qui concerne la disponibilité des ressources industrielles nécessaires au démantèlement de plusieurs réacteurs en même temps, ainsi que l'existence d'exutoires pour les déchets produits.

EDF retient comme hypothèse que lorsqu'une tranche est en démantèlement, une autre tranche du site reste systématiquement en exploitation, permettant ainsi une mutualisation des frais de site.

Cette hypothèse ne semblant pas applicable à l'ensemble des sites, l'ASN recommande qu'EDF la modifie ou la justifie dans la prochaine note d'actualisation.

EDF prend pour hypothèse l'absence de contamination radiologique et chimique des 19 sites abritant des réacteurs électronucléaires actuellement en fonctionnement. Cette hypothèse n'est pas cohérente avec les connaissances actuelles, qui montrent par exemple des pollutions historiques en amiante, PCB, hydrocarbures sur le site de Chinon, ainsi qu'une pollution en hydrocarbures sur le site de Blayais. Le traitement de contaminations pouvant avoir des conséquences significatives sur la complexité du démantèlement et la gestion des déchets, l'ASN recommande qu'EDF prenne en considération dans les rapports triennaux la remise en état des sites en tenant compte des éventuelles contaminations radiologiques ou chimiques.

EDF ne précise pas les hypothèses retenues pour l'assainissement des structures de génie civil pour ses réacteurs. L'ASN

recommande qu'EDF précise l'état initial pris en compte, les hypothèses de surface à assainir, les volumes associés, la nature des déchets produits et leur gestion.

EDF a apporté d'importantes révisions à sa stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG depuis la remise du précédent rapport triennal. Par courrier du 25 juillet 2016 susvisé, l'ASN lui a demandé en particulier de revoir les calendriers prévisionnels, au regard de l'objectif d'un démantèlement dans un délai aussi court que possible. L'ASN recommande qu'EDF intègre dans son prochain rapport triennal les nouveaux éléments qui seront issus de l'instruction de ce dossier.

Concernant la gestion des déchets radioactifs

Les éléments relatifs à la gestion des déchets transmis par EDF ne sont pas suffisants pour en évaluer la pertinence. L'ASN recommande qu'EDF présente notamment les volumes de déchets, les coûts de gestion considérés, la répartition entre déchets issus des travaux de démantèlement et déchets issus de l'assainissement, en distinguant sols et structures, les chroniques de production associées ainsi, que la répartition par INB et par filière de gestion.

Concernant les déchets TFA, les volumes issus du démantèlement conduiront à un dépassement des capacités du centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), y compris en considérant d'éventuelles extensions de capacité de cette installation. L'ASN recommande qu'EDF prenne en compte ces éléments dans l'estimation des charges pour la gestion des déchets

TFA issus du démantèlement de ses réacteurs.

Concernant les déchets FA-VL, notamment les déchets de graphite produits lors du fonctionnement des réacteurs UNGG et ceux à produire lors de leur démantèlement, l'ASN estime nécessaire qu'EDF prenne en compte dans la prochaine note d'actualisation les différents scénarios de gestion de ces déchets tels qu'envisagés dans le cadre de l'avis du 29 mars 2016 susvisé et du PNGMDR 2016-2018, notamment :

- **le stockage des empilements de graphite** issus du démantèlement de la tête de série qu'est le réacteur Chinon dans une installation de stockage de déchets FA-VL et non au CSA,

- **la création d'une installation d'entreposage** pour les déchets de graphite des silos de Saint-Laurent-des-Eaux et, le cas échéant, pour ceux issus du démantèlement du réacteur qui sera la tête de série du démantèlement des réacteurs UNGG, en cas de non-disponibilité de l'installation de stockage FA-VL à la date prévue.

Concernant les déchets HA et MA-VL issus du démantèlement des réacteurs à eau sous pression actuellement en fonctionnement, EDF ne prévoit pas d'installation d'entreposage avant stockage dans Cigéo. L'ASN considère que l'hypothèse d'un envoi direct vers Cigéo n'est pas prudente. De plus, Iceda est autorisée aujourd'hui à entreposer uniquement les déchets issus des réacteurs de première génération et de Superphénix. L'ASN recommande qu'EDF envisage des capacités d'entreposage de ces déchets et précise les modalités associées.

Pour l'ensemble des installations d'entreposage de déchets radioactifs, en cours de mise en service et à construire, l'ASN recommande que soient précisées les hypothèses relatives à leur construction, leur fonctionnement et leur démantèlement, ainsi que les hypothèses relatives à la réception des déchets, à leur conditionnement et à leur transport vers les exutoires. Cette recommandation est également valable pour les installations d'entreposage de combustibles usés.

Les coûts d'entreposage à La Hague des CSD-V et CSD-C sous contrat ATR ne semblent pas être intégrés par EDF dans ses

charges pour la gestion à long terme des déchets radioactifs. L'ASN recommande qu'EDF les prenne en considération.

La gestion des déchets d'exploitation activés, entreposés dans les piscines BK, ne semble pas être prise en considération. L'ASN recommande qu'EDF précise les modalités de gestion de ces déchets (conditionnement, entreposage et transport notamment) et intègre ces éléments dans son évaluation.

Concernant la gestion des combustibles usés

Les combustibles usés UOx issus des réacteurs en fonctionnement sont actuellement retraités à l'usine d'Areva à La Hague et les déchets radioactifs ultimes en résultant sont destinés à être stockés.

L'ASN recommande qu'EDF précise le scénario de gestion de ses combustibles usés UOx intégrant la durée de vie de ses réacteurs et de l'usine d'Areva à La Hague.

EDF considère que les combustibles URE et MOx pourraient être valorisés dans un parc de réacteurs de 4ème génération mais retient pour l'évaluation des charges de gestion de ces combustibles, ainsi que ceux de Superphénix, un entreposage de longue durée suivi d'un stockage direct. L'ASN recommande que les provisions soient constituées en conséquence.

Concernant la gestion des combustibles usés et la valorisation des matières qui y sont présentes, conformément à son avis du 9 février 2016 susvisé, l'ASN estime nécessaire que le caractère de matière radioactive des combustibles usés MOx et URE soit périodiquement réévalué et que les propriétaires de combustibles URE et MOx usés :

- **se prononcent sur la faisabilité** technico-économique d'un traitement à grande échelle de ces combustibles puis d'une valorisation des substances séparées (uranium et plutonium) dans les installations du cycle ainsi que dans les réacteurs à neutrons thermonucléaires ;

- **précisent les quantités de plutonium** nécessaires à la mise en place d'un parc de réacteurs à neutrons rapides de quatrième génération et précisent, le cas échéant, les quantités maximales de combustibles URE, MOx et UOx non utilisés dans le parc actuel qui seraient mobilisées à cette fin.

Concernant la gestion des combustibles usés, de nombreuses informations majeures sont manquantes ou trop imprécises pour que l'ASN se prononce sur la pertinence des hypothèses retenues. Au regard des enjeux, l'ASN recommande qu'un audit externe sur la gestion des combustibles usés d'EDF soit prescrit, disposition prévue par l'article 13 du décret du 23 février 2007 susvisé.

CEA

L'ASN considère que le rapport triennal du CEA, qui détaille ses hypothèses INB par INB, est globalement de bonne qualité. Elle recommande néanmoins que le CEA détaille dans la prochaine note d'actualisation :

- **l'organisation de la gestion des déchets** (tri, traitement, conditionnement, entreposage, transport vers les différents exutoires) de chaque site du CEA ainsi que les coûts associés,

- **les hypothèses de détermination** du coût de gestion des TFA,

- **l'ensemble des hypothèses techniques**, des échéances et des coûts associés à chacune des étapes du démantèlement,

- **les hypothèses techniques et échéances de construction**, de fonctionnement et de démantèlement des nouveaux équipements ou ateliers à créer sur les différents INB ainsi que les coûts associés.

L'ASN recommande que le CEA retienne, dans son rapport triennal, des hypothèses prudentes pour la durée du démantèlement et les volumes de déchets associés, reposant sur les dernières actualisations dont il dispose.

Les charges liées à l'assainissement des structures et des sols ne semblent pas toujours prises en compte dans l'évaluation des

charges financières. L'ensemble de la démarche du CEA a considérablement évolué depuis les premiers rapports triennaux : le CEA indique maintenant de façon quasi systématique qu'il ne mettra pas en œuvre la démarche de référence de l'ASN. La limite annuelle affichée par le CEA pour les installations assainies (valeur maximale de 300 microSv/an pour les personnes amenées à travailler dans l'installation) ne saurait être considérée comme acceptable.

Pour l'évaluation du coût de l'assainissement des sols et des structures mentionnées précédemment dans cet avis, l'ASN recommande que le CEA se base sur des scénarios et des niveaux d'assainissement ayant déjà permis le déclassement de certaines de ses installations.

À l'exception de certaines catégories, la stratégie de référence du CEA concernant les combustibles usés est le retraitement. À ce titre, le CEA indique que ces combustibles usés sont conditionnés dans des conteneurs compatibles avec le stockage en couche géologique profonde, puis entreposés dans l'attente de leur traitement ultérieur, ou, en cas d'impossibilité de retraitement, de leur stockage. L'ASN réitère l'observation de son avis du 9 janvier 2014 susvisé : « *Pour les combustibles usés qui ne peuvent être traités dans les installations actuelles, l'ASN estime donc nécessaire que le CEA présente une évaluation des charges pour les deux options suivantes : d'une part, le traitement avec stockage des déchets ultimes et, d'autre part, le conditionnement suivi du stockage direct. À partir de cette évaluation détaillée, il conviendra que le CEA présente une évaluation majorante des charges de gestion de ces combustibles* ».

L'ASN estime nécessaire que le CEA précise dans la prochaine note d'actualisation le planning prévisionnel et les modalités techniques associées aux deux scénarios en détaillant en particulier le retraitement.

Areva

Le rapport triennal d'Areva est globalement suffisamment détaillé.

Pour la majorité des INB, Areva ne précise pas si le développement de nouveaux colis de transport en nombre suffisant au regard des flux prévus, notamment dans le plan industriel de gestion des déchets de Cigéo, a été intégré aux prévisions. L'ASN recommande que l'organisation retenue par Areva pour le transport des déchets vers les différents exutoires soit précisée dans la prochaine note d'actualisation.

Concernant le site de La Hague, Areva présente les hypothèses retenues pour l'évaluation de ses charges de long terme pour l'ensemble des projets du site, en particulier pour la RCD. Areva ne précise pas, pour chaque installation, les principales opérations de démantèlement prévues et leur échéancier prévisionnel. Afin d'analyser les éléments présentés, l'ASN estime nécessaire qu'Areva précise ses hypothèses pour chaque INB, notamment les principales opérations de démantèlement, leur échéancier, ainsi que la nature des déchets produits et leurs modalités de gestion.

L'ASN recommande qu'Areva précise la répartition des coûts associés, d'une part, aux opérations de RCD et, d'autre part, aux opérations de démantèlement.

Par ailleurs, l'ASN recommande que le retour d'expérience du démantèlement d'UP1 soit pris en compte dans les hypothèses retenues.

L'ASN recommande qu'un audit externe soit réalisé sur la gestion de la reprise et du conditionnement des déchets anciens de l'usine de La Hague ainsi que sur son démantèlement.

L'ASN recommande qu'Areva fournisse davantage d'informations sur le démantèlement de Mélox (planning, durée et détail des opérations) et la gestion des déchets produits (volume et nature) afin de permettre l'analyse des hypothèses considérées.

Pour les déchets historiques d'Ecrin, les évaluations présentées par Areva reposent sur les hypothèses retenues dans les études demandées dans le cadre du PNGMDR 2013-2015, à savoir trois options de stockage sur le site de Malvési, en surface ou en très faible profondeur. Un scénario de stockage hors du site ne peut être écarté. Cette solution pourrait engendrer un surcoût important notamment en raison du transport d'un volume important de déchets. L'ASN recommande qu'une première estimation du coût d'un tel stockage soit évaluée.

• **Ionisos**

Pour les irradiateurs D1 et D2, constituant une partie de l'installation de Dagneux (INB n° 68) qui n'est plus en fonctionnement depuis 1994, le rapport remis par Ionisos ne présente pas de stratégie de démantèlement ni d'évaluation des charges associées. Ce constat, déjà formulé dans l'avis ASN du 9 janvier 2014 susvisé, a fait l'objet d'une demande de l'ASN à Ionisos par courrier du 6 octobre 2015 susvisé.

Les charges de démantèlement intègrent désormais bien l'impact de l'incident de 1994 sur l'irradiateur D3 qui n'avait pas été pris en compte dans le précédent rapport triennal.

• **Cis bio international**

Cis bio international projette un démantèlement de l'UPRA pour la partie « basse activité », de 2078 à 2083. Comme en 2014, l'ASN considère que l'échéance de 2078 ne paraît pas crédible au vu des conclusions du dernier réexamen périodique de l'installation et de la date de mise en service de l'installation, par comparaison avec la durée de fonctionnement d'installations similaires et contemporaines de l'UPRA. L'ASN recommande que CIS bio international prenne en compte une durée de fonctionnement plus réaliste.

• **Autres exploitants**

Les rapports triennaux des autres exploitants n'appellent pas de commentaires particuliers.

Fait à Montrouge, le 8 juin 2017.

Le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire,
Pierre-Franck CHEVET

1. un facteur 20 est par exemple constaté sur les quantités de déchets TFA suivant l'état final choisi ou prescrit.

Avis IRSN/2017-00169

Programme des travaux et des contrôles prévus lors de l'arrêt pour rechargement (2017) de Fessenheim 1.

22 mai 2017

Réf. [1] Saisine ASN – DEP-SD2-010-2006 du 17 février 2006.

[2] Décision ASN - 2014-DC-0444 du 15 juillet 2014 relative aux arrêts et redémarrages des réacteurs électronucléaires à eau sous pression.

[3] Guide ASN n° 21 du 6 janvier 2015.

Conformément à la demande de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) [1], l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a évalué le programme des travaux et contrôles prévus en 2017 à l'occasion du 30e arrêt pour renouvellement du combustible du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Fessenheim, de type « arrêt simple pour rechargement » (ASR).

Cette évaluation prend en compte les éléments fournis par EDF dans son dossier de présentation d'arrêt, dans le bilan de l'arrêt pour rechargement précédent, ainsi que les informations complémentaires apportées au cours de la réunion de présentation de l'arrêt. Elle s'appuie également sur les enseignements tirés par l'IRSN du retour d'expérience local et national.

En préalable, l'IRSN souligne que l'acceptabilité pour la sûreté des écarts actuellement présents sur le réacteur n° 1, qu'EDF ne prévoit pas de résorber durant l'arrêt, dont la liste est présentée dans le dossier de présentation d'arrêt, n'est pas systématiquement justifiée. Ceci n'est pas conforme à la décision de l'ASN [2] relative aux arrêts et redémarrages des réacteurs électronucléaires à eau sous pression.

Au terme de son analyse et sur la base des éléments communiqués par l'exploitant de Fessenheim, l'IRSN estime que le programme des travaux et des contrôles est globalement satisfaisant.

Toutefois, dans le cadre de la maîtrise du risque d'agression « séisme événement¹ », EDF s'est engagée à établir, pour chaque réacteur nucléaire, une liste des couples agresseurs/cibles. Fin 2015, un état des lieux des couples agresseurs/cibles a mis en exergue un certain nombre de situations dont l'absence de nocivité restait à justifier. En l'absence de justification, la disponibilité de certaines fonctions nécessaires au repli et au maintien du

réacteur en état sûr en cas de séisme pourrait être remise en cause. À ce titre, EDF a déclaré un événement significatif pour la sûreté (ESS) à caractère générique relatif aux couples agresseurs/cibles en écart au titre de l'agression « séisme événement ».

L'exploitant de la centrale nucléaire de Fessenheim a déclaré le 2 août 2016 un ESS dressant la liste, pour ses deux réacteurs, des couples agresseurs/cibles non-justifiés au titre du séisme-événement et les délais de traitement associés. Or l'échéance de traitement de certains écarts est fixée au mois d'août 2018, **sans toutefois dûment justifier l'absence de traitement au prochain arrêt pour renouvellement du combustible de 2017.**

Sur ce point, l'IRSN rappelle que, selon le guide n° 21 de l'ASN [3], les écarts non-justifiés au séisme événement dont la résorption est de type « B1 » (dès que possible et au plus tard sous un délai de deux ans selon la durée du cycle de la gestion du combustible du réacteur concerné) devraient être traités au plus tard au prochain arrêt du réacteur n°1 en l'absence de motif justifiant une remise en conformité plus tardive.

En conclusion de son évaluation, l'IRSN considère que le programme des travaux et des contrôles prévus en 2017 par EDF au cours du 30e arrêt pour rechargement du réacteur n° 1 de la centrale nucléaire de Fessenheim est acceptable.

Pour le Directeur général et par délégation,
Hervé BODINEAU

Chef du service de sûreté des réacteurs à eau sous pression

1. La démarche « séisme événement », dite aussi d'interaction sismique, consiste à identifier et à éviter l'agression potentielle de matériels importants pour la sûreté et classés au séisme (appelés matériels « cibles »), par d'autres matériels (appelés matériels « agresseurs »). Il s'agit donc de vérifier que d'autres équipements, structures ou systèmes ne peuvent affecter, en cas de séisme, le bon fonctionnement et la robustesse des équipements requis pour le maintien en sûreté des installations nucléaires..

AREVA NC La Hague, INB n° 118, ateliers STE3 et MDSB

Inspection n° INSSN-CAE-2017-0456 du 27 juin 2017

Visite générale - 18 avril 2017

Réf. : Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V.

Dans le cadre des attributions de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) concernant le contrôle des installations nucléaires de base en référence, une inspection de type visite générale a eu lieu le 27 juin 2017 à l'établissement AREVA NC de La Hague.

Synthèse de l'inspection

L'inspection du 27 juin 2017 a notamment concerné l'organisation mise en place par l'exploitant pour le suivi des engagements pris envers l'ASN, la réalisation des contrôles périodiques d'équipements des ateliers STE3 (1) et MDSB (2) ainsi que le traitement des écarts relatifs à la sûreté et à la radioprotection. Les inspecteurs ont également procédé à des contrôles en salle de conduite de l'atelier STE3 (renseignement du cahier de quart, du cahier de gestion des équipements verrouillés, du management visuel, des consignes à caractère temporaire, du cahier de suivi des équipements à disponibilité requise, etc.) et procédé à une inspection de la toiture du bâtiment STE3.

Au vu de cet examen par sondage, l'organisation définie et mise en œuvre sur le site pour l'exploitation de l'atelier STE3 apparaît satisfaisante. Toutefois, l'exploitant devra prendre en compte la demande d'action corrective et les demandes de compléments d'information suivants.

A. Demande d'action corrective

A.1 Maintenance de l'électrovanne équipant le stockage de gaz de l'atelier MDSB

L'alimentation en propane du pyrolyseur de l'atelier MDSB est réalisée à partir d'un stockage situé à l'extérieur de l'atelier. Le rapport de sûreté de cet atelier prévoit que l'alimentation en propane est équipée d'une électrovanne d'arrêt située à la source qui, en cas de fonctionnement dégradé, se ferme automatiquement. Cette fermeture automatique est prévue en cas :

- de non-détection de la flamme pilote,
- de détection d'une fuite sur l'alimentation, entraînant une mise en garde de pression basse,
- de détection d'atmosphère explosive au niveau du brûleur ou dans la salle du tunnel de combustion M304-3.

A la suite de l'inspection réalisée le **24 février 2016** sur le thème de la prévention des risques liés à l'incendie et à l'explosion au sein des ateliers MDSA et MDSB2 de l'installation nucléaire de base n°1183, **je vous avais demandé de m'indiquer** l'organisation mise en œuvre pour la réalisation des contrôles périodiques de bon fonctionnement de l'électrovanne de fermeture automatique de l'alimentation en propane du pyrolyseur de l'atelier MDSB. **Je vous avais également demandé de justifier** que ces contrôles portent sur les trois critères de déclenchement de l'électrovanne précitée et de me préciser les résultats des 2 derniers contrôles.

En réponse, vous m'aviez répondu que cette électrovanne est une vanne de conception normalement fermée. Vous indiquiez qu'en cas d'atteinte d'un des critères de fermeture susmentionnés, l'électrovanne n'était plus alimentée ce qui déclenchait sa fermeture. Vous indiquiez enfin que vous n'aviez pas classé cet équipement comme élément important pour la protection (EIP).

Au cours de l'inspection du **27 juin 2017**, les inspecteurs sont revenus sur le statut de l'électrovanne susmentionnée. Vous avez indiqué que des réflexions menées à la suite de l'inspection du 24 février 2016 avaient finalement conduit à classer cette électrovanne

en tant qu'EIP de rang 3.

À la demande des inspecteurs, vous avez présenté les documents justificatifs de la réalisation des derniers contrôles périodiques de fonctionnement de cet équipement ainsi que le mode opératoire associé à ces contrôles. Les inspecteurs ont noté que vous réalisez des contrôles visuels de l'absence de dégradation de l'électrovanne susmentionnée. En revanche, vous n'effectuez aucune vérification du fonctionnement effectif de celle-ci.

Je vous demande de réaliser des contrôles du fonctionnement de l'électrovanne de fermeture automatique de l'alimentation en propane du pyrolyseur de l'atelier MDSB représentatifs de la fonction que doit assurer cet équipement. Vous me transmettez le mode opératoire associé à ces contrôles ainsi que le compte-rendu des contrôles réalisés.

B. Compléments d'information

B.1 Identification des EIP présents en toiture de bâtiment

Les dispositifs de protection contre la foudre, actuellement en place sur l'établissement de La Hague, résultent de l'application de la norme NF C 17-100 et sont notamment constitués de dispositifs de capture des impacts de foudre.

Au cours de l'inspection, les inspecteurs ont souhaité savoir si des EIP de l'INB n° 118 étaient localisés en toiture. L'exploitant n'a pas été en mesure de répondre au cours de l'inspection, mais il a indiqué à l'ASN après celle-ci que 3 EIP de l'INB n° 118 sont situés en toiture du bâtiment STE3 (2 EIP de rang 3 et 1 EIP de rang 1).

Je vous demande de m'indiquer la nature des protections contre la foudre des EIP situés en toiture de l'INB n° 118 et de justifier que celles-ci sont suffisantes.

B.2 Surveillance par AREVA NC des contrôles périodiques réalisés par des intervenants extérieurs

Au cours de l'inspection, les inspecteurs ont contrôlé les justificatifs de la réalisation de plusieurs contrôles et essais périodiques (CEP) d'équipements associés à l'atelier STE3. Les inspecteurs ont noté que la réalisation de ces CEP pouvait être confiée à des intervenants extérieurs.

Interrogé sur la surveillance exercée par l'exploitant des CEP réalisés par des intervenants extérieurs, le pilote des contrôles périodiques a indiqué qu'il analysait tous les CEP dont le résultat était non conforme et que, pour les CEP dont le résultat était conforme, il procédait à des vérifications par sondage.

Les inspecteurs ont demandé si les vérifications par sondage étaient définies en fonction des enjeux vis-à-vis des intérêts protégés (sûreté, radioprotection et environnement). Par exemple, il a été demandé au pilote de contrôle périodique s'il réalisait en priorité les vérifications des CEP portant sur des EIP et, le cas échéant, en ciblant les CEP portant sur des EIP de rang élevé. Le pilote de contrôle périodique n'a pas été en mesure de répondre.

Je vous demande de m'indiquer si l'organisation mise en place pour la surveillance par sondage des CEP réalisés par des intervenants extérieurs est proportionnée et priorisée en fonction des enjeux de ces CEP vis-à-vis des intérêts protégés.

C. Observation

C.1 Système d'extinction incendie associé aux entreposages de fûts de déchets bitumés

Lors de l'inspection, les inspecteurs ont échangé avec l'exploitant sur les considérations ayant motivé le refus par l'ASN d'accorder à

AREVA NC une dérogation aux règles générales d'exploitation relative au système d'extinction incendie associé aux entreposages de fûts de déchets bitumés (4). L'exploitant a indiqué qu'il comprenait ces motivations et qu'il allait étudier comment améliorer les mesures compensatoires proposées lors de sa demande de dérogation.

Les inspecteurs ont attiré l'attention de l'exploitant sur l'importance d'étudier les modalités de gestion des eaux d'extinction produites lors de l'extinction d'un départ de feu ou en cas de déclenchement intempestif du système d'extinction. Ils ont en particulier indiqué qu'il convenait de mettre à profit le chantier de restauration du système d'extinction incendie en cours pour mener ces réflexions.

Vous voudrez bien me faire part de vos observations et réponses concernant ces points dans un délai qui n'excèdera pas deux mois. Pour les engagements que vous seriez amené à prendre, je vous demande de bien vouloir les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

Conformément à la démarche de transparence et d'information du public instituée par les dispositions de l'article L. 125-13 du code de

l'environnement, je vous informe que le présent courrier sera mis en ligne sur le site Internet de l'ASN (www.asn.fr).

L'adjoint au chef de division,
Signé par Laurent PALIX

1. **STE3** : l'atelier STE3 est principalement destiné au traitement des effluents radioactifs du site, au conditionnement des déchets issus des opérations de traitement et à leur entreposage.

2. **MDSB** : L'atelier MDSB a pour fonction la minéralisation des solvants usés provenant des usines UP2-800 et UP3 au moyen d'un procédé de pyrolyse.

3. Inspection n° INSSN-CAE-2016-0676 du 24 février 2016. La lettre de suite du n° CODEP-CAE-2016-007497 du 23 mars 2016 est disponible sur le site internet de l'ASN : <https://www.asn.fr/>

4. Voir la décision n° CODEP-DRC-2016-048168 du Président de l'Autorité de sûreté nucléaire du 14 décembre 2016 refusant la demande d'autorisation d'AREVA NC à proroger sa demande de dérogation aux règles générales d'exploitation consistant à la mise en œuvre de mesures compensatoires relatives à l'extinction d'un incendie dans les halls d'entreposage des fûts de déchets bitumés de l'installation nucléaire de base n° 118, dénommée STE3, située sur le site de La Hague (département de la Manche).

CNPE CIVAUX

Inspection n° INSSN-BDX-2017-0128 du 12 juin 2017

Gestion des déchets

Références :

- [1] Code de l'environnement, notamment son chapitre VI du titre IX du livre V ;
- [2] Arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base ;
- [3] Décision n° 2015-DC-0508 de l'ASN du 21 avril 2015 relative à l'étude sur la gestion des déchets et au bilan des déchets produits dans les INB ;
- [4] Décision n° 2014-DC-0417 de l'ASN du 28 janvier 2014 relative aux règles applicables aux INB pour la maîtrise des risques liés à l'incendie ;
- [5] Décision n° 2009-DC-0138 de l'ASN du 2 juin 2009 modifiée fixant les prescriptions relatives aux modalités de prélèvements et de consommation d'eau et de rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des INB n° 158 et n° 159 ;
- [6] Décision n° 2009-DC-0139 de l'ASN du 2 juin 2009 modifiée fixant les limites des rejets dans l'environnement des effluents liquides et gazeux des INB n° 158 et n° 159 ;
- [7] Consigne opérationnelle du CNPE de Civaux – Exploitation BAN et BTE – Gestion des déchets nucléaires pour le CNPE de Civaux – D5057LNECOF122 ind. 2 ;
- [8] Événement intéressant pour l'environnement Fax D5057DIR17-0621 du 2 juin 2017.

SYNTHÈSE DE L'INSPECTION

L'inspection en objet concernait la gestion des déchets. Une partie de l'ordre du jour a également été consacrée à la maîtrise des rejets liquides en lien avec l'EIE déclaré le 2 juin.

L'objectif de cette inspection, menée de manière inopinée, était d'évaluer la conformité de votre installation aux exigences réglementaires concernant la gestion des déchets tant radioactifs que conventionnels. À ce titre, les inspecteurs se sont rendus dans le local de tri des déchets du bâtiment des auxiliaires nucléaires (BAN) du réacteur 1, dans plusieurs locaux du bâtiment de traitement des effluents (BTE). Ils ont par ailleurs examiné plusieurs enregistrements relatifs à la surveillance des prestataires et au suivi des déchets produits par votre site.

À l'issue de ce contrôle, les inspecteurs jugent que l'organisation mise en œuvre sur votre site pour assurer la gestion des déchets est globalement satisfaisante et bénéficie d'un pilotage dynamique. Ils notent en particulier le bon état de tenue des entreposages de coques et de fûts de déchets dans le BTE.

Toutefois, la gestion des déchets dans le BAN est apparue dégradée. Dans le cadre de l'arrêt du réacteur 1 en cours, il est nécessaire qu'une action soit menée afin de limiter le temps d'entreposage des déchets

dans le BAN et assurer le respect des règles d'entreposage de déchets fixées par vos règles d'exploitation.

Par ailleurs, en ce qui concerne la limitation des nuisances et en particulier la maîtrise des rejets, les inspecteurs estiment que des mesures doivent être entreprises afin de garantir la détection et l'analyse rapide de toute situation d'écart aux exigences.

A. DEMANDES D' ACTIONS CORRECTIVES

Entreposage et tri des déchets

Article 2.2.1 de la décision n° 2014-DC-0417 [4] : L'exploitant définit des modalités de gestion, de contrôle et de suivi des matières combustibles ainsi que l'organisation mise en place pour minimiser leur quantité, dans chaque volume, local ou groupe de locaux, pris en compte par la démonstration de maîtrise des risques liés à l'incendie. La nature, la quantité maximale et la localisation des matières combustibles prises en compte dans la démonstration de maîtrise des risques liés à l'incendie sont définies dans des documents appartenant au système de management intégré de l'exploitant.

Article 2.4.1 de la décision n° 2015-DC-0508 [3] : En matière de gestion des déchets, les règles générales d'exploitation comportent les principales règles applicables en matière de tri, de collecte, de caractérisation, de traitement, de conditionnement, d'entreposage, de traçabilité, de transport et d'élimination des déchets afin de répondre aux objectifs d'optimisation de la gestion des déchets ;[...].

La gestion des déchets produits dans les zones à production possible de déchets nucléaires (ZPPDN) de l'îlot nucléaire, particulièrement pendant les périodes d'arrêt de réacteur, répond d'une part à la nécessité d'optimiser la gestion de ces déchets en fonction de leur nature et de leur activité, d'autre part à la nécessité de limiter autant que possible la charge calorifique présente dans ces locaux, dans une logique de prévention du risque d'incendie, et enfin à un objectif de maîtrise de la propreté radiologique de l'installation.

Compte tenu de ces objectifs, votre référentiel sûreté-exploitation est établi dans une logique d'évacuation au plus tôt des colis de déchets vers les filières de traitement et d'élimination appropriées.

Votre consigne opérationnelle [7] définit les règles fixées en vue de garantir le respect des principes réglementaires rappelés ci-dessus.

Local de tri et d'entreposage des déchets du BAN de la tranche 1 (1 NB 1014)

Les inspecteurs se sont rendus dans le local de tri des déchets situés au niveau 22 m du BAN du réacteur 1. Ce local est destiné à recevoir

les déchets produits dans l'îlot nucléaire avant leur évacuation vers le BTE. **Ils y ont constaté un nombre important d'écarts aux règles d'entreposage des déchets.** En particulier :

- **Le local contient deux armoires dédiées** à l'entreposage exclusif des huiles usagées. L'entreposage de tout autre produit y est donc interdit. Les inspecteurs ont toutefois constaté la présence dans l'une de ces armoires d'un récipient contenant un liquide autre que de l'huile. Par ailleurs, ils ont relevé qu'aucune de ces armoires ne pouvait être verrouillée et que les rétentions dont elles étaient équipées étaient insuffisantes, compte tenu du volume des flacons entreposés ;

- **Un sas est installé dans le local de tri**, afin de permettre au personnel chargé de la gestion des déchets de procéder à la reprise des sacs déchets non conformes. Les inspecteurs ont constaté que le sas était inutilisable en raison, d'une part, du grand nombre de sacs qu'il contenait, ce qui empêchait d'y pénétrer, et d'autre part de l'écroulement de son toit, ce qui ne permettait plus d'y garantir le confinement requis ;

- **Une boîte à gant est présente** dans le local de tri des déchets. Elle est destinée à permettre aux producteurs de déchets de trier des sacs non conformes. Les inspecteurs ont relevé un entassement de sacs de déchets, dont certains étaient percés, au pied de cette boîte à gants, ce qui empêchait d'y accéder et d'y travailler ;

- **Les inspecteurs ont dénombré** dans le local 10 bennes déchets, ce qui est significativement supérieur à la limite fixée par votre référentiel d'exploitation (4 bennes) ; cela constitue un écart à une des dispositions rappelées au chapitre 10 de votre consigne opérationnelle [7] ;

- **Les inspecteurs ont constaté** que des sacs déchets étaient entreposés en dehors d'une benne à 22 m au niveau de la zone attenante au monte-charge du BAN, en dehors du local de tri, seul endroit où l'entreposage des déchets est autorisé, ce qui constitue un écart à une des dispositions rappelées au chapitre 8 de votre consigne opérationnelle [7] ;

- **Les inspecteurs ont constaté** l'absence d'affichage conforme de l'inventaire des déchets présents dans le local de tri des déchets, ce qui constitue un écart à une des dispositions rappelées au chapitre 8 de votre consigne opérationnelle [7] ;

Les inspecteurs estiment que l'ensemble des constats relevés témoignent d'un manque de maîtrise dans les étapes de regroupement et de tri des déchets, effectuées au BAN, préalables à leur transfert vers le BTE.

A1 : L'ASN vous demande de prendre sans délai toutes mesures nécessaires afin de restaurer l'inventaire du local 1 NB 1014 conforme aux exigences de votre référentiel d'exploitation et de remédier aux autres écarts relevés. Vous lui transmettez sous 15 jours un bilan des actions menées à cet effet.

A2 : L'ASN vous demande de prendre les dispositions nécessaires afin d'assurer à l'avenir une gestion des déchets dans le BAN conforme aux règles d'exploitation et aux modalités de gestion définies en application de la réglementation relative à la prévention des risques liés à l'incendie et de la réglementation relative à la gestion des déchets, y compris pendant les périodes d'arrêt de réacteur.

Pour ce qui concerne le dépassement du nombre de bennes de déchets présentes dans le local de tri, vos représentants ont indiqué aux inspecteurs qu'une analyse de risque incendie avait été effectuée afin de vérifier que la charge calorifique induite était acceptable. Ils ont également justifié auprès des inspecteurs que l'entreposage des sacs déchets dans des bennes était plus favorable, du point de vue de la prévention du risque d'incendie, que leur entreposage en vrac.

Les inspecteurs considèrent que cette initiative est appropriée compte tenu des circonstances, mais qu'elle ne doit pas vous conduire à retarder les opérations visant à restaurer un inventaire de déchets dans ce local conforme à votre référentiel d'exploitation.

Toutefois, les inspecteurs ont constaté que l'analyse de risque incendie justificative qui leur a été présentée prend en compte la présence d'une charge calorifique supplémentaire, évaluée en masse de différents produits combustibles. En l'absence de correspondance entre cette évaluation en masse et l'expression de la charge calorifique enveloppe correspondante en termes de nombre de sacs déchets ou nombre

de bennes, il n'est pas possible de s'assurer, de manière opérationnelle, du respect des hypothèses de cette étude incendie. En particulier, les agents chargés de la gestion du local ne sont pas en mesure d'estimer si l'entreposage reste conforme à cette analyse.

A3 : L'ASN vous demande de compléter votre analyse justificative du dépassement temporaire des quantités de déchets autorisées dans le local 1 NB 1014 afin de la rendre utilisable de manière opérationnelle, en précisant notamment la correspondance retenue entre le nombre de sacs et de bennes présents et la charge calorifique estimée.

Bâtiment de traitement des effluents (BTE)

Les inspecteurs se sont rendus au BTE. Ils ont constaté l'entreposage globalement conforme des déchets, notamment dans les zones d'entreposage des coques et des fûts plastiques et métalliques.

Toutefois, les écarts suivants ont été relevés :

- **dans le local QB 0832, classé en ZPPDN**, les inspecteurs ont constaté la présence d'outils et de déchets entreposés. La zone était matérialisée au sol et faisait l'objet de l'affichage requis. Toutefois, l'étude de risque affichée, établie pour une période de 3 mois, était échue depuis mai 2017. Le dernier contrôle de cet entreposage enregistré sur l'affichage remontait au mois de mars 2017. Cette situation constitue un écart à l'exigence de limitation des entreposages de déchets radioactifs au BTE, fixée au chapitre 6 de votre consigne opérationnelle [7].

- **dans le local de la presse à compacter (QB 0560)**, les inspecteurs ont dénombré un nombre de bennes de déchets supérieur à la limite fixée par votre référentiel d'exploitation, cela constitue un écart à une des dispositions rappelées au chapitre 11 de votre consigne opérationnelle [7].

A4 : L'ASN vous demande de remédier sans délai aux écarts relevés dans le BTE.

Compétence et qualification des intervenants

La gestion des déchets, et particulièrement des déchets radioactifs, participe à la fois à la maîtrise du risque d'accident dans votre installation et à la limitation des nuisances qui résultent de son exploitation.

À ce titre, il s'agit, au moins en partie, d'une activité importante pour la protection des intérêts définis à l'article L. 593-1 du code de l'environnement, ce qui a été confirmé aux inspecteurs par vos représentants.

L'article 2.5.5 de l'arrêté INB [2] exige donc qu'elle soit réalisée par « des personnes ayant les compétences et qualifications nécessaires ». À cet effet, vous devez « *prend[re] les dispositions utiles en matière de formation afin de maintenir ces compétences et qualifications pour [votre] personnel et, en tant que de besoin, les développer, et [vous] assure[r] que les intervenants extérieurs prennent des dispositions analogues pour leurs personnels accomplissant [ces activités]* ».

Les inspecteurs se sont entretenus avec les agents chargés de la gestion des déchets au BAN. Ils ont constaté qu'ils ne maîtrisaient pas les règles relatives à l'entreposage des déchets liquides, particulièrement en ce qui concerne le respect des règles d'incompatibilité.

Par ailleurs, les inspecteurs se sont entretenus avec les agents chargés des opérations de compactage au BTE. Ces agents ont indiqué aux inspecteurs ignorer l'existence d'une limitation du nombre de bennes et de fûts présents dans le local de la presse à compacter.

A5 : L'ASN vous demande de mettre en œuvre les actions nécessaires en vue de garantir que les personnels affectés à la gestion des déchets sur votre installation disposent des compétences et qualifications nécessaires à la réalisation des tâches qui leur sont confiées.

Vous veillerez également à ce que les consignes opérationnelles concernant leur activité soient connues et appliquées.

Programme de vérification et d'évaluation

En vue de vous conformer à l'article 2.5.4 de l'arrêté INB [2], vous êtes tenu de programmer et de mettre en œuvre « *des actions adaptées de vérification par sondage des dispositions prises en application des articles 2.5.2 et 2.5.3 [de l'arrêté INB], ainsi que des actions d'évaluation périodique de leur adéquation et de leur efficacité.* »

Vos représentants ont indiqué aux inspecteurs que le plan d'audit interne de votre service Sûreté-Qualité ne mentionnait aucun audit de la gestion des déchets pour la période triennale en cours, et qu'aucun audit interne n'avait été réalisé par le passé. **Vos représentants ont également signalé** aux inspecteurs que le plan de contrôle interne de votre service LNE prévoit la réalisation annuelle d'une action de contrôle des durées d'entreposage au BTE et sur l'aire TFA. Cette action n'a pas été menée en 2016, et vos représentants ont indiqué qu'elle serait menée de manière prioritaire en 2017. Toutefois, au jour de l'inspection, elle n'avait pas encore été menée.

A6: L'ASN vous demande de vous positionner sur la pertinence de procéder à un audit interne relatif à la gestion des déchets dans les BAN de votre installation.

A7: L'ASN vous demande de mener l'action de contrôle des durées d'entreposage prévue en 2017.

Contrôles de radioprotection du local 1 NB 1014

Conformément à votre consigne opérationnelle [7], le local de tri des déchets au BAN fait l'objet d'un contrôle de radioprotection hebdomadaire en arrêt de réacteur. Le résultat de ce contrôle doit être affiché à l'entrée du local et l'historique disponible à proximité de la zone concernée. Lors de leur visite, les inspecteurs ont constaté que l'affichage présent faisait état d'un dernier contrôle de radioprotection daté du 2 juin, soit 11 jours auparavant. Les inspecteurs ont demandé à voir l'historique des contrôles disponible à proximité. Les personnes présentes sur place ont indiqué qu'elles n'avaient pas connaissance de la localisation de cet historique.

Vos représentants ont par la suite été en mesure de justifier qu'un contrôle avait été effectué le 8 juin. L'affichage des résultats de contrôle n'avait pas été effectué. Pour ce qui concerne l'historique des contrôles, il a été précisé aux inspecteurs qu'il était consultable sous format informatique. Les inspecteurs ont demandé à ce que leur soit transmis l'historique des contrôles effectués au cours des derniers mois dans ce local. Cet historique ne leur a pas été communiqué le jour de l'inspection.

A8: L'ASN vous demande de veiller à l'affichage réactif des résultats des contrôles de radioprotection des locaux qui en font l'objet.

A9: L'ASN vous demande de lui transmettre l'historique des contrôles de radioprotection effectués dans le local 1 NB 1014 entre le 1er janvier et le 1er juin 2017.

B. DEMANDES D'INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Événement important pour l'environnement (EIE) 17-0621[8]

Article 2.6.2 de l'arrêté INB [2]: L'exploitant procède dans les plus brefs délais à l'examen de chaque écart, afin de déterminer:

– son importance pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement et, le cas échéant, s'il s'agit d'un événement significatif;

– s'il constitue un manquement aux exigences législatives et réglementaires applicables ou à des prescriptions et décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire le concernant;

– si des mesures conservatoires doivent être immédiatement mises en œuvre.

Article 2.6.4 de l'arrêté INB [2]: L'exploitant déclare chaque événement significatif à l'Autorité de sûreté nucléaire dans les meilleurs délais

Le 2 juin dernier, vous avez déclaré à l'ASN un EIE [8] relatif au non-respect de valeurs maximales de débit de vidange d'un réservoir (code anomalie 315 de votre directive interne 100). Les inspecteurs se sont fait préciser les circonstances qui ont conduit à cet événement.

Vos représentants ont indiqué qu'une erreur commise lors de l'analyse du contenu du réservoir T6, effectuée préalablement à son rejet, vous a conduit à sous-évaluer significativement l'activité en tritium présente dans ce réservoir. Le 3 mai, vous avez en conséquence débuté la vidange de ce réservoir dans des conditions de débit ne vous per-

mettant pas de respecter la limite de débit d'activité au point de rejet principal fixée à l'article 5 de la décision n° 2009-DC-0139 de l'ASN [6]. La surveillance de la radioactivité des eaux de surface effectuée conformément à l'article 22 de la décision n° 2009-DC-0138 [5] de l'ASN vous a néanmoins conduit à identifier cette situation, puis à diminuer le débit de vidange du réservoir, le 6 mai.

Une contre-mesure effectuée le 7 mai vous a conduit à identifier l'erreur de mesure initiale de l'activité du réservoir T6. Toutefois, vos services n'ont identifié l'existence d'un dépassement de la limite de débit d'activité au point de rejet pendant 3 jours que le 19 mai. Ce dépassement d'une limite fixée par la décision n° 2009-DC-0139 de l'ASN [6] est pourtant la conséquence directe de l'erreur de mesure commise avant le rejet. Vous n'en avez informé l'ASN que le 2 juin.

Il ressort des échanges entre les inspecteurs et vos représentants que la connaissance, par vos services, des différentes limites réglementaires liées aux rejets de votre installation, est insuffisante. En particulier, vos représentants ne font pas de distinction entre les limites de rejets, fixées par la décision n° 2009-DC-0139 de l'ASN, et les critères d'arrêt des rejets, fixés par la décision n° 2009-DC-0138. Cette situation est préjudiciable tant au respect des règles fixées par les deux décisions susmentionnées, qu'au respect des règles générales relatives à la détection, au traitement des écarts, et à l'information des pouvoirs publics, rappelés ci-dessus.

Les inspecteurs prennent acte de la déclaration d'événement significatif que vous avez transmise à l'ASN au sujet de cet épisode à l'issue de l'inspection du 13 juin. Ils notent également que le dépassement de la limite fixée à l'article 5 de la décision [6] pendant 3 jours sur une période d'un mois est inférieur à la tolérance de 10% autorisée par l'article 1 de la même décision.

B1. L'ASN vous demande d'intégrer au compte rendu de l'événement significatif que vous avez déclaré l'analyse des causes profondes de l'erreur de mesure initiale de l'activité en tritium de la bache KER concernée, d'une part, et d'autre part l'analyse des raisons pour lesquelles le dépassement d'une limite réglementaire a été identifié seulement le 19 mai. Le cas échéant, vous préciserez les actions correctives associées.

C. OBSERVATIONS

Affichage des consignes de déshabillage en sortie du bâtiment réacteur

C.1 Au niveau de la barrière EVEREST en sortie de bâtiment réacteur, les inspecteurs ont relevé l'absence d'affichage présentant les consignes de déshabillage. Compte tenu de la spécificité de l'organisation EVEREST mise en œuvre sur votre installation, un affichage explicite et détaillé est nécessaire.

Transmission de l'étude sur la gestion des déchets

C.2 La décision n° ASN-DC-0508 de l'ASN [3] prescrit la mise à jour de l'étude sur la gestion des déchets dans chaque INB, afin de la rendre conforme aux principes exposés dans cette décision. La date limite de mise à jour de l'étude sur la gestion des déchets est le 30 juin 2017. La modification de l'étude sur la gestion des déchets d'une INB est soumise à l'autorisation de l'ASN, dans les conditions décrites à l'article 26 du décret n° 2007-1557 modifié.

Bordereau de suivi des déchets

C.3 À la suite de l'inspection, vous avez transmis aux inspecteurs, à leur demande, les derniers bordereaux de suivi des déchets de boules de nettoyage des condenseurs que vous avez expédié. Les inspecteurs ont constaté que ces déchets sont éliminés sous la classification 170203*, correspondant à des déchets dangereux. **Les bordereaux présentés sont des bordereaux de déchets d'activité de soins à risque infectieux (DASRI), qui ne sont pas appropriés pour ce type de déchets.**

Portes dans les locaux de l'îlot nucléaire

C.4 Au cours de la visite des locaux de l'îlot nucléaire, les inspecteurs ont constaté la présence d'un nombre important de portes ouvertes, y compris certaines portes pare-feu ou coupe-feu. Vous voudrez bien me faire part sous deux mois, sauf délai différent mentionné explicitement dans les demandes, des remarques et observations, ainsi

que des dispositions que vous prendrez pour remédier aux constatations susmentionnées. Pour les engagements que vous prendriez, je vous demande de les identifier clairement et d'en préciser, pour chacun, l'échéance de réalisation.

Enfin, conformément à la démarche de transparence et d'information

du public instituée par les dispositions de l'article L. 125-13 du code de l'environnement, je vous informe que le présent courrier sera également mis en ligne sur le site Internet de l'ASN (www.asn.fr).

L'adjointe au chef de la division de Bordeaux,
SIGNÉ PAR Hermine DURAND

6 au 9 août 2017 : appel international Des groupes De jeûneurs exigeons le désarmement nucléaire !

Nous sommes des groupes de jeûneurs qui refusons de nous alimenter pendant 4 jours, du 6 août anniversaire d'Hiroshima au 9 août anniversaire de Nagasaki, pour exprimer notre total engagement contre les armes nucléaires et exiger leur élimination.

La dynamique du désarmement nucléaire a radicalement changé cette année: les pays non-nucléaires ont réussi un grand pas en avant par un vote aux Nations Unies le 7 juillet pour un Traité d'interdiction des armes nucléaires. 122 États ont voté en faveur d'un tel traité qui sera ouvert à signature en septembre. Cela donne un véritable nouvel élan à la très grande majorité des nations, aux associations de la société civile, à tous les citoyens, à tous ceux qui s'opposent résolument aux armes nucléaires.

La lutte est loin d'être finie: aucun des pays nucléaires n'a voté en faveur de ce traité d'interdiction et certains (États-Unis, France, Royaume-Uni, Russie, Israël) y sont résolument hostiles. En plus de s'opposer au désarmement nucléaire, tous les États nucléaires financent des programmes de modernisation. Au Royaume-Uni la majorité parlementaire veut engager le renouvellement des Trident.

Dans les pays de l'Otan qui hébergent des bases nucléaires, les États-Unis veulent moderniser les bombes et les missiles sur de nouveaux avions bombardiers. En France un programme de nouveaux sous-marins nucléaires va être à l'étude. La Russie modernise son arsenal.

L'horloge de l'Apocalypse a été estimée à minuit moins 2 minutes et 30 secondes exprimant ainsi que le risque de frappe nucléaire est comparable aux moments les plus dramatiques de la guerre froide.

15 000 bombes nucléaires sont actuellement en service dont 2000 en état d'alerte. Le sursaut des opinions publiques est indispensable. Les armes nucléaires doivent être interdites de possession, de fabrication et de menace.

Nous, les groupes de jeûneurs sous-signés, demandons à tous d'exprimer avec nous cette urgence:

Nous exigeons le désarmement nucléaire maintenant!

Venez rejoindre et soutenir les jeûneurs!

- à Paris, France
(contact: Dominique Lalanne <do.lalanne@wanadoo.fr>)
- à Dijon-Valduc, France, centre de modernisation des armes nucléaires françaises (contact: Jean-Marc Convers <jeanmarc.convers@gmail.com>)
- à Bordeaux-Mégajoule, France, laser de mise au point de nouvelles bombes nucléaires (contact: Dominique Baude <baude.dominique@laposte.net>)
- à La Hague, France, traitement des déchets issus du démantèlement de l'arsenal militaire
(contact: Josette Lenoury <jolenoury50@gmail.com>)
- à Brest-Île Longue, France, base des sous-marins nucléaires (SNLE)
(contact: Nikol <nicole.rizzoni@wanadoo.fr>)
- à Montpellier, France
(contact: Elisabeth Martinez <elisabethmartinez@free.fr>)
- à Tours, France (contact: Marie-Claude Thibaud <marie-claude.thibaud@wanadoo.fr>)
- à Londres, Royaume-Uni (contact: Marc Morgan <marcwmorgan@btinternet.com>)
- à Büchel, Allemagne, base de l'Otan qui héberge 20 bombes nucléaires (contact: Matthias-W. Engelke <mwEngelke@outlook.de>)

- à Livermore Lab, Californie, États-Unis, laser NIF de mise au point de nouvelles bombes nucléaires

(contact: Marcus Pegasus <pegasus@lovarchy.org>)

- à Los Alamos, New Mexico, États-Unis, laboratoire de modernisation des armes nucléaires US

(contact: Alaric Baliberra <alaricarrives@gmail.com>)

- à Kansas City, Missouri, États-Unis

(contact: Ann Suellentrop <annsuellen@gmail.com>)

- à Auckland (Aotearoa-New Zealand)

(contact: Audrey van Ryn <audrey@writeaway.co.nz>)

- à Lomé, Togo

(contact: Warie Yao <wariesadacrepin@gmail.com>)

**Du 6 au 9 août : quatre jours d'actions pour que la France
signe le traité d'interdiction des armes nucléaires
adopté par l'ONU ensemble,
exigeons le désarmement nucléaire !
Réseau « Sortir du nucléaire »,
Abolition des armes nucléaires – Maison de Vigilance**

CONTACTS PRESSE

• Abolition des armes nucléaires—Maison de Vigilance:

Patrice Bouveret, 06 30 55 07 09 - patricebouveret@obsarm.info

Dominique Lalanne, 06 32 71 69 90 do.lalanne@wanadoo.fr

Réseau « Sortir du nucléaire » Mélisandre Seyzeriat, 07 60 15 01 23 et melisandre.seyzeriat@sortirdunucleaire.fr

C'est la grande nouveauté décidée le 7 juillet 2017 à l'ONU: un Traité international interdit la possession d'arme nucléaire! Il interdit aussi la menace de frappe nucléaire (voir page 4).

Nous voulons une véritable sécurité pour l'humanité

Ce traité international va entrer en vigueur dès que 50 États l'auront ratifié. La France a essayé d'empêcher son adoption, les autres États nucléaires et leurs alliés aussi. Grâce à l'action de nombreux pays et des ONG regroupées dans la campagne ICAN (Campagne internationale pour l'abolition des armes nucléaires) l'arme nucléaire est interdite de fabrication, de possession, d'utilisation, de menace d'utilisation... Les victimes devront être secourues et les dégâts environnementaux réparés. Les pays qui ont des armes nucléaires peuvent adhérer au Traité dès lors qu'ils renoncent à une utilisation de ces armes et s'engagent sur un échéancier d'élimination irréversible.

Un danger considérable pour l'humanité!

Plus de 15 000 bombes nucléaires sont en service dont plus de 2000 en état d'alerte permanent. Cette menace d'apocalypse est dénoncée par plus des 2/3 des pays de la planète. Avec le réchauffement climatique, c'est l'une des grandes menaces pour ce siècle.

La France possède 300 bombes atomiques et dispose de 4 sous-marins nucléaires basés à Brest (l'un d'entre eux est en permanence en mission, prêt à lancer 96 bombes nucléaires, une puissance équivalente à 1 000 bombes d'Hiroshima!) ainsi que des avions Rafale porteur de missiles nucléaires. Elle modernise ses armes à Valduc près de Dijon et étudie de nouvelles bombes grâce au laser Mégajoule près de Bordeaux.

La France, « hors-la-loi » ?

Un rapport de juin 2017 du Sénat demande l'augmentation des crédits – d'environ 4 milliards à plus de 6 milliards d'euros – pour le renouvellement complet de l'arsenal nucléaire! Une attitude hors-la-loi!

Le président Macron dit que la sécurité de la France repose sur la dissuasion nucléaire, une affirmation hors-la-loi! En fait, décider d'une frappe nucléaire reviendrait à signer l'acte de décès de la France!

Aujourd'hui, la France doit reconnaître les dégâts environnementaux au Sahara et en Polynésie et indemniser les victimes. La France doit contribuer à assurer la sécurité de ses citoyens et du monde. La France doit respecter la démocratie internationale...

La France doit signer le Traité d'interdiction, c'est pour cela que nous jeûnons et agissons du 6 au 9 août

Nous jeûnons pendant 4 jours pour montrer notre engagement aux côtés de toutes les victimes de ces armes: celles des deux bombardements d'Hiroshima et Nagasaki; et les victimes de plus de 2 000 explosions nucléaires « d'essais », dont 210 effectués par la France dans le Sahara et en Polynésie.

Nous sommes plus de 100 jeûneuses et jeûneurs à Paris, Montpellier, Dijon, Tours, Cherbourg, Brest, Bordeaux et en Allemagne, Royaume-Uni, États-Unis, Togo, Nouvelle-Zélande...

Ensemble, exigeons le désarmement nucléaire!

Réseau « Sortir du nucléaire »,

Abolition des armes nucléaires – Maison de Vigilance

Impact du traité d'interdiction de l'ONU sur la politique de dissuasion française

Le traité d'interdiction des armes nucléaires constitue une étape importante pour renforcer la non-prolifération nucléaire et pour aller vers un monde sans armes nucléaires. Deux engagements fermes que la France a pris depuis 1992 comme membre du Traité de non-prolifération nucléaire et réaffirmés régulièrement, notamment en 2000 et 2010 (lors des conférences d'examen du TNP), en indiquant son « engagement sans équivoque de la part des États dotés d'armes nucléaires à parvenir à l'élimination complète de leurs armes nucléaires et par là même au désarmement nucléaire ». Une fois entré en vigueur, ce traité va constituer une nouvelle norme juridique internationale qui aura de fait des conséquences sur la politique de dissuasion nucléaire de la France et des autres États possédant de telles armes.

Pourquoi...

Les traités – répondant à des attentes internationales – ont des effets y compris pour les États qui n'adhèrent pas. À titre d'exemple, les Conventions d'interdiction des mines antipersonnel et des armes à sous-munitions ont eu un impact sur les politiques d'utilisation des États-Unis et de la Chine, alors qu'ils n'en sont pourtant pas membres. Autre exemple, le Traité d'interdiction complète des essais nucléaires (TICEN) qui, en 2017, n'est pas encore entré en vigueur, du fait de l'absence de ratification par plusieurs États comme les États-Unis, la Chine, Israël, la Corée du Nord. Pourtant, ce traité est devenu une norme quasi universellement respectée – y compris par des États non signataires.

Dans un tout autre domaine, celui du droit de la mer, la norme établissant le concept de zone économique exclusive (créée lors de l'Assemblée générale de l'ONU le 16 novembre 1973) fut au départ rejetée par de nombreux États (comme le Royaume-Uni) pour des raisons dites de sécurité; puis au final rallié par l'ensemble des États de la communauté internationale.

... et comment ce traité va avoir un impact sur la France

La réaction de la France, au vote du 7 juillet, ne s'est pas faite attendre: moins de vingt minutes plus tard le ministère des Affaires étrangères publiait un communiqué soulignant que « *ce texte est inadapté au contexte sécuritaire international* ». Le fait de manifester aussi rapidement une position opposée, confirme que ce traité a un impact direct sur sa posture diplomatique.

Une obligation de justification: La France va devoir, lors des futures conférences internationales du TNP, de la Première commission « désarmement et sécurité internationale » de l'ONU ou devant la Conférence du désarmement, se justifier sur les raisons qui l'ont poussée à conserver un système d'arme reconnu tant dans sa planification (politique de dissuasion) qu'en cas d'utilisation comme contraire au droit international humanitaire.

Une posture incohérente avec la Charte des Nations Unies

La première phrase de ce traité s'inscrit sans équivoque dans « *la réalisation des buts et principes énoncés dans la Charte des Nations Unies* ». Ce traité est donc à bien des égards une volonté de contribuer à la mise en œuvre des grands idéaux universels d'un monde de paix et de justice fondés sur le droit. L'article 1 (alinéa 1) de la Charte ne mentionne-t-il pas que « *les buts des Nations Unies sont de prendre des mesures collectives efficaces en vue de prévenir et d'écartier les menaces à la paix* »? D'ailleurs, António Guterres, Secrétaire général de l'Onu s'est félicité de l'adoption de ce « *premier instrument multilatéral juridiquement contraignant en matière de désarmement nucléaire à avoir été négocié depuis vingt ans* ». L'opposition de la France à ce traité, pose un problème d'adéquation claire avec le respect à la fois de la Charte, de cette institution internationale et des valeurs humanistes qu'elle revendique dans sa politique étrangère.

La perception des armes nucléaires: La communauté internationale va fondamentalement changer sa perception sur les armes nucléaires. Celles-ci vont devenir, au même titre que les armes chimiques et biologiques, des armes de destruction massives illégales.

La France, ne pourra donc plus s'exprimer de façon positive sur des armes qui sont redevenues aux yeux du monde une source d'insécurité. Or, c'est justement un axe sur lequel la France s'exprimait jusqu'à présent, pour rendre ces armes positives: « *C'est ce qui nous permet d'avoir la capacité de vivre libres et de pouvoir, partout dans le monde, porter notre message, sans rien craindre, sans rien redouter* » a affirmé François Hollande (discours d'Istres, 2015).

Implications financières et industrielles:

Les institutions bancaires et les industriels de l'armement sont directement concernés, car ce traité contient une interdiction d'assistance – donc également de financement – pour la mise au point et la production de système d'armes nucléaires. Les institutions financières – déjà des États Parties – devront adapter leur politique d'investissement du secteur de la défense en refusant tout prêt bancaire pour la production de ces systèmes. Le traité vient renforcer les politiques nationales déjà prises par certains États (Norvège, Suisse, Nouvelle-Zélande) d'interdiction de financement de ces armes. Ce secteur spécifique de la défense sera donc plus compliqué pour les industriels – notamment en France dont les prêts ne viennent pas uniquement de banques françaises.

Implication sur l'Alliance atlantique:

Les États-Unis ont officiellement reconnu que ce traité aura « *un impact direct sur la capacité des États-Unis à respecter leur engagement de dissuasion élargie sur les membres de l'Otan* » comme « *sur celles [France et Royaume-Uni] des autres États dotés d'armes nucléaires* ». En effet, la planification nucléaire, la formation nucléaire, le transit lié aux armes nucléaires dans l'espace aérien comme sur les mers territoriales, vont se retrouver impactés par l'entrée en vigueur du traité. Ce n'est pas l'existence même de cette organisation militaire qui est visée, mais bien sa politique nucléaire comme en atteste un document publié par les États-Unis.

Ainsi, en raison de l'existence de ce traité d'interdiction des armes nucléaires – conçu comme un cadre pour établir les conditions du désarmement nucléaire, et pour poursuivre les buts du Traité de non-prolifération nucléaire –, n'est-il pas hasardeux et contradictoire de vouloir engager des crédits budgétaires pour moderniser la force de dissuasion nucléaire comme le prévoit le gouvernement?

Jean-Marie Collin & Patrice Bouveret

Extrait de Désarmement et non-prolifération nucléaire, n° 23, juillet 2017, lettre d'information parlementaire éditée par le PNND (Parlementaires pour la non-prolifération et le désarmement nucléaire) et l'Observatoire des armements

Forces nucléaires mondiales en 2017

États	Année 1 ^{er} essai	Ogives déployées	Autres ogives	Total 2017	Rappel 2016
USA	1945	1800	5000	6800	7000
Russie	1949	1790	5500	7000	7290
RU	1952	120	95	215	215
France	1960	250	20	300	300
Chine	1964		260	270	260
Inde	1974		100-120	120-130	100-120
Pakistan	1998		110-130	130-140	110-130
ISRAËL			80	80	80
Corée Nord	2006		10	10-20	10
TOTAL		4120	11 275	14935	15395

• « Déployées » signifie des ogives placées sur des missiles ou situées sur des bases avec les forces opérationnelles. -

Toutes les estimations datent de janvier 2017. Les totaux n'incluent pas la Corée du Nord.

Le Stockholm International Peace Research Institute (Sipri)* a publié le 3 juillet 2017 ses données annuelles sur les forces nucléaires, qui mettent en évidence les tendances et les développements actuels des arsenaux nucléaires mondiaux. Les données montrent que bien que le nombre total des armes nucléaires dans le monde continue de baisser, aucun des États dotés d'armes nucléaires n'est prêt à renoncer à ses arsenaux nucléaires dans un avenir prévisible.

• POUR EN SAVOIR PLUS : www.sipri.org/

Hiroshima, Nagasaki : 72 ans

Au programme :

Dimanche 6 août

De 11 h à 17 h : stand d'information et rencontre avec les jeûneur-euse-s, sur l'Esplanade (près de la Comédie).

11h : Commémoration du bombardement de Hiroshima à l'Esplanade. Prise de parole, texte, lecture, musique.

lundi 7 août

De 11 h à 17 h : stand d'information et rencontre avec les jeûneur-euse-s, sur l'Esplanade (près de la Comédie).

À 20 h : Projection et débat au Cinéma Utopia du film *Miracle Mile* de Steve de Jarnatt. Version restaurée en juin 2017, ce film est une rareté sur les écrans français et malgré l'aspect dramatique du sujet traité, c'est un plaisir cinématographique par le suspense installé par le réalisateur et la qualité de jeu des acteurs.

Mardi 8 août

De 11 h à 17 h : stand d'information et rencontre avec les jeûneur-euse-s, sur l'Esplanade (près de la Comédie).

À 18 h 30, sur l'Esplanade : conférence du général Francis Lenne suivi d'un débat (en cas de pluie, repli au Centre Lacordaire, 8 rue Fabre).

DÉROULÉ :

Les véritables racines de la dite « dissuasion nucléaire :

une ère nouvelle qui s'ouvre sur l'ignorance et le refoulement ; les bombes atomiques, passage à l'acte d'une psychose : l'institutionnalisation irrationnelle d'une oppression collective ; la sortie du mythe de la dissuasion nucléaire et de ses dénis : retour à la raison par la conduite d'un projet pour l'Humanité.

Le général Lenne est l'auteur d'un livre disponible gratuitement en téléchargement : *Le deuil d'Hiroshima* Mercredi 9 août De 11 h à 14 h : stand d'information et rencontre avec les jeûneur-euses, sur l'Esplanade (près de la Comédie).

À 11 h 02 : Prise de parole à l'heure précise du bombardement de Nagasaki.

Des actions sont prévues pendant les 4 jours.

Renseignements sur le stand. et sur :

<http://www.arretdunucleaire34.org/Hiroshima-Nagasaki-72-ans>

À Montpellier, comme à Paris et dans d'autres villes de France et à l'étranger : 4 jours de jeûne et d'action en hommage aux victimes de ces crimes atomiques et pour le désarmement nucléaire !

À 100 kilomètres de Montpellier, se trouve la base aérienne d'Istres. À vocation nucléaire elle possède le triptyque de la composante de la dissuasion nucléaire aéroportée : le missile air-sol moyenne portée amélioré (ASMP-A), les porteurs Mirage 2000 N, et les avions ravitailleurs Boeing C-135FR.

Avec le soutien de : Arrêt du nucléaire 34, MAN Montpellier, MDPL, CANVA, Pax Christi.

Contact : organisation : Elisabeth Martinez,

elisabethmartinez@free.fr – 06 27 94 76 87

presse : Didier Latorre, didier.latorre@free.fr -06 38 81 98 06

Point de vue de Jean-Marie BROM,

membre du GSIEN sur le projet d'avis de l'ASN n° 2017-AV-XXX.

Et l'Autorité de sûreté nucléaire mangea son chapeau...

Comme elle l'avait annoncé au printemps, l'Autorité de Sûreté Nucléaire a donc lancé une "consultation publique" à propos de son avis concernant les malfaçons des calottes du futur EPR (calotte supérieure = couvercle, calotte inférieure = fond de cuve).

On peut rappeler ces 2 calottes ont été réalisées en 2006 et 2007. En 2014, l'ASN annonçait avoir découvert que ces 2 éléments avaient été faites par AREVA en violation des règles "normales", ce qui menait à des suspicions concernant leur composition (zones à trop forte concentration de carbone) et leur future tenue mécanique en fonctionnement, et exigeait d'AREVA et d'EDF des études complémentaires permettant de restaurer la confiance.

Manque de pot, si le couvercle de cuve (calotte retravaillée et percée pour le passage des grappes de contrôle et d'instrumentations diverses) était disponible, le fond de cuve avait déjà été soudé et la cuve installée depuis janvier 2014.

Manque de pot en plus, il était bien évidemment impossible de faire ces tests sur les 2 calottes suspectes sans en prélever des échantillons (contrôles destructifs). AREVA a donc utilisé des "calottes sacrificielles" : 2 calottes destinées à un projet d'EPR aux USA – projet rejeté en 2012 – et une calotte destinée à Hinckley Point – alors que le contrat n'est pas signé – Bizarre, la politique d'AREVA, elle engage

des travaux pour des EPR encore dans les limbes

Toujours est-il que le gros problème est que ces calottes "sacrificielles" n'ont pas davantage passé les tests de conformité. Il faut donc :

- **Prouver que ces calottes sont représentatives de celles de l'EPR,**
- **Prouver que ces calottes sont quand même bonnes, même si elles sont mauvaises.**

Et dans son rapport final, l'ASN nous démontre qu'elle est (à peu près) convaincue. Il lui faut quand même 185 pages pour cela, avec beaucoup de simulations, d'avis péremptoires, et trop peu de résultats complets – on ne connaît rien des incertitudes de mesure - ce qui est normal, on pourra toujours opposer le secret industriel à la transparence...)

La conclusion dans l'introduction....

Naïveté ou message subliminal ? En tout cas, l'essence même du rapport est contenue dans deux petites phrases de l'introduction (en page 17), qui éclairent tout le reste du document :

• **"Areva NP estime que l'approvisionnement d'un nouveau couvercle et le remplacement de l'actuel, qui est une opération qui a déjà été réalisée sur plusieurs réacteurs, nécessite au moins 75 mois."** Traduction : remplacer le couvercle, c'est possible, et cela prend un peu plus de 6 ans. Notons que pendant que l'on fait un nouveau couvercle, l'EPR peut fonctionner avec l'actuel...

“Areva NP et EDF ont également étudié la possibilité de remettre en conformité le fond de la cuve et estiment que les conséquences seraient disproportionnées en termes de coût, de délai et de conséquences sur le modèle de réacteur EPR et sur la filière nucléaire. La remise en conformité nécessiterait d’extraire la cuve de son puits, de remplacer son fond, de la réinstaller et de reconstruire une partie de l’ouvrage de génie civil l’entourant. La durée de ces opérations est estimée à 86 mois.” Traduction : changer le fond de cuve prendrait environ 7 ans, et bien évidemment, cela se traduirait par 7 ans de retard pour le démarrage de l’EPR (on ne va pas travailler sur une cuve déjà irradiée...). Problèmes de coût (non estimé), et surtout problème d’image (de l’EPR, mais aussi du nucléaire français).

Tout est dit : AREVA (et EDF, mais il est vrai que AREVA NP est dans EDF) n’entend pas changer le fond de cuve, et démarrer l’EPR avec le couvercle suspect, en attendant un nouveau couvercle... Et ce n’est pas l’ASN qui le dit. Bien fait pour ceux qui pensaient que cette autorité était indépendante... Et le reste du rapport ressemble trop à la mise en musique de cette conclusion...

Il va donc falloir démontrer que les 2 pièces sont bonnes, mais que finalement le couvercle n’est pas si bon que cela.

Étude des fissures “potentielles” sur le couvercle et la cuve :

On ne trouve pas de défauts (fissures et autres) sur ces éléments neufs. Mais c’était la même chose pour les cuves des réacteurs existants, ce qui n’a pas empêché que des fissures apparaissent (Tricastin, Fessenheim) après 10 ans. Et encore, AREVA n’a pas pu contrôler tout le couvercle (trop compliqué).

Caractérisation (composition du métal, propriétés mécaniques)

Il s’agit là de tests destructifs : on fait des prélèvements «épreuves» sur les calottes déclarées sacrificielles, en différents endroits, et on teste la résistance mécanique c’est-à-dire que l’on mesure à quelle température le matériau devient cassant. Le problème dans ce cas est de s’assurer que les résultats de tests sont transposables aux vraies calottes de l’EPR. Et pour cela, on ne peut que s’appuyer sur la documentation existante (et incomplète) faite au moment de la réalisation, de simulations informatiques. Et il apparaît que la documentation ne manque pas, et que les chiffres étaient connus dès le forgeage des calottes. À se demander si cela ne s’appelle pas de la malveillance...

Toujours est-il que l’ASN se contente des études de AREVA, bien qu’ayant encore quelques doutes, et donc, on va pouvoir casser tranquillement... Et le résultat de ces nombreux tests est sans surprise globalement positif, même si l’y a ici et là quelques questions pas très claires.

Résistance aux chocs thermiques (chauds et froids), rupture brutale : on simule...

On passe très vite, disons que si l’EPR fonctionne “normalement”, il ne devrait pas y avoir de problème... AREVA a quand même étudié le cas d’un petit trou dans le fond de cuve (de 45 cm carrés). Bref, ce côté, l’ASN est contente, tout va très bien. Et pour ce qui est de la rupture brutale, si un défaut apparaît dans le métal (ce qui est donc possible, même si on n’a rien vu...) que pourrait-il se passer ? Pas grand-chose, comme on pouvait l’imaginer... Puisque c’est la simulation qui le dit...

Suivi en fonctionnement : l’imagination au pouvoir...

Il s’agit de définir ce que l’on va faire, après le démarrage, pour vérifier que tout va bien, que rien n’évolue. Et là, on commence à nager avec le surréalisme : Pour ce qui est du fond de cuve, il devrait être possible de tout bien vérifier. Bien sûr, le robot capable de faire tous les tests (surface et profondeur) n’est pas encore parfaitement au point.

Bien sûr, on ne sait pas exactement comment faire (on appelle cela “contrôle non qualifié”). Mais enfin, cela devrait pouvoir se faire... Et pour le couvercle (puisque’il est très travaillé avec des passages des soudures...) c’est beaucoup plus problématique. Alors, pour être gentil, EDF déclare que d’ici 2025 (!) soit il aura conclu que les contrôles sont possibles, soit il changera le couvercle “à la première visite décennale” : vers 2029 si tout va bien. Et comme il faut 6 ans pour faire un couvercle...

Conclusion prévisible de l’ASN :

On ne sera pas trop surpris : la conclusion “normale” de l’ASN est bien sûr que « *tout va bien, rien n’empêche l’EPR de démarrer. On*

doit donc supposer que le couvercle et le fond de cuve ne sont pas si mauvais que cela, après tout. »

Mais quand même, le couvercle ne sera plus qualifié « au-delà de quelques années de fonctionnement », sans plus de précision. On sent quand même une certaine gêne...

Il est vrai que dans cette histoire, la position de l’ASN est dure à tenir : d’après ses propres termes, « *L’ASN assure, au nom de l’État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France pour protéger les travailleurs, les patients, le public et l’environnement des risques liés aux activités nucléaires.* »

Et dans le cas des calottes de l’EPR, après la découverte des malfaçons, il était clair que les calottes (couvercle et fond de cuve) de l’EPR auraient des « des propriétés mécaniques plus faibles qu’attendues ». Le conservatisme minimal pour « protéger [au moins] le public et l’environnement » aurait été de reprendre ces pièces. Mais pour des raisons politiques, financières, et d’image du nucléaire français, l’ASN a été obligée de manger son chapeau de gendarme nucléaire.

Petites perles

Glanées ici ou là au hasard des pages du rapport :

“*Areva NP estime que les calottes supérieure et inférieure de cuve ne sont pas sujettes au vieillissement sous irradiation*”. Sans commentaire, il vaut mieux...

« *Il est important de noter que l’anomalie de la composition en carbone de l’acier des calottes de la cuve de l’EPR de Flamanville n’est pas la conséquence d’un écart dissimulé mais d’une mauvaise appréciation technique.* » Si c’est AREVA qui le dit...

Et pourtant, « *certains essais [...] dans les zones de recette des calottes ont été réalisés avant 2016 dans le laboratoire de l’usine Creusot Forge, parfois avec des procédures inappropriées.* » Ça, c’est l’ASN qui le dit.

Pour le contrôle de l’état du fond de cuve en fonctionnement : « *une partie des solutions techniques de contrôle, non disponibles à ce jour, fera l’objet d’un appel à candidature international auprès d’industriels et d’universitaires.* » Qu’est-ce que l’on disait : on ne sait pas comment faire, mais ce sera possible...

EPR (suite) : Consultation ?

Comme elle l’avait annoncé au printemps, l’Autorité de Sûreté Nucléaire a donc lancé une “consultation publique” à propos de son avis concernant les malfaçons des calottes du futur EPR (calotte supérieure = couvercle, calotte inférieure = fond de cuve).

L’ASN déclare les 2 calottes bonnes pour le service, sauf pour ce qui concerne le couvercle, inutilisable un certain nombre d’années”, sans plus de précisions, mais qui correspond en fait au temps nécessaire pour réaliser un nouveau couvercle...

C’est d’ailleurs ce qui était annoncé clairement dans l’introduction du rapport final de l’ASN, lorsque AREVA et EDF ont annoncé à l’ASN que le fond de cuve ne serait pas changé, pour des raisons de délai, de coût, et d’image du nucléaire français. Et pour ce qui est du couvercle, puisque c’est possible, EDF pourra l’envisager...

Mais ce qui est beaucoup plus étonnant, c’est de voir l’Autorité de Sûreté Nucléaire soumettre son avis à consultation populaire : *a priori, l’ASN est une « autorité chargée d’assurer au nom de l’État, le contrôle et la sûreté nucléaire »*, et donc capable de conclure. Les calottes sont-elles bonnes ou mauvaises ? Il ne faut pas se leurrer : que fera l’ASN des avis citoyens ? attendons septembre...

Refaire le fond de cuve, avec les travaux de génie civil y afférant (destruction d’une partie du bâtiment réacteur ne sera pas possible si on démarre l’EPR en 2018. Il faudra attendre que la radioactivité décroisse.

Que faire ? Eh bien, répondre à la consultation. Il y a déjà plus de 600 réponses. Nous avons devant les yeux un retard de travaux de plus de 8 ans, un coût multiplié au moins par 3 : aujourd’hui, le coût de l’EPR (10 milliards) représente près de 4000 éoliennes de 2MW (à 2,6 millions), ce qui fait une puissance installée équivalente à 4 EPR... Et tout cela alors que l’ASN exprime ses doutes dans le nucléaire français « le plus sûr du monde »... Concluez vous-même...

NUMÉROS DÉJÀ PARUS

Les n° 1 à 36 sont épuisés. Si vous désirez une collection complète, des photocopies peuvent être faites à la demande.

105/106	Saint-Aubin et Itteville	25 F	211/212	Fusion : la valse des milliards	5 €
107/108	Des déchets encore des déchets	25 F	213/214	Menace sur la Maintenance et la radioprotection	5 €
109/110	Tchernobyl : 5 ans après	25 F	215/216	La glu nucléaire toujours omni présente	5 €
111/112	A propos des mines, des mineurs et des déchets	25 F	217/218	Menaces sur la radioprotection	5 €
113/114	De fissures en déchets, le voilà le joli nucléaire	25 F	219/220	Ou en est le nucléaire ?	5 €
115/116	Les travailleurs du nucléaire	25 F	221/222	Les mines : un débat	5 €
117/118	Et si normes et déchets m'étaient contés...	épuisé	223/224	Débat public : EPR, déchets, ITER	5 €
119/120	Le nucléaire "ordinaire". Tchernobyl-Superphénix	25 F	225/226	Participation - concertation	5 €
121/122	La saga de l'uranium	25 F	227/228	Le GSIEN fête ses trente ans	5 €
123/124	Superphénix, Koslodiou même combat !	25 F	229/230	La Gazette a aussi trente ans	5 €
125/126	Et si on abandonnait le tout nucléaire	25 F	231/232	Transparence et déchets... 2 lois...	5 €
127/128	Le nucléaire : tout un cycle !	25 F	233/234	Mines, installations, centres hospitaliers, déchets : même combat	5 €
129/130	Superphénix encore, les mines et les mineurs toujours !	25 F	235/236	Un point sur les mines et incidents	5 €
131/132	Le centre manche et ses fuites	25 F	237/238	Un point sur les MINES et INCIDENTS	5 €
133/134	Pour le débat énergétique : un point sur le nucléaire	25 F	239/240	Séisme, Générateurs de Vapeur, démantèlement	5 €
135/136	Nucléaire. La grande illusion continue	25 F	241/242	Analyse du rapport CNE	5 €
137/138	Nucléaire : le banal au jour le jour	25 F	243/244	Le nucléaire nous concerne tous...	5 €
139/140	MOX, Déchets et Doses	25 F	245/246	Et on continue : AVEN - PATIENTS - FLAMANVILLE	5 €
141/142	Le Rapport Souviron	25 F	247/248	« ÉVÉNEMENTS » en série chez AREVA et EDF	5 €
143/144	L'expertise : Sa nécessité, ses limites, son utilisation politique	25 F	249/250	Culture de sureté : EDF dans le rouge !	5 €
145/146	Et si on parlait essais et accessoirement de la Hague	25 F	251	Numéro est dédié à Jean-Louis Valatx	5 €
147/148	Les 20 ans du GSIEN et de la Gazette : quoi de nouveau sur le front du nucléaire. bof !	25 F	252	Le nucléaire : toujours la marche en avant, aveuglement...	5 €
149/150	Tchernobyl : 10 ans après, et ce n'est pas fini !!!	25 F	253	N° dédié à Pierre Samuel	5 €
151/152	Superphénix : Le GSIEN jette l'éponge	25 F	254	Les opérateurs nucléaires jouent avec le feu...	5 €
153/154	Le nucléaire continue, mais ...	25 F	255	"Parce que l'obligation de subir, nous donne le droit de savoir"	5 €
155/156	Les 20 ans de la Gazette	30 F	256	Secret et démocratie : cohabitation impossible !	5 €
157/158	11 ans : Tchernobyl et le facteur humain	30 F	257	Nucléaire et agressions externes : quels risques ?	5 €
159/160	Un point sur le nucléaire : SPX, déchets, Mururoa	30 F	258	Bure Zone Libre	5 €
161/162	Et si on faisait une pause pour réfléchir	30 F	259	Nouvelles en vrac...	5 €
163/164	La glu nucléaire	30 F	260	Fukushima : la catastrophe	5 €
165/166	A quand une vraie politique énergétique ?	30 F	261	Fukushima : la catastrophe toujours présente	5 €
167/168	La transparence est toujours aussi obscure !!	30 F	262	Fukushima s'invite dans le débat énergétique	5 €
169/170	Nucléaire : forçons le débat	30 F	263	La Cour des Comptes et l'ASN bousculent le nucléaire français	5 €
171/172	Le Nucléaire va-t-il s'enliser ?	30 F	264	Un plan énergétique cohérent ? ou rien...	5 €
173/174	Tchernobyl, encore et toujours.	30 F	265	Incendie à Penly, défauts cuve à Doel3 - Belgique...	5 €
175/176	Gratter où ça fait mal : L'interim et les rejets.	30 F	266	Le tournant énergétique : vous y croyez ?	5 €
177/178	Eh oui ! L'accident nucléaire, c'est possible.	30 F	267	Sera-t-il possible de sortir enfin du tout nucléaire ?	5 €
179/180	Et on repart pour 100 ans (sans nucléaire ?)	30 F	268	Transparence ?	5 €
181/182	Fessenheim, Blayais en expertise...	30 F	269	La diversité énergétique va-t-elle enfin gagner ?	5 €
183/184	Déchet : un problème mal posé donc mal géré	30 F	270	Que de déchets et que faire ?	5 €
185/186	Energies renouvelables oui mais..., Nucléaire non mais..	30 F	271	Attention danger : la finance ne doit pas peser sur la sûreté	5 €
187/188	La Gazette du nouveau millénaire	30 F	272	La vigilance citoyenne base de la sûreté et de la radioprotection	5 €
189/190	Nouvelles en vrac	30 F	273	La Transition Énergétique : c'est quoi ?	5 €
191/192	Un point sur les déchets et ce n'est pas fini	30 F	274	Et si on construisait un dialogue citoyen ?	5 €
193/194	Fessenheim 2	30 F	275	Les temps troubles	5 €
195/196	On continue mais ou est la relève ?	30 F	276	Le Nucléaire va-t-il périr à cause de firmes incompétentes	5 €
197/198	Où en est le nucléaire ?	5 €	277	Peut-on continuer la politique du "choix irréversible" ?	5 €
199/200	La deux centième ou vingt cinq ans de Gazette	5 €	278	Rien ne va plus	5 €
201/202	Quoi de nouveau : rien, le dialogue est toujours un rêve	5 €	279	Les 40 ans du GSIEN	5 €
203/204	Transparence opaque et nucléaire omniprésent...	5 €	280	Attention Danger : pièces falsifiées dans le nucléaire	5 €
205/206	Le Débat sur l'énergie : une occasion manquée...	5 €	281	Débuts du nucléaire : Hiroshima et Nagasaki	5 €
207/208	Transparence, vous avez dit transparence...	5 €	282	Deux firmes en difficulté ...	5 €
209/210	Le grand bluff ou les autorités de sûreté muselées	5 €	283	Hommage à Bella Belbeoch	5 €
			284	Grand carenage - L'avenir du nucléaire est sombre...	5 €

Bulletin d'adhésion ou de (ré)abonnement

(N'envoyez pas directement les chèques postaux au Centre cela complique beaucoup notre "suivi" de fichier)

à découper et à envoyer avec le titre de paiement (CCP ou chèque bancaire)

à l'ordre du GSIEN - 2, rue François Villon - 91400 Orsay

Nom (en majuscules) Prénom

Adresse

Code postal Ville

Tél. : Compétences ou centre d'intérêt

– M'abonne à la *Gazette Nucléaire* oui non – adhésion (nous consulter)

(pour un an : France : 23 € - Etranger : 28 € - Soutien : 28 € ou plus)

– commande des exemplaires de la *Gazette Nucléaire* (photocopies possibles des n° épuisés)

numéro : Nombre d'exemplaires :

voir prix joints + port : environ 1 € de frais d'envoi pour un numéro (environ 80 g)