

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)

41^e année (2016)
ISSN 0153-7431
Trimestriel
Septembre 2016

281

SE SOUVENIR DES DÉBUTS DU NUCLÉAIRE : HIROSHIMA ET NAGASAKI

**Et maintenant les problèmes de déchets, de falsification de pièces forgées
Il est grand temps de réfléchir et de mettre en place une politique énergétique
respectueuse de l'environnement, des humains et de la nature en général**

EDITORIAL

L'audit décidé par l'ASN est lourd de conséquence pour AREVA et EDF. Il apparaît que la forge du Creusit avait des pratiques pour rendre une pièce conforme à son cahier des charges pas vraiment admissibles. Il a été identifié des dossiers contenant des documents non produits dans le dossier final de fabrication appelés « *dossiers barrés* » des PV avec des valeurs non arrondies ou traçant des opérations de fabrication ne figurant pas dans le dossier final fourni à l'acheteur.

Ces pratiques non conformes aux règles d'assurance qualité existaient depuis une quarantaine d'années et ne touchent pas que le nucléaire. Voici la chronologie applicable à Areva :

Septembre 2006 : Areva acquiert Creusot Forge

Septembre 2006 et janvier 2007 : coulee des forgés fonds de cuve et calottes de couvercle de Flamanville 3

Novembre 2011 : GP Qualification ESPN

Juillet 2012 : proposition d'essais additionnels sur calotte UA

Septembre 2014 : essais mécaniques non conformes à l'ESPN sur calotte UA

Mars 2015 : mise en évidence de dysfonctionnements dans les essais de traction réalisés entre 2009 et 2014

Mai – Septembre 2015 : Audit Lloyd's Register Apave

Novembre 2015 :

- Mise en évidence de nouveaux dysfonctionnements dans les essais de traction entre 2005 et 2014

- Découverte de défauts génériques

dans des éléments de pompes primaires (Jeumont)

Décembre 2015 : Lancement du Plan d'actions Qualité Usines de la Division Fabrication, dont action 5 : mission de vérification de la conformité des fabrications et action 6 : 2^e phase de l'audit Lloyd's Register Apave

Mars 2016 : identification de « dossiers barrés » au Creusot.

Depuis la réorganisation il n'y a plus de dossier barré, mais sur 9250 dossiers examinés il y a 428 dossiers barrés (269 sont nucléaires et 228 concernent le parc actuel.)

Il reste également à examiner les dossiers de fonderie avant 2003.

Tout ce travail a été réalisé suite aux demandes de l'ASN et mis sur la place publique avec l'aide du HCTISN.

Des associations en avaient eu vent et déjà parlé mais il y a plus de détails qui ne sont pas rassurants. Le Contrôle-qualité en prend un sacré coup.

Il manque des éléments cruciaux sur les paramètres de forge : taux de chute qui permet de mieux gérer les hétérogénéités qui apparaissent toujours lors du refroidissement d'un lingot surtout s'il est gros.

Areva va donc mettre en place un traçage systématique.

Pourquoi des dossiers barrés : parce que *ouvrir une non-conformité aurait fait perdre du temps* » !! et que *les modifications étaient à la marge* ?

Il a été trouvé sur le parc existant 69 dossiers (85 constats avec 22 fiches d'anomalies à ouvrir)

SOMMAIRE

Edito	1
Rappel Hiroshima-Nagasaki (71 ans mais pas d'oubli)	2
Essais en Polynésie (plainte contre la France)	3
SUITE EDITO	3
REP – Palier N4/Défaillance des platines à relais de la commande électrique des soupapes de sûreté du pressuriseur	8
- L'après-nucléaire, une épée de Damoclès sur les finances belges	10
- Analyse de la démarche proposée par AREVA (G.Gary-GSIEN)	11
- Prescription Fukushima en phase accident à appliquer au plus vite	19
- Ces 5 points noirs menaçant le nucléaire	20
- Décret relatif aux INB (avis ASN)	21
- État du foncier ANDRA – Cigéo	22
- Un technicien contaminé par inhalation à Cadarache	24
- Malvesi : un incident sur le site COMURHEX	25
- Lettre de démission au CA d'EDF	25
- Fessemheim : l'indemnisation pour fermeture en négociation.	26
Prolongation des réacteurs : risques et coûts	28
Quelques nouvelles de Fukushima	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

Sur Flamanville, cela reste à finaliser.

À l'exportation, il y a 120 dossiers (151 constats et 88 fiches d'anomalie à ouvrir)

Donc il reste beaucoup de travail et en plus il faut étendre les examens dans les forges de St Marcel et du Creusot.

J'ai voulu aussi vous présenter deux rappels importants: les explosions nucléaires (Japon et les essais à Mururoa). Il faut se souvenir.

En effet 71 ans après Hiroshima & Nagasaki la cohorte des survivants est toujours suivie. Quant aux Polynésiens 5 ans après ils ont des séquelles et des îlots restent contaminés. Mais une plainte va peut-être débloquent la situation.

J'ai aussi repris la problématique CIGEO et bien sûr présenté quelques dossiers sur la falsification des pièces forgées, mais pas seulement.

Un excellent rapport est paru sur les déchets et fait très bien remarquer que le Plan pour gérer les déchets ne s'intéresse pas assez aux effets sur l'environnement.

Le Gsien (G.Gary) a explicité ses doutes face aux tentatives pour forcer l'ASN à accepter la cuve EPR. La gazette en publie la synthèse et les recommandations.

J'ai rajouté quelques incidents qui ne devaient pas se produire.

La lettre de l'administrateur démissionnaire du CA de EDF n'est pas mal et les

nouvelles de Fukushima peu rassurantes

Reste aussi les raisons d'atournement (un essai) pour ne pas fermer Fessenheim

Donc j'espère que vous avez passé de bonnes vacances en dépit de tous les problèmes à venir.

Merci pour vos réabonnements. Excusez-moi quand j'oublie de mettre à jour votre fin d'abonnement ou même votre nouvelle adresse.

Je remercie tous ceux qui m'envoient des nouvelles de leur site, cela permet d'analyser avec eux les conséquences d'un rejet, d'un incident sur le matériel ou pire sur le personnel

Bonne lecture.

Il y a 71 ans, les Américains larguaient une bombe atomique sur la ville japonaise de Nagasaki, faisant au total 168.000 morts.

Dans un message officiel lu pendant la cérémonie commémorative du bombardement atomique de Nagasaki, le secrétaire général de l'Onu Ban Ki-moon a exhorté à ne plus jamais utiliser les armes nucléaires. « *Cela ne doit plus jamais avoir lieu. Nous devons continuer à inculquer cette idée à la communauté internationale, indique son message lu pendant la cérémonie commémorative du 71e anniversaire du bombardement atomique de Nagasaki.* »

Le secrétaire général des Nations unies a également souligné que l'humanité ne devait pas oublier les victimes des bombardements des villes japonaises.

La cérémonie tenue au Parc de la Paix de Nagasaki a débuté à 11h02 (heure locale), heure à laquelle a explosé la bombe larguée par un bombardier américain B-29 le 9 août 1945. Une minute de silence a été observée partout au Japon. Ensuite, le maire de Nagasaki Tomihisa Taue a lu une Déclaration de la paix dans laquelle il a également appelé au désarmement nucléaire total. Le Premier ministre Shinzo Abe a promis de multiplier les efforts en vue de parvenir à un monde sans armes nucléaires. Nagasaki est la deuxième ville japonaise après Hiroshima à avoir subi un bombardement atomique des États-Unis en août 1945. Ses conséquences ont été catastrophiques: la ville a été presque entièrement détruite et plus de 70000 habitants ont été tués sur le coup. Une centaine de milliers d'autres sont morts des suites des radiations. Le bilan total est évalué à 168000 morts.

Nagasaki se souvient de la deuxième bombe atomique, 71 ans après (ats / 09.08.2016 08h02)

Trois jours après Hiroshima, les Japonais ont commémoré mardi l'attaque nucléaire qui a ravagé Nagasaki, il y a 71 ans. Elle avait tué 74000 personnes.

Une cloche a retenti et les habitants se sont figés pour une minute de silence dans cette cité

du sud-ouest de l'archipel à 11h02 locales (04h02 en Suisse), l'heure exacte à laquelle la bombe atomique a explosé le 9 août 1945.

Devant une foule dense et les représentants de dizaines de pays, le maire de la ville, Tomohisa Taue, a évoqué la visite historique effectuée en mai par Barack Obama dans l'autre ville martyre, Hiroshima. Aucun président américain en exercice ne s'y était rendu auparavant. « *Par sa venue, le président a montré au reste du monde l'importance de voir, écouter et sentir les choses par soi-même* », a-t-il estimé, invitant les dirigeants des pays possédant l'arme nucléaire et autres chefs d'État à faire de même. « *Connaître les faits est le point de départ pour imaginer un avenir sans armes nucléaires* ».

Contradictions

Déjà très critique l'an dernier envers les nouvelles lois de défense renforçant les prérogatives de l'armée nipponne, M. Taue a cette fois fustigé les « *contradictions* » du Japon. Il « *prône l'abolition des armes nucléaires, tout en s'appuyant sur la dissuasion nucléaire* » via son allié américain.

Le maire de Nagasaki a aussi appelé le gouvernement à « *inscrire dans la loi les trois principes non nucléaires* » édictés en 1967 (pas de développement/production, pas de possession, pas d'entrée sur le territoire), et à « *créer une zone sans armes nucléaires en Asie du nord-est* ».

Tomihisa Taue a par ailleurs exhorté les jeunes générations à prêter une oreille attentive aux récits des « *hibakusha* » (survivants irradiés), dont l'âge moyen a dépassé 80 ans.

Fat Man

Baptisé « *Fat Man* », l'engin destructeur au plutonium tombé sur Nagasaki était initialement destiné à être largué sur la ville de Kokura, située plus au nord et où se trouvait une importante usine d'armement. Mais le bombardier B-29 changea de cible au dernier moment en raison d'une météo défavorable.

Trois jours plus tôt, « *Little Boy* », à l'uranium, avait anéanti Hiroshima, provoquant la mort de 140000 personnes, dont la moitié avaient été tuées sur le coup. Ces deux bombes allaient précipiter la capitulation du Japon le 15 août 1945 et la fin de la Seconde guerre mondiale.

Essais nucléaires en Polynésie : La France bientôt attaquée pour crimes contre l'humanité ? - SUPERSTOCK/SUPERSTOCK/SIPA, L.C. avec AFP Publié le 08.08.2016

NUCLÉAIRE L'Église protestante de Polynésie française va attaquer l'État français pour crimes contre l'humanité en raison des conséquences des essais nucléaires menés entre 1966 et 1996...

Un demi-siècle après les premiers essais nucléaires en Polynésie française, la France va être attaquée pour crimes contre l'humanité. L'Église protestante Maohi, qui regroupe les Protestants de Polynésie française, a annoncé dimanche qu'elle allait attaquer l'État français devant le tribunal pénal international (TPI) de La Haye et l'organisation des Nations Unies (ONU).

« **Les générations futures vont souffrir de ces essais nucléaires** »

« **Pour toutes les conséquences des essais nucléaires, et pour son mépris face à toutes les maladies endurées par les Polynésiens, l'Église protestante Maohi a décidé de porter plainte contre l'État français au tribunal de La Haye** », a annoncé dimanche devant les fidèles Céline Hoiore, la secrétaire générale de cette église, en conclusion de son 132ème synode. Cette plainte doit aussi être présentée à l'ONU.

Les Polynésiens sont presque tous chrétiens, répartis dans de nombreuses églises, mais Protestants et Catholiques sont majoritaires. La puissante église protestante prend régulièrement des positions à connotation politique et s'est déjà opposée aux essais nucléaires. Cinq mois après la visite du président François Hollande à Papeete, l'Église protestante a donc choisi de durcir le ton.

Le principal opposant politique aux essais nucléaires, Oscar Temaru, a salué une décision « *historique* ». « *C'est un crime contre l'humanité parce que les essais nucléaires français nous ont été imposés, il y a eu des morts, et il y aura encore les générations futures qui vont souffrir de ces essais nucléaires* » a déclaré le leader indépendantiste à la presse locale. Le

président de l'Église protestante Maohi a exprimé un point de vue similaire, le soir même sur la chaîne locale TNTV : « *Ce n'est pas une histoire passée, c'est une histoire qui va durer des milliers d'années* ».

« *Nous allons aller exposer notre division face aux Nations-Unies, je pense qu'il faut d'abord nous mettre tous d'accord, et nous serons alors plus forts* », a en revanche estimé l'ancien président autonomiste Gaston Flosse, qui a défendu les essais lorsqu'il était au pouvoir.

Promesses de François Hollande et d'Alain Juppé

Les Polynésiens demandent l'indemnisation des patients touchés par des maladies radio-induites, la pérennisation de la dette nucléaire (un versement de l'État qui a baissé à plusieurs reprises depuis la fin des essais), ou encore la création d'un mémorial. Le Président François Hollande s'était engagé à accéder à ces requêtes lors de sa venue à Papeete en février. Alain Juppé, venu fin juillet en Polynésie, a également pris des engagements en ce sens, dans l'hypothèse où il accéderait au pouvoir.

L'association 193 (en référence aux 193 essais nucléaires réalisés en Polynésie française entre 1966 et 1996) assure avoir recueilli plus de 45000 signatures, dans une collectivité qui compte environ 190000 électeurs, pour demander l'organisation d'un référendum local sur la question nucléaire.

Essais nucléaires en Polynésie : la France accusée de crime contre l'humanité

publié le 08/08/2016 | 15:37

La Polynésie française a subi **193 essais nucléaires entre 1966 et 1996**. « *Pour toutes les conséquences des essais nucléaires, et pour son mépris face à toutes les maladies endurées par les Polynésiens, l'Église protestante maohi a décidé de porter plainte contre l'État français au tribunal de La Haye* », a annoncé le 7 août, devant les fidèles, Céline Hoiore, la secrétaire générale de cette église. Cette plainte doit aussi être présentée à l'ONU. La puissante église protestante prend régulièrement des positions à connotation politique et s'est déjà opposée aux essais nucléaires. Avec cette plainte, elle durcit le ton.

Le principal opposant politique aux essais nucléaires, Oscar Temaru, a salué une décision historique. « *C'est un crime contre l'humanité parce que les essais nucléaires français nous ont été imposés, il y a eu des morts, et il y aura encore les générations futures qui vont souffrir de ces essais nucléaires* », a déclaré le leader indépendantiste à la presse locale.

Le président de l'Église protestante maohi a exprimé un point de vue similaire, le soir même sur la chaîne locale TNTV : « *Ce n'est pas une histoire passée, c'est une histoire qui va durer des milliers d'années* ». « *Nous allons aller exposer notre division face aux Nations unies, je pense qu'il faut d'abord nous mettre tous d'accord, et nous serons alors plus forts* », a au contraire estimé l'ancien président autonomiste Gaston Flosse, qui a défendu les essais lors-

qu'il était au pouvoir.

Les Polynésiens demandent l'**indemnisation des patients touchés par des maladies radio-induites, la pérennisation de la dette nucléaire** (un versement de l'État qui a baissé à plusieurs reprises depuis la fin des essais), ou encore la création d'un mémorial. Le président de la République, François Hollande, s'était engagé à accéder à ces requêtes lors de sa venue à Papeete en février.

L'État français se défend

« *L'outrance est toujours mauvaise conseillère* », a écrit dans un communiqué René Bidal, qui représente l'État français dans cette collectivité d'outre-mer. Une telle plainte « *manquerait de fondement* », a assuré René Bidal, jugeant que « *les tirs d'essais nucléaires en Polynésie française ne correspondent évidemment pas* » à la définition de crime contre l'humanité. « *L'État est loin d'être indifférent aux conséquences sanitaires et environnementales des essais nucléaires, lesquelles ont été récemment reconnues par le chef de l'État dans des paroles fortes qui étaient attendues, en Polynésie, depuis de nombreuses années* », a-t-il insisté.

Par ailleurs, le décret d'application de la loi Morin de 2010 « *va être modifié dans un sens nettement plus favorable à l'indemnisation des malades* », a rappelé le haut-commissaire. Les associations de défense des victimes des essais nucléaires en Polynésie dénoncent régulièrement le faible nombre de victimes indemnisées.

Enfin, une convention-cadre doit « *permettre, dès 2017, le financement de nouveaux équipements pour les services de radiographie, de radiologie et de traitement contre les cancers* » du centre hospitalier de Polynésie française, a-t-il précisé.

Suite EDITO

Synthèse de l'avis délibéré de l'Autorité environnementale (Ae) sur le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (2016-2018)

Depuis 2006, conformément aux dispositions du code de l'environnement, un plan de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR) doit être élaboré et tenu à jour. La loi prévoit en effet que le PNGMDR « *dresse le bilan des modes de gestion des matières et des déchets radioactifs, recense les besoins prévisibles d'installations d'entreposage ou de stockage, précise les capacités nécessaires pour ces installations et les durées d'entreposage et, pour les déchets radioactifs qui ne font pas encore l'objet d'un mode de gestion définitif, déterminent les objectifs à atteindre* ».

Mis à jour tous les trois ans, le plan soumis à l'Ae est la quatrième version du PNGMDR. C'est la première version faisant l'objet d'une évaluation environnementale et d'un avis d'autorité environnementale, après avoir fait l'objet d'un cadrage préalable le 22 juillet 20152.

Le plan apparaît comme un outil de « *mise sous contrôle* » de la gestion des matières et déchets radioactifs, établi en concertation avec de multiples parties prenantes, sous le regard du public. Il permet de disposer d'une vision globale et débouche sur des demandes et des

recommandations à leurs producteurs ou aux organismes responsables de leur entreposage ou de leur stockage. La fréquence de ses mises à jour et son dispositif de suivi le transformant de fait en outil de pilotage, qui permet de prendre en compte de façon réactive les évolutions de contexte. Les plus récentes sont la loi n°2015-992 de transition énergétique pour une croissance verte et des directives européennes de 2011 et 2013 relatives aux déchets radioactifs et à la radioprotection.

Pour l'Ae, ses principaux enjeux environnementaux sont :

- La capacité à maîtriser la gestion sur des durées très longues des matières et déchets radioactifs, y compris le transport et le stockage, en termes de sûreté et d'organisation de la mémoire, ainsi que de radioprotection et d'impact sur les milieux,

- L'assurance de ne pas laisser à terme de déchet sans solution technique,

- La prise en compte des incertitudes et des aléas susceptibles de modifier profondément les orientations programmées, notamment sur le très long terme, en prévenant ou limitant les charges qui seront supportées par les générations futures.

Tout en constatant les progrès obtenus grâce aux PNGMDR successifs, dix ans après la loi qui les a créés, l'analyse environnementale de

ce plan conduit à s'interroger sur certaines questions récurrentes, que le plan ne traite pas explicitement : définition de la nocivité des déchets, description et prise en compte de l'évolution de leur radioactivité, y compris à très long terme, approche globale des impacts environnementaux des rejets et des déchets, cohérence des principes de gestion (en particulier pour ce qui concerne le recyclage et la valorisation), etc.

L'Ae recommande :

- De faire ressortir les principaux acquis des plans précédents, de présenter un bilan de leurs orientations, et de mieux mettre en perspective les orientations de ce plan ;

- Pour les principales orientations stratégiques de gestion des matières et des déchets radioactifs, de produire une évaluation comparée des impacts pour la population et l'environnement (rejets et déchets) des différentes alternatives possibles ou envisagées et de démontrer leur cohérence avec les principes de gestion qui leur sont applicables ;

- D'appliquer une méthodologie adaptée à chaque filière de gestion des matières ou des déchets, en fonction des principaux enjeux environnementaux qui la concerne.

Au-delà de la période principalement traitée par le plan (jusqu'en 2030), l'Ae recommande d'approfondir l'analyse des scénarios à plus

long terme, en prenant en compte les hypothèses de renouvellement du parc nucléaire et de démantèlement de certaines installations désormais prévues par la loi n° 2015-992, ainsi que l'ensemble des effets des autres installations éventuellement envisagées pour la gestion à plus long terme des matières et des déchets radioactifs (par exemple, les réacteurs à neutrons rapides).

Le volume des matières radioactives connaissant une croissance continue, avec une perspective de valorisation incertaine, au mieux sur plusieurs milliers d'années, l'Ae recommande de préciser de quelle façon l'autorité administrative prévoit de mettre en œuvre sa responsabilité récemment introduite par la loi lui permettant d'en requalifier certaines en déchets.

L'Ae recommande enfin de compléter des volets pour l'instant moins développés du plan, pourtant requis par la loi et nécessaires pour une meilleure visibilité à long terme, particulièrement concernant les coûts et les recherches.

Recommandations (Extraites du document)

• Lisibilité du document

Pour la complète information du public, l'Ae recommande de rappeler les principaux acquis des précédents PNGMDR et de présenter un bilan de leurs orientations, le cas échéant en précisant le délai encore nécessaire pour leur achèvement. Elle recommande aussi de mieux faire ressortir les nouvelles orientations du plan 2016-2018.

• Contenu du document

Pour la complète information du public, l'Ae recommande de préciser, pour chaque matière, son activité et sa nocivité.

– afin de permettre au public de mieux appréhender la nature du risque encouru au cours du temps, l'Ae recommande de fournir une indication de l'évolution de l'activité et de la composition des principaux radioéléments et produits écotoxiques stockés, à diverses échéances de très long terme (millier d'années, dizaine de milliers d'années, centaine de milliers d'années, million d'année).

– L'Ae recommande de compléter la comparaison des volumes à terminaison dans le scénario de poursuite de la production électronucléaire par une estimation des quantités de déchets et de rejets que produira, sur l'ensemble de son cycle de vie, une nouvelle génération de réacteurs selon différentes hypothèses (au moins EPR et réacteurs à neutrons rapides).

– L'Ae recommande de rappeler systématiquement les volumes et activités, même estimatifs, de tous les sites résultant de situations historiques ou à défaut, les échéances auxquelles ces informations seront disponibles.

• Procédures relatives au PNGMDR

– Pour la complète information du public, l'Ae recommande de présenter dans le dossier de consultation les projets de décret et d'arrêtés correspondant aux demandes et aux recom-

mandations du PNGMDR, et d'expliquer la raison du choix fait pour chaque prescription.

• Observations d'ordre général et méthodologique

– L'Ae recommande d'explicitier dans le rapport environnemental les suites qui seront données à chacune des préconisations émises.

– L'Ae recommande de préciser, dans la perspective du suivi de l'évaluation environnementale, les orientations environnementales à prendre en compte pour les différentes filières, voire pour certains projets.

• Présentation du PNGMDR: contenu et articulation avec d'autres plans

– L'Ae recommande d'approfondir l'analyse de la cohérence du PNGMDR et du plan national santé- environnement sur le radon, et plus généralement sur les conséquences environnementales découlant du choix (inscrit dans la loi) de ne pas prendre en compte les rejets autorisés dans le PNGMDR.

• Analyses de l'état initial et des effets probables du PNGMDR

– L'Ae recommande de compléter l'évaluation environnementale par une étude des impacts sur l'environnement des choix du PNGMDR qui conduisent, ou pourraient, conduire à augmenter les rejets liquides ou gazeux dans l'environnement, et d'en déduire des mesures d'évitement et de réduction, ainsi qu'un suivi adapté.

– L'Ae recommande de compléter l'évaluation des risques sanitaires et environnementaux en faisant état des études existantes et en fournissant, lorsque c'est possible, une appréciation de l'impact écotoxicologique provenant de la gestion des matières et déchets radioactifs.

L'Ae observe qu'aucune garantie n'est apportée à ce jour sur la possibilité de prévenir une intrusion dans le stockage avant la fin de sa décroissance radioactive.

• Exposé des motifs: objectifs de protection de l'environnement

– L'Ae recommande de compléter la comparaison des deux scénarios envisagés par l'inventaire national et dès qu'il sera disponible avec le scénario retenu par la programmation pluriannuelle de l'énergie, par une appréciation des impacts des déchets et des rejets que produira, sur l'ensemble de son cycle de vie, une nouvelle génération de réacteurs selon différentes hypothèses (au moins EPR et réacteurs à neutrons rapides).

• Suivi des mesures et de leurs effets

– L'Ae recommande de définir des indicateurs représentatifs des principaux impacts sur l'environnement et la santé humaine, permettant notamment d'apprécier l'exposition de la population, en particulier l'impact dosimétrique résultant des rejets radioactifs liquides et gazeux des différents modes de gestion des matières et des déchets, et de justifier les choix réalisés notamment au regard de ces indicateurs.

• Prise en compte de l'environnement

– L'Ae recommande de signaler de façon plus systématique les dispositions du PNGM-

DR susceptibles d'être affectées par la directive 2013/59/Euratom et par la loi n° 2015-992, en indiquant les principales conséquences pour le plan et pour son évaluation environnementale, tenant compte de l'avis de l'Ae n°2015-41 (cadrage préalable sur le PNGMDR).

• Questions transversales

– L'Ae recommande de rappeler et de clarifier dans quelle mesure les dispositions générales du code de l'environnement applicables aux déchets s'appliquent aux déchets radioactifs.

– L'Ae recommande que le concept de nocivité soit explicitement défini, en cohérence avec les principes des directives Euratom 2011/70 et 2013/59, en prenant tout particulièrement en compte les impacts potentiels pour la population, quelles que soient les générations concernées.

– Compte tenu de l'exclusion des rejets du champ du PNGMDR, l'Ae recommande d'explicitier les principes qui guident de façon cohérente la gestion des rejets dans l'eau et dans l'air et des déchets radioactifs à l'échelle du plan dans son ensemble, ainsi que de chaque filière.

Le PNGMDR ne prenant pas en compte les rejets, elle recommande en conséquence que l'évaluation environnementale démontre cette cohérence, notamment au regard des impacts pour l'environnement et la santé humaine.

– L'Ae recommande que le PNGMDR ou son rapport environnemental comporte, pour les principales orientations stratégiques de gestion des matières et déchets radioactifs (notamment, retraitement des combustibles usés, schémas industriels de gestion), une évaluation comparée des impacts pour la population et l'environnement (rejets et déchets) des différentes alternatives possibles ou envisagées, et démontrent leur cohérence avec les principes qui leur sont applicables.

• Prévention

– L'Ae recommande de préciser les conditions d'autorisation de nouvelles installations nucléaires de base, en l'absence de filière de traitement de certains de leurs déchets ou en cas de saturation des installations d'entreposage et de stockage existantes, voire de compléter le PNGMDR par un volet concernant cette éventualité.

• Prise en compte des enjeux environnementaux transversaux

Dès son avant-propos, le PNGMDR rappelle certains principes fondamentaux que doit respecter la gestion des matières et déchets radioactifs: la protection de la santé des personnes et de l'environnement, la prévention ou la limitation des charges pour les générations futures, le principe pollueur-payeur. L'Ae insistait dans son cadrage préalable sur la prise en compte du temps long et des intérêts des générations futures.

L'Ae observe qu'aucune garantie n'est apportée à ce jour sur la possibilité de prévenir une intrusion dans le stockage avant la fin de sa décroissance radioactive.

• Coûts (principes de non-report sur les générations futures)

– L'Ae recommande d'ajouter au PNGM-DR une estimation des coûts de la gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs, assortie d'un calendrier, en explicitant les questions et incertitudes concernant le coût du projet Cigéo. Elle recommande aussi d'expliquer comment les provisions seront garanties en cas de défaillance majeure d'un ou des exploitants.

Le principe de réversibilité auquel devra satisfaire Cigéo n'est pas encore précisément défini à ce jour, mais le PNGMDR précise que « si les générations suivantes décidaient d'exercer cette option, par exemple de modifier le stockage ou retirer les colis, elles auraient à en supporter la charge ». Cette précision fixe la limite au principe de non-report des coûts sur les générations futures.

• Volet Recherches

– En premier lieu, l'Ae s'étonne que ces recherches ne semblent concerner que les aspects industriels de la gestion des déchets. Ainsi, aucune recherche particulière n'est mentionnée sur des aspects qui pourraient pourtant conditionner la gestion des matières et déchets radioactifs (durée de vie des installations / vieillissement / gestion à long terme, en particulier pour les sites de stockage des résidus et stériles miniers ; caractérisation / évolution des stocks de déchets ; métrologie et évaluation des impacts environnementaux).

L'Ae recommande que le volet « recherches » du PNGMDR vise également les recherches à visée socio-environnementale.

• Prise en compte des aléas

– L'Ae recommande de rappeler les premiers éléments de doctrine concernant la gestion de la phase post-accidentelle et d'en indiquer la portée éventuelle pour le PNGMDR.

– L'Ae recommande de développer l'analyse des aléas susceptibles de modifier substantiellement les équilibres du PNGMDR et au moins d'en apprécier les conséquences, le cas échéant au travers d'un volet particulier relatif à la résilience du PNGMDR, afin de pouvoir anticiper les éventuels enjeux et impacts environnementaux qui pourraient en résulter.

• Contrôle/Sanction

– L'Ae est parfaitement consciente des redoutables difficultés méthodologiques et techniques soulevées par certaines prescriptions, qui peuvent justifier certains retards dans leur réalisation. Elle s'interroge toutefois sur les conséquences induites par ces retards : de quelle façon sera susceptible d'en être affecté le calendrier du projet Cigéo et indirectement l'ensemble du PNGMDR ? Quelles seraient les conséquences financières d'un retard de requalification de certaines matières en déchets ? Ou de l'absence de disponibilité de capacités d'entreposage pour certaines matières ou déchets ?

• Analyse par type de matières et de déchets et par filières

– Matières radioactives

Le volume des matières radioactives connaissant une croissance continue, avec une perspective de valorisation incertaine et au

mieux sur plusieurs milliers d'années, de préciser de quelle façon l'autorité administrative prévoit de mettre en œuvre sa nouvelle responsabilité prévue par la loi de pouvoir en requalifier certaines en déchets.

L'Ae recommande que les études demandées dans le PNGMDR concernant les réacteurs à neutron rapide comportent une estimation des déchets et des rejets des installations nécessaires à la valorisation des matières actuellement en stock, ainsi que de leurs risques, selon le ou les scénarios proposés, en donnant une première indication de l'extension temporelle à long et très long terme de ces impacts.

– Déchets de haute et moyenne Activité (HA et MA-VL)

Comme déjà souligné, ces chroniques à long terme peuvent être sujettes à diverses sources de retard, ce qui a été pris en compte via une analyse de sensibilité. Il apparaît toutefois que plusieurs éléments importants ne sont pas encore définis, tels que la réversibilité à laquelle devra satisfaire Cigéo, ou encore les spécifications d'acceptation relatives aux critères que devront satisfaire les colis à stocker. Cigéo est pourtant déjà en phase d'avant-projet détaillé. Le PNGMDR émet des demandes et des recommandations sur ces points, qui ne suffisent pas à ce stade à consolider définitivement le calendrier.

Par ailleurs, les combustibles usés (HA), actuellement considérés comme des matières valorisables, ne sont pas inclus dans Cigéo, mais la possibilité de les accueillir en cas de changement de stratégie à leur sujet a été réservée (voir supra). Selon le PIGD, un tel changement constituerait une évolution notable par rapport au décret d'autorisation de création envisagé, et nécessiterait un nouveau processus d'autorisation, comprenant notamment une nouvelle enquête publique.

Enfin, le PNGMDR recommande d'appliquer l'arrêté fixant le coût de Cigéo et notamment sa clause prévoyant un réexamen régulier de cette évaluation des coûts.

– Déchets de Faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC)

Le plan affirme que l'incinération doit être, sauf cas particulier, la voie privilégiée compte tenu de la forte réduction volumique qu'elle offre. Cette formulation privilégie implicitement l'enjeu « réduction du volume des déchets », sans mention des rejets atmosphériques directs. Ce devrait être l'une des fonctions du rapport environnemental de mieux mettre en perspective ces deux enjeux.

Le plan est par ailleurs peu explicite sur les impacts et le suivi au long cours du centre de stockage de la Manche, en phase de surveillance depuis 2003.

– Déchets de faible activité à vie longue (FA-VL)

– Les déchets FA-VL sont composés de déchets radifères, de déchets de graphite issus des réacteurs UNGG (uranium naturel graphite gaz) aujourd'hui à l'arrêt, de déchets bitumineux (colis d'enrobés de boues bitumées), et de certains déchets de l'usine Areva de Malvési.

Il n'existe pas, à ce jour, de solution de stock

kage (en faible profondeur) pour ce type de déchets.

Un appel à candidature a été lancé parmi les communes dont le sous-sol présente les caractéristiques requises, mais ce processus n'a pas abouti à une solution acceptable par tous.

Dès lors, les recherches se sont concentrées sur le territoire de la communauté de communes de Soulaines (Aube), à proximité d'autres sites de l'Andra (le Cires pour les déchets TFA et le CSA pour les déchets FMA-VC). Il est toutefois d'ores et déjà précisé que ce site ne pourra pas prendre en charge la totalité des déchets FA-VL. Le plan comporte de nombreuses demandes et recommandations visant à préciser les volumes et la caractérisation de chaque type de déchets, devant déboucher sur des spécifications pour leur acceptation, probablement sur deux sites de stockage, les investigations se poursuivant pour identifier des sites favorables.

Dans l'attente et à titre conservatoire, ces déchets sont entreposés et la possibilité de stocker des déchets FA-VL dans Cigéo, si elle n'est pas prévue à ce stade, est demandée en réserve dans l'inventaire de ce site de stockage.

– Déchets de Très Faible Activité (TFA)

L'Ae recommande, pour les éventuelles filières de valorisation de déchets de très faible activité, d'appliquer une méthodologie adaptée d'identification des impacts environnementaux, afin de pouvoir comparer les différentes variantes envisagées, tant pour les rejets, notamment atmosphériques, que pour la production de déchets.

• Déchets des situations historiques

– L'Ae recommande de traiter plus spécifiquement les impacts pour la biodiversité au voisinage des stockages de résidus et de stériles miniers, tenant compte des connaissances disponibles en termes d'écotoxicité et, le cas échéant, par la conduite d'études complémentaires.

• Gestion des déchets à radioactivité naturelle renforcée

– L'Ae recommande d'appliquer aux déchets du site de Malvési les mêmes recommandations que celles qu'elle formule pour les filières auxquelles ils ont vocation à être rattachés.

• Déchets étrangers

L'Ae recommande d'inclure un volet « déchets étrangers » dans le PNGMDR, notamment pour expliciter les orientations envisagées pour les déchets liés aux contrats conclus avant la loi de 1991 et les calendriers de retour de tous les autres déchets, qui puisse servir de référence pour le suivi du plan.

• Déchets sans filière

Environ 3 800 m³ de déchets radioactifs ne disposaient pas en 2013 de filière de gestion, existante ou en projet : ce sont les « déchets sans filière » ou DSF (ils sont qualifiés de « déchets nécessitant des travaux spécifiques » dans le PNGMDR). Il s'agit principalement de déchets contenant du tritium, et dans une moindre quantité de sources scellées usagées et de déchets issus de petits producteurs hors

électronucléaire.

L'Ae observe que la mise en service envisagée d'Iter conduit à prévoir une forte augmentation des déchets tritiés. Ceux-ci sont évalués à 30 000 m³ à l'horizon 2060.

Sur ce sujet, **l'Ae souligne** la recommandation émise au § « *suivi des mesures et de leurs effets* » sur la nécessité d'utiliser des indicateurs de suivi permettant d'étayer les choix réalisés.

Annexe

Définitions

Article L.542-1-1 du code de l'environnement. Figurent en gras les amendements issus de l'ordonnance n°2016-128 du 10 février 2016

- Une substance radioactive est une substance qui contient des radionucléides, naturels ou artificiels, dont l'activité ou la concentration justifie un contrôle de radioprotection.

- Une matière radioactive est une substance radioactive pour laquelle une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, le cas échéant après traitement.

- Un combustible nucléaire est regardé comme un combustible usé lorsque, après avoir été irradié dans le coeur d'un réacteur, il en est définitivement retiré.

- Les déchets radioactifs sont des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée ou **qui sont requalifiés comme tels par l'autorité administrative en application de l'article L. 542-13-2.**

- Les déchets radioactifs ultimes sont des déchets radioactifs qui ne peuvent plus être traités dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de leur part valorisable ou par réduction de leur caractère polluant ou dangereux.

- **La gestion des déchets radioactifs comprend toutes les activités liées à la manipulation, au prétraitement, au traitement, au conditionnement, à l'entreposage et au stockage des déchets radioactifs, à l'exclusion du transport hors site.**

- **La gestion du combustible usé comprend toutes les activités liées à la manipulation, à l'entreposage, au retraitement ou au stockage des combustibles usés, à l'exclusion du transport hors site.**

- Une installation de gestion du combustible usé ou de déchets radioactifs est une installation ayant pour objet principal la gestion de ces substances.

- **Le retraitement des combustibles usés est un traitement dont l'objet est d'extraire les substances fissiles ou fertiles des combustibles usés aux fins d'utilisation ultérieure.**

- L'entreposage de matières ou de déchets radioactifs est l'opération consistant à placer ces substances à titre temporaire dans une installation spécialement aménagée en surface ou en faible profondeur à cet effet, **avec intention de les retirer ultérieurement** (au lieu de « dans l'attente de les récupérer »).

- Le stockage de déchets radioactifs est l'opération consistant à placer ces substances dans une installation spécialement aménagée pour les conserver de façon potentiellement définitive dans le respect des principes énoncés à l'article L. 542-1, **sans intention de les retirer ultérieurement.**

- Le stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs est le stockage de **déchets radio-**

actifs dans une installation souterraine spécialement aménagée à cet effet, dans le respect du principe de réversibilité.

À Bure,

la lutte antinucléaire s'implante
Publié le 23-07-2016 à 13h45 ;
Mis à jour le 25-07-2016 à 20h30
Bure (France) (AFP)

Les uns construisent un mur pour protéger leurs travaux, les autres entendent faire du village le centre de la lutte contre le nucléaire : à Bure (Meuse), la bataille autour de l'enfouissement des déchets radioactifs français semble partie pour durer.

Il faut dire que depuis le début des travaux du laboratoire souterrain de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) il y a 16 ans, le dialogue entre opposants et tenants du projet est -au mieux- un dialogue de sourds.

Ces derniers temps, les désaccords se règlent plutôt par gendarmes interposés : le 7 juillet, les forces de l'ordre ont expulsé des opposants du bois Lejuc, où l'Andra a commencé des travaux préparatoires. Ils les ont à nouveau chassés le week-end dernier, après une invitation festive de réoccupation lancée depuis la "Maison de la Résistance".

C'est dans une rue de Bure, petit village coincé entre la Meuse et la Haute-Marne, que se retrouvent les militants antinucléaires, décidés à en faire le "point de ralliement de la lutte contre le nucléaire".

En ce moment il y a une soixantaine de personnes, estiment Paul, Balthazar et Sylvain - des surnoms -, assis au soleil en face de la maison, régulièrement interrompus par les départs et arrivées d'autres militants.

À l'intérieur, une bonne moitié de "nouveaux" : "Ils apportent de nouvelles énergies, de nouvelles idées. Un nouveau souffle", expliquent-ils.

Venus de différentes mouvances - écologistes, militants arrivés de la lutte contre l'aéroport de Notre-Dame-des-Landes, personnes "récemment politisées par Nuit Debout", ultra-gauche - chacun apporte son "savoir-faire" pour un combat qui s'annonce long. "On est parti pour 130 ans de lutte", sourit Sylvain.

Du "sang neuf" pas inutile, alors que le projet, déjà vieux de vingt ans, n'a pas encore reçu l'autorisation finale du gouvernement - même si une loi votée le 11 juillet grave un peu plus dans le marbre Cigéo (le centre industriel de stockage géologique), dont la construction commencerait à l'horizon 2021, si le projet est définitivement adopté, en 2018.

- « **Des cochonneries** » -

À terme, Cigéo doit permettre l'enfouissement à Bure des déchets les plus radioactifs, ainsi que ceux ayant la durée de vie la plus longue - soit 4% des déchets du parc nucléaire français, ou 80.000 m³ - à 500 mètres sous terre.

Pour l'heure, le seul point visible de l'avancée des travaux est le bois Lejuc, récemment acquis par l'Andra.

C'est là que seront installées les cheminées d'aération des kilomètres de galeries souterraines dans lesquelles seront stockés les déchets.

En attendant 2018, l'Andra a déjà commencé des forages, des "travaux préliminaires", explique Jean-Paul Baillet, n°2 de l'agence. "Un peu comme pour demander un permis de construire", argue le directeur du site de Meuse/Haute-Marne, qui déplore des "certaines de milliers d'euros" de dégâts lors de l'occupation du bois.

Seule point qui le relie peut-être aux opposants, Jean-Paul Baillet n'hésite pas à parler de « *cochonneries* » pour évoquer les déchets nucléaires. « *Si les ingénieurs avaient la possibilité de tout faire disparaître d'un claquement de doigts, ils le feraient !* », mais nulle Mary Poppins à l'horizon, alors "il n'y a pas mieux que Cigéo", affirme-t-il.

Les installations sont sûres, insiste-t-on à l'Andra : les déchets seront stockés 490 m sous terre, au milieu d'une couche de roche argileuse. Et s'ils venaient à s'échapper de leur contenant - hypothèse plus qu'improbable, assurent les ingénieurs -, les déchets n'atteindraient la couche calcaire qu'au bout de milliers d'années, donc sans plus aucune radioactivité.

Pas de quoi convaincre Charlotte Mijeon, de l'organisation Réseau sortir du nucléaire, pour qui "l'enfouissement, c'est une option à écarter". Et de lister le risque d'éboulement, l'impossibilité, selon elle, une fois les galeries souterraines fermées, de ressortir les déchets, ou encore les risques d'explosion ou d'incendie - comme dans le centre militaire d'enfouissement de déchets au Nouveau-Mexique aux États-Unis en 2014.

"L'urgence, c'est de s'attaquer à la production de déchets. Pas d'accélérer ce projet-là", ajoute la militante.

L'urgence, vue de la Maison de la Résistance, c'est surtout de ralentir les travaux. En multipliant les fronts : en justice, autour du bois, à travers la France. En "mettant un coup de projecteur qui fasse de Bure un village de résistance".

Déchets nucléaires à Bure. La justice suspend les travaux Ouest-France (1-08-2016)

Le tribunal de grande instance de Bar-le-Duc a suspendu lundi les travaux effectués par l'Agence nationale de gestion des déchets radioactifs (Andra) à Bure (Meuse), dans le cadre du projet d'enfouissement de déchets nucléaires, estimant qu'ils nécessitaient une autorisation de la préfecture.

La vice-présidente du tribunal, Catherine Buchser-Martin, a jugé que les travaux effectués au bois Lejuc représentaient du défrichage, et non du déboisement comme l'affirmait l'Andra. Elle a donc ordonné la suspension des travaux et la remise en état des lieux - environ 8 hectares.

Le défrichage, selon le Code forestier, est l'action de « **détruire l'état boisé d'un ter-**

rain et de mettre fin à sa destination forestière » et nécessite une autorisation de la préfecture - que l'Andra peut encore demander.

À 500 mètres sous terre

Objet de contestation depuis près de 20 ans, le projet Cigéo d'enfouissement de déchets radioactifs à Bure, aux confins de la Meuse et de la Haute-Marne, doit accueillir les déchets les plus radioactifs, ainsi que ceux ayant la durée de vie la plus longue, à 500 mètres sous terre.

Assignée en référé par huit associations et quatre habitants de Bure, l'Agence pourra en revanche continuer à ériger le mur qu'elle construit depuis plusieurs semaines autour de la zone de travaux, a estimé la juge, « dans la mesure où l'Andra a obtenu l'autorisation du maire pour la clôture ».

Ce mur, haut d'environ 2 mètres, en béton, vise à empêcher les opposants au projet, installés non loin, d'occuper le bois comme ils l'ont déjà fait, afin de freiner les travaux.

Cheminées d'aération

C'est dans le bois Lejuc que seront installées les cheminées d'aération des kilomètres de galeries souterraines dans lesquelles seront stockés les déchets nucléaires les plus radioactifs - si le projet Cigéo voit le jour.

Après le vote le 11 juillet d'une loi sur la réversibilité, l'Andra doit déposer à l'horizon 2018 la demande d'autorisation de création du centre de stockage. Si elle est acceptée, les premiers travaux de construction pourraient commencer en 2021.

Les irrégularités des processus de fabrication découvertes à l'usine du Creusot d'Areva réclament des investigations supplémentaires sur une pièce (Article du Canard Enchaîné)

Comble de malchance, il s'agit d'un générateur de vapeur de la centrale, emblématique, de Fessenheim.

Le réacteur numéro 2 de la centrale de Fessenheim n'est pas près de redémarrer. Et, pour le coup, la loi de transition énergétique de Ségolène Royal, qui implique la fermeture définitive de la centrale en 2018, n'y est pour rien. Ce sont les problèmes d'Areva qui en sont la cause, et plus précisément les irrégularités des processus de contrôle qualité récemment découverts dans son usine du Creusot. Un site sur lequel, pendant quarante ans, les dossiers de fabrication et de contrôle ont, parfois, été corrigés pour masquer des écarts de mesure, certes souvent négligeables. Ces pratiques semblent le plus souvent sans conséquences, et la plupart des équipements concernés, souvent en activité sur le parc nucléaire français mais aussi dans d'autres centrales dans le monde, sont à ce stade jugés « bons pour le service ».

Pour le générateur de vapeur du réacteur numéro 2 de la centrale de Fessenheim, il va cependant falloir pousser plus loin les analyses. L'Autorité de sûreté nucléaire a annoncé mardi soir avoir « suspendu le certificat d'épreuve » de cette pièce essentielle du fonctionnement du

réacteur, mis à l'arrêt par EDF le 13 juin dernier. C'est plus spécifiquement la « virole basse » de ce générateur qui est en cause. Schématiquement, il a été construit dans une pièce - un lingot - forgée dont la dimension initiale n'a pas permis d'être autant taillée que prévu : le « taux de chute (...) n'a pas été respecté », écrit l'ASN.

« Les analyses techniques conduites par les experts d'Areva ont conclu, à ce stade, que l'anomalie n'était pas préjudiciable à la sûreté de l'exploitation », explique de son côté Areva. « Toutefois, afin de confirmer la robustesse du dossier, une pièce similaire vient d'être coulée et forgée au Creusot afin de valider ses caractéristiques mécaniques et chimiques ».

Le ministère de l'Écologie et EDF à couteaux tirés

Le temps que ces nouvelles analyses soient conduites, le réacteur 2 de Fessenheim restera à l'arrêt. C'est, pour la filière nucléaire, un comble de malchance que le doute s'installe justement sur cette centrale, dont l'ASN a prolongé en 2013 de dix ans la durée d'exploitation mais dont le gouvernement souhaite la fermeture, conformément aux promesses de campagne de François Hollande sous pression de ses alliés écologistes de l'époque. Le sujet met en ce moment le ministère de l'Écologie et EDF à couteaux tirés. Ségolène Royal a en effet proposé à l'entreprise publique une base de négociation extrêmement basse (moins de 100 millions d'euros) pour son indemnisation. De quoi créer une situation de blocage, alors même que l'Elysée souhaite que le processus juridique de mise à l'arrêt définitif de la centrale soit enclenché au plus vite. L'objectif ultime étant la fermeture en 2018, au moment de la mise en service de l'EPR de Flamanville.

Les déboires au Creusot ont une autre conséquence. Ils viennent percuter le processus de cession à EDF par Areva de sa filiale réacteurs, Areva NP, dont le site bourguignon fait partie. L'électricien souhaite en effet que les risques liés à ce dossier - susceptible de créer des litiges avec des clients étrangers d'Areva - soit levés avant d'en prendre le contrôle. De même qu'il attend que soit validée la conformité de la cuve fabriquée par Areva et installée sur son EPR de Flamanville. Autant dire que l'opération Areva NP - déterminante dans la restructuration du groupe qui fait officiellement depuis mardi l'objet d'une enquête approfondie de la Commission européenne au titre des aides d'État - est loin d'être bouclée. L'offre indicative remise par EDF en janvier à Areva est d'ailleurs devenue caduque, il y a quelques semaines, et n'a pas encore été renouvelée...

Nucléaire : l'ASN fait vérifier des pièces de fiabilité douteuse Sébastien Kerouan

Après Flamanville, les centrales de Civaux et Chinon sont concernées à leur tour par les soupçons d'anomalies qui pèsent sur des pièces produites au Creusot par Areva et au Japon par JCFC.

L'Agence de sûreté nucléaire a publié une liste de 18 réacteurs français, parmi lesquels les deux unités de Civaux et deux des quatre de Chinon, équipés de générateurs de vapeurs dont la solidité est remise en cause.

Il s'agit plus précisément du « fond primaire » de cette tour qui assure le transfert de chaleur entre le circuit primaire (au contact du réacteur) et le circuit secondaire (qui alimente les turbines en vapeur).

Excès de carbone

L'acier de cette pièce en forme de bol, « essentielle pour la sûreté », pourrait présenter « une zone de concentration importante en carbone pouvant conduire à des propriétés mécaniques plus faibles qu'attendues indique l'ASN.

Elle a prié EDF de réaliser des mesures de teneur en carbone et des vérifications pour s'assurer de l'absence de défauts ou de fissure, et « justifier la résistance mécanique »

«Aucun souci» relevé à Civaux

À Civaux, le générateur du réacteur n° 1 a déjà été contrôlé « sans déceler de défaut », nous a indiqué hier le directeur Louis Bellegarde. *L'autre générateur, sur la tranche 2, sera contrôlé en septembre lors de l'arrêt programmé pour maintenance. Les études montrent qu'il n'y a aucun souci. Nous n'avons aucun doute sur la tenue mécanique de ces pièces. Elles fonctionnent normalement à une pression de 155 bars et ont subi des épreuves de pression à 206 bars, sans défaut.* » Les pièces en question, forgées au Japon, pèsent 90 tonnes.

Commentaire

Bel optimisme dommage que ce ne soit pas le cas pour les soupapes des pressuriseurs

Irrégularités de Fabrications au Creusot : liste des centrales nucléaires concernées

Actu-environnement - Philippe Collet

Gestion des risques

Le 16 juin, Greenpeace France a publié une note indiquant que les anomalies et soupçons de falsifications sur le site Creusot Forge d'Areva pourraient concerner des pièces installées sur des réacteurs nucléaires en activité dans plus de douze pays.

L'ONG précise qu'elle a élaboré la liste de ces installations sur la base d'informations publiques et non publiques.

«Greenpeace France demande l'arrêt immédiat des installations nucléaires concernées, en attendant que la totalité des contrôles soit effectuée», indique l'ONG, qui déplore que «depuis que l'affaire a été rendue publique, Areva, la ministre de l'Environnement Ségolène Royal et encore récemment EDF, se sont empressés de minimiser l'impact de ces révélations en affirmant que « l'intégrité mécanique des pièces » n'est pas en cause.

En outre, « afin d'assurer la plus grande transparence, Greenpeace France demande que la liste des pièces soit rendue publique, ainsi que le détail des documents incriminés, la nature des incohérences, omissions ou modifications relevées ».

80 pièces sur 21 réacteurs français

Sa demande a été en partie satisfaite par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) française qui a publié la liste des réacteurs hexagonaux concernés. « *Quatre-vingts irrégularités concernent des générateurs de vapeur, des cuves ou des tuyauteries du circuit primaire* », rapporte l'ASN, précisant que « *19 de ces irrégularités portent sur le respect des spécifications du client et des règles de fabrication des équipements sous pression nucléaire* ».

Les réacteurs concernés sont les unités 1 et 3 du Blayais (Gironde), les unités 2, 3 et 4 du Bugey (Ain), l'unité 1 de Cattenom (Moselle),

les unités 1 et 3 de Chinon (Indre-et-Loire), l'unité 2 de Civaux (Vienne), les unités 1, 3 et 4 de Dampierre (Loiret), les unités 1 et 2 de Fessenheim (Haut-Rhin), l'unité 2 de Golfech (Tarn-et-Garonne), l'unité 3 de Gravelines (Nord), l'unité 1 de Paluel (Seine-Maritime), les unités 1 et 2 de Saint-Laurent-des-Eaux (Loir-et-Cher) et les unités 2 et 3 du Tricastin (Drôme). À cette liste, s'ajoute l'EPR de Flamanville en construction.

Mais en dehors des défauts affectant la cuve, l'Autorité « *ne dispose pas à ce stade d'élément sur la nature et les conséquences* » des irrégularités identifiées sur les composants de

l'EPR.

Selon EDF, 79 des 80 irrégularités affectant ses réacteurs « *n'ont pas de conséquence sur la sûreté* », indique l'ASN. L'Autorité mène en parallèle sa propre instruction technique. La dernière, qui concerne un générateur de vapeur de l'unité 2 de Fessenheim, fait l'objet d'investigations complémentaires. « *EDF a procédé à la mise à l'arrêt de ce réacteur le 13 juin et a transmis des premiers éléments d'analyse à l'ASN le 15 juin* », rapporte l'ASN. « *En ce qui concerne les composants destinés à l'étranger, Areva a informé les clients concernés* », ajoute l'ASN.

Avis IRSN N° 2016-00224

Objet : REP – Palier N4

Défaillance des platines à relais de la commande électrique des soupapes de sûreté du pressuriseur

Réf. : Saisine ASN – DEP-SD2-010-2006 du 17 février 2006

Information par les membres GSIEN de la CLI de Civaux

« Traitement des arrêts programmés de réacteurs – Saisine cadre »

Conformément à la demande formulée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) citée en référence, l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) a examiné l'impact sur la sûreté de la défaillance des platines à relais de la commande électrique des soupapes de sûreté du pressuriseur.

Le pressuriseur du circuit primaire est conçu pour maintenir la pression du circuit primaire dans un domaine compatible avec les exigences de sûreté et de disponibilité de la chaudière nucléaire. Les soupapes de sûreté du pressuriseur assurent la protection du circuit primaire principal contre les surpressions à chaud et l'isolement de la deuxième barrière de confinement.

En situation accidentelle, ces soupapes permettent l'évacuation de la puissance résiduelle du cœur en cas de « gavé-ouvert » (1) par action manuelle de l'opérateur. Elles permettent également la dépressurisation du circuit primaire en situation d'accident grave. Dans ces situations, il est nécessaire de disposer de la commande électrique des soupapes.

Dans le cadre de l'arrêt pour simple rechargement n°15 du réacteur n°2 de la centrale nucléaire de Chooz B en 2016, lors d'un test d'opérabilité des soupapes de sûreté du pressuriseur, la refermeture par la commande électrique (2) de deux soupapes a échoué. L'analyse par EDF des dysfonctionnements constatés a permis d'identifier que les pistes des circuits imprimés supportant les résistances de puissance alimentant les électro-aimants des soupapes étaient coupées, ceci résultant d'un échauffement excessif des circuits imprimés des platines à relais de la commande électrique des deux soupapes incriminées. La coupure de ces pistes ne permettait alors plus de refermer électriquement les soupapes.

De plus, après vérification de l'ensemble des platines des réacteurs du palier N4, certaines platines ont été détectées défectueuses, du fait également d'un échauffement du circuit imprimé : l'aspect générique est donc avéré. Ce même type d'anomalie avait été constaté par EDF en mars 2013, sur le palier 900 MWe. EDF avait résorbé cette anomalie en modifiant la conception de ces platines pour les réacteurs des paliers 900 MWe et 1300 MWe. EDF avait alors signalé que les platines du palier N4 n'étaient pas affectées par cet écart, car les résistances électriques étaient soudées sur un circuit imprimé qui avait été jugé plus résistant aux contraintes thermiques.

Les platines en défaut ont été installées lors du remplacement des électro-aimants qui commandaient l'ouverture et la fermeture électrique des

soupapes de sûreté. En effet, dans le cadre de la réunion du Groupe permanent pour les réacteurs (GPR) du 16 décembre 2004, EDF avait pris l'engagement de mettre en œuvre, sur les réacteurs du palier 900 MWe, un dispositif fiable pour permettre de dépressuriser le circuit primaire avec les soupapes du pressuriseur, même en cas d'accident grave généré par une situation de type H3(3). La décision a ensuite été prise d'étendre cette modification aux réacteurs des paliers 1300 MWe et N4.

Dans le cadre de la résorption de ce nouvel écart, EDF prévoit dans un premier temps de réaliser des contrôles hebdomadaires sur toutes les cartes concernées et, en cas de défaillance constatée de l'une d'entre elles, son remplacement. En fonction de la disponibilité des pièces de rechange, le remplacement se fera soit par une pièce neuve de même type, soit par une pièce refabriquée(4). Dans un second temps, EDF prévoit de mettre en place au cours de l'année 2017 une nouvelle conception de platine qui ne présentera plus de problème d'échauffement.

Pour EDF, le défaut n'impacte ni le fonctionnement hydraulique des soupapes de sûreté, ni l'opérabilité en ouverture en mode électrique des soupapes. EDF considère qu'il n'y a par conséquent aucune remise en cause des situations de la démonstration de sûreté pour lesquelles les soupapes de sûreté sont sollicitées de façon purement mécanique ou ouvertes sur une action de l'opérateur.

Dans le cadre de son analyse, l'IRSN souligne que le défaut affecte l'ensemble des circuits imprimés du palier N4 supportant les résistances qui alimentent les électro-aimants des soupapes de sûreté. L'échauffement excessif des résistances conduit à la coupure des pistes du circuit imprimé. Cette coupure entraîne la perte de l'alimentation électrique générant le courant de désexcitation de l'électro-aimant. Cette défaillance a pour conséquence de rendre impossible la refermeture des soupapes de sûreté par le circuit normal de commande. Cette situation entraîne une régression de sûreté par rapport à la conduite incidentelle et accidentelle de type Approche par états (APE) standard. Il convient de noter que la soupape peut encore être fermée manuellement en utilisant le Moyen mobile de sûreté (MMS), mettant ainsi fin à la brèche primaire, mais dans un délai beaucoup plus long.

De plus, la note de conception indique que le maintien de courant de désexcitation permet d'éviter tout collage intempestif de l'électro-aimant en cas de choc sur celui-ci ou de transitoire électrique qui pourrait conduire à une ouverture intempestive de la soupape. Cette conséquence de la perte du courant n'est pas abordée dans les éléments techniques présentés par EDF dans le cadre de la demande de redémarrage du réacteur n° 2 de Chooz B après son arrêt pour renouvellement du combus-

tible de 2016. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 1 en annexe n° 1.**

Pour ce qui concerne les risques liés à l'échauffement excessif des résistances, EDF n'indique pas la température maximale atteinte par les résistances et les températures auxquelles sont soumis les équipements et matériels proches du circuit imprimé supportant des résistances. Les risques liés à ces températures élevées ne sont pas mentionnés et ne sont pas évalués, notamment le risque de dégrader d'autres matériels, ainsi que le risque d'incendie. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 2 en annexe n° 1.**

Par ailleurs, EDF ne prévoit pas de remplacer les cartes avant leur défaillance, mais propose un contrôle rapproché. À cet égard, EDF prévoit, pour tous les réacteurs du palier N4, un contrôle thermographique hebdomadaire, complété en cas d'échec de celui-ci par une mesure de tension. Bien que la commande hydraulique des soupapes de sûreté du pressuriseur soit disponible, l'écart détecté remet en cause la maîtrise d'une brèche contrôlée qui serait générée en cas de conduite en « gavé-ouvert ». Lors des contrôles réalisés sur les réacteurs de la centrale de Civaux, la défaillance d'une carte a amené l'exploitant à déclarer l'indisponibilité d'une ligne de décharge du pressuriseur vis-à-vis des Spécifications techniques d'exploitation (STE), qui demande le repli du réacteur en arrêt normal sur les générateurs de vapeur sous une heure. Toutefois, lors des échanges techniques avec les services centraux d'EDF, postérieurs à ces contrôles, EDF a indiqué que l'indisponibilité d'une ligne de décharge du pressuriseur vis-à-vis des STE était superféatoire. Pour l'IRSN, ce n'est pas le cas.

L'indisponibilité doit bien être considérée, toutefois la conduite à tenir de l'indisponibilité peut être adaptée. **Au vu de l'ensemble de ces éléments, l'IRSN formule les recommandations n° 3, n° 4 en annexe n° 1 et l'observation n° 1 en annexe n° 2.**

La cinétique de dégradation des circuits imprimés est rapide. En effet, les cartes dégradées sont installées depuis quatre ou cinq ans, alors que la durée de vie attendue dans le cadre d'un matériel qualifié aux conditions accidentelles est typiquement de 40 ans. Cette situation est considérée comme anormale par l'IRSN, car elle aurait dû être détectée lors des essais initiaux de la carte. À ce titre, l'IRSN considère qu'EDF doit s'assurer de l'adéquation des matériaux utilisés (notamment dans le cadre des refabrications de cartes) en regard des températures subies. **À cet égard, l'IRSN formule la recommandation n° 5 en annexe n° 1.**

Au sujet de l'établissement d'une solution pérenne prenant en compte le retour d'expérience de l'échauffement du circuit imprimé, le délai annoncé pour déployer la modification (2017) ne semble pas cohérent avec les enjeux de sûreté associés à l'événement ni avec la simplicité du circuit considéré. **Ce point fait l'objet de la recommandation n° 6 en annexe n° 1.**

Enfin, l'IRSN souligne un défaut de traitement de l'écart sur la centrale nucléaire de Chooz B. Lors de cet écart, l'exploitant avait initialement prévu de ne pas remplacer les cartes présentant des traces d'échauffement et de repousser cette réparation au prochain arrêt alors que les cartes installées du fait de leur âge n'auraient pas dû présenter un tel comportement. Les raisons qui ont conduit à la prise en compte inadéquate du retour d'expérience sur le palier N4 devront être précisées par EDF. À ce titre, il convient qu'EDF se positionne sur la nécessité de déclarer un événement significatif pour la sûreté générique.

En conclusion de son analyse, l'IRSN estime qu'EDF doit, dans le cadre de la résorption de l'écart concernant les platines des soupapes de sûreté du pressuriseur du palier N4, prendre en compte les recommandations citées en annexe.

**Pour le Directeur général et par délégation,
Frédérique PICHEREAU
Adjointe au directeur de l'expertise de sûreté**

1. La conduite en « gavé-ouvert » permet l'évacuation de la puissance résiduelle par ouverture des soupapes du pressuriseur et injection d'eau froide dans le cœur via le circuit d'injection de sécurité.

2. La commande électrique est transmise par l'intermédiaire d'une platine à relais comportant notamment une carte à résistance composée d'un circuit imprimé, de deux résistances et de deux diodes.

3. Perte totale des alimentations électriques (H3).

4. Pièce refabriquée : le circuit imprimé défaillant est remplacé, mais les composants qui fonctionnent correctement sont conservés.

Annexe n° 1 à l'avis IRSN/2016-00224 du 1er juillet 2016 Recommandations

Recommandation n° 1 :

L'IRSN recommande qu'EDF justifie, sous un mois, l'absence de risque de collage intempestif de l'électro-aimant des soupapes de sûreté en situation normale et accidentelle, notamment sous sollicitations sismiques.

Recommandation n° 2 :

L'IRSN recommande qu'EDF complète, sous un mois, son analyse, en prenant en compte la totalité des risques liés à l'échauffement des résistances des circuits imprimés, notamment le risque incendie.

Recommandation n° 3 :

L'IRSN recommande un contrôle quotidien des cartes des platines des soupapes de sûreté du pressuriseur, pour tous les réacteurs du palier N4, jusqu'à l'intégration de six cartes de nouvelle conception.

Recommandation n° 4 :

L'IRSN recommande que, en cas de défaillance constatée sur une carte lors de la surveillance quotidienne, l'exploitant considère alors la soupape indisponible et considère une indisponibilité de groupe 1 dont la conduite à tenir est une remise en conformité sous quatre heures. À défaut, le réacteur sera replié.

Recommandation n° 5 :

L'IRSN recommande qu'EDF s'assure, pour les cartes de « type N4 », des points suivants :

- Les températures subies par les matériaux organiques dans les conditions d'alimentation et de température d'exploitation limite sont bien en deçà de leur classe thermique en service continu (selon l'IEC « International Electrotechnical Commission » 60085) ;

- Tous les matériaux organiques sont correctement identifiés et ont fait l'objet d'essais, par le fournisseur ou ses sous-traitants, ayant permis de valider leurs classes thermiques.

Recommandation n° 6 :

L'IRSN recommande que, au 1er janvier 2017, tous les réacteurs du palier N4 soient équipés uniquement de cartes de nouvelle conception.

Annexe n° 2 à l'avis IRSN/2016-00224 du 1er juillet 2016 Observation

Observation n° 1 :

L'IRSN estime qu'EDF devrait procéder aux contrôles quotidiens en début de quart du matin pour effectuer les éventuelles réparations en heures ouvrables.

COMMENTAIRE

Commentaires blasés d'un physicien qui a tripoté pas mal d'électronique durant sa carrière professionnelle.

Raymond Sené

Si je me souviens bien, les sombres histoires de soupapes du pressuriser qui sont à la base de l'accident de Three Mile Island, étaient des problèmes d'ordre mécanique (sans compter l'absurdité conceptuelle d'avoir un indicateur en salle de commande qui ne donnait pas l'état de la soupape - ouverte ou fermée - mais donnait comme indication si l'ordre avait été envoyé ou pas!!!)

Lorsqu'elles étaient activées et laissaient passer un mélange eau-vapeur, il y avait des effets de détérioration du siège de ces soupapes, et du coup elles perdaient leur étanchéité, et même, refusaient de se fermer. Dans un mélange eau-vapeur et surtout dans de l'eau à certaines conditions de pression-température, se forment des bulles (phénomènes de cavitation bien connus qui provoquent des arrachements de métal sur certaines pales d'hélice de bateau, ou sur des pompes primaires...)

Au moment de TMI, les ingénieurs d'EDF connaissaient ce problème rencontré sur les soupapes motorisées Fisher qui équipaient nos 900 MWe, construits à l'identique des Westinghouse.

Je me souviens d'un tract de la CGT-EDF de Gravelines, en phase d'essais pour démarrage disant *"nous, on a fait plus fort que les Américains, non seulement on a vidé le circuit primaire, mais en plus on l'a rincé!"*. Leur soupape de pressu s'était bloquée en position ouverte, le primaire s'était vidé et comme l'injection de secours s'était déclenchée, cela avait "rincé" le primaire!!! Ils concluaient en proposant d'utiliser pour le graissage de cette soupape, du beurre normand!

À la suite de cela, EDF avait monté en série une seconde soupape sur la ligne du pressuriseur ... bonne sécurité ... ce qui provoquait des battements entre les 2 soupapes!!!

Pendant ce temps les services techniques d'EDF à Chatou, testaient un autre modèle de soupape. Il est bien évident que le remplacement d'un élément important pour la sûreté, ne peut être fait qu'après une série de tests sévères sur le nouvel équipement, puis d'une analyse de sûreté afin de savoir si cela ne va pas induire de nouveaux problèmes.

Résultat des courses, sur Fessenheim, le remplacement des Fischer par des Sebim n'a été opéré qu'environ 10 ans après TMI.

Les problèmes actuels ont une autre origine: Les cartes du circuit imprimé de commande du fonctionnement. À ce que j'ai compris, ces

cartes sont destinées à réunir des composants devant fournir de la puissance ... d'où de fortes intensités, et échauffement, et (si mal conçues, ou utilisées à mauvais escient) risque de fusion de pistes du circuit imprimé. Toutes choses classiques, bien connues et bien dominées par un électronicien standard. Une hypothèse (hardie): les zèbres qui ont élaboré ces composants étaient tellement géniaux que, durant leurs études, ils avaient "sauté" les cours de première année où ces données étaient enseignées.

Autre hypothèse, ils ont utilisé des cartes support qui avaient été conçues, calculées pour un usage différent, et cela sans qu'une étude sérieuse ait été faite... ce qui est vraisemblable ... mais inadmissible sur des installations à risque pour lesquelles on nous rebat les oreilles avec la principe de défense en profondeur (qui en l'occurrence est plutôt de la défonce ...)

PS: je rajouterai que ce problème est aussi lié à une maintenance insuffisante (généralement sous-traitée de nos jours et confiée à l'entreprise la moins disante mais pas forcément la plus compétente) et en plus à des problèmes de composants qui sont aujourd'hui obsolètes et ont disparu du marché (voir les petits relais électromécaniques du Contrôle-commande du palier 900).

Sur ce point la note IRSN est très pertinente

Monique Sené

L'après-nucléaire, une épée de Damoclès sur les finances belges

http://www.rtf.be/info/belgique/detail_l-apres-nucleaire-une-epée-de-damocles-sur-les-finances-...

15/07/16

C'est un dossier qui concerne les générations futures. 2050, 2100, c'est loin. Et pourtant, en 2016, aujourd'hui, notre pays se prépare une petite bombe budgétaire. Qui risque de faire mal à nos petits-enfants, et aux enfants de ceux-ci.

Les déchets nucléaires, évidemment. De quoi parle-t-on? Les déchets nucléaires, ce ne sont pas seulement les déchets radioactifs, mais tout ce qui concerne le démantèlement des centrales nucléaires. Les déchets nucléaires ont ceci de particulier qu'ils ont une durée de vie plutôt élevée: des millénaires. C'est donc du sérieux.

Une loi existe pour encadrer l'après-nucléaire, elle date du 11 avril 2003, et elle prévoit que des provisions financières soient constituées par les exploitants de la filière nucléaire. En clair: Electrabel est légalement obligé de mettre de l'argent de côté, chaque année, pour gérer les déchets générés par son parc nucléaire.

C'est donc une filiale d'Electrabel, Synatom, qui est chargée de préparer, financièrement, le moment où il faudra se débarrasser des déchets nucléaires, à l'horizon 2025. À la fin de l'année dernière, Synatom disposait d'environ 8 milliards d'euros dans ses coffres, et l'entreprise doit compter, au final, sur une somme de 13,6 milliards pour accomplir sa mission. Mais selon Ecolo, Synatom est largement sous financé. Le parti vert s'appuie sur une étude qu'il a commandé à une chercheuse de la Solvay Business School, Estelle Cantillon. Docteure en Economie, passée par Cambridge et Harvard aux États-Unis, Estelle Cantillon conclut dans son étude, que nous avons pu lire, que la méthode comptable « sous-estime le montant des provisions ».

Le taux d'actualisation, la clé

Ces provisions, c'est donc de l'argent que Synatom place, et comme toute somme d'argent placée, elle lui rapporte de l'argent. Le législateur a fixé un taux, qu'on appelle le « taux d'actualisation », qui permet de connaître le rendement, et donc l'argent dont disposera Synatom pour sa mission de gestion des déchets nucléaires. Ce taux est actuellement de 4,8% (en fait 2,8% et 2% d'inflation). Un taux assez peu en rapport avec les normes actuelles: « Ce taux réel de 2,8% est élevé au regard des pers-

pectives de croissance de l'économie belge à long terme et des taux garantis qui prévalent actuellement sur le marché pour les contrats d'assurances vie ».

Et, nous apprend Estelle Cantillon, plus le taux d'actualisation est élevé, plus la somme que doit placer Synatom-Electrabel est faible. Ce qui est profitable à l'électricien qui ne doit pas trop mettre la main à la poche. Mais selon la chercheuse de Solvay, il faudrait un « taux d'actualisation plus réaliste ». Plus réaliste, c'est-à-dire plus faible. Et qui dit taux plus faible, dit donc plus d'argent sur les comptes de Synatom pour arriver au rendement escompté. Estelle Cantillon a réalisé le calcul: « Des taux d'actualisation plus réalistes impliquent une augmentation des provisions comprise entre 933 millions et près de 4 milliards d'euros ».

220 ou 500 mètres de profondeur?

Il faut donc, d'après Estelle Cantillon, entre 1 et 4 milliards de plus. Mais pour Ecolo, ce n'est pas tout. Plusieurs incertitudes entourent le dossier des déchets du nucléaire. En voici, une, très concrète, et qui risque à nouveau de faire augmenter la facture finale: la profondeur de l'enfouissement.

Les déchets nucléaires seront enfouis. L'organisme qui s'occupe des déchets radioactifs, l'Ondraf, est parti sur l'hypothèse d'une zone d'enfouissement à Mol. Profondeur de l'enfouissement: 220 mètres. Mais selon le professeur de la VUB Philippe Huybrechts, il faudrait, pour assurer toutes les mesures de sécurité, creuser plus profondément, à plus de 500 mètres de profondeur. Et là aussi, le coût n'est pas le même. Si l'Ondraf table pour le moment sur un coût de 3,2 milliards, les hypothèses pour un enfouissement plus profond existent, à hauteur de 6,4 et 9,6 milliards.

C'est le lot des hypothèses et des calculs: il est impossible de donner un chiffre précis. Mais Ecolo prévoit, si rien ne change, un trou qui pourrait aller de 4,7 milliards à 8 milliards. Et puisque, comme l'explique Estelle Cantillon, « en cas de défaut de Synatom et Electrabel, c'est la collectivité qui sera le débiteur résiduel », en clair, ce sont les citoyens

qui paieront si Synatom n'est pas renfloué par sa maison-mère. Le député fédéral Ecolo Jean-Marc Nollet tire la sonnette d'alarme: « Les Egyptiens nous ont légué des pyramides, Electrabel nous léguera des déchets nucléaires, et la facture ».

Commentaire

Synatom bien évidemment n'est pas d'accord, mais si on regarde ce qui se passe en France, il est clair que les coûts sur des périodes aussi longues sont difficiles à estimer.

Voici la présentation du HCTISN (Juin 2016)

Lors de la précédente réunion plénière du Haut comité, à la suite du point général sur le projet Cigeo présenté par l'Andra, le Haut comité avait souhaité comprendre l'origine de la différence d'estimation du coût entre l'Andra et les exploitants. Pour cela, il avait demandé à l'Andra et aux exploitants une présentation détaillée des différentes options retenues ou non retenues lors de la réunion suivante.

Pour rappel, la loi prévoit que l'Andra propose au ministre chargé de l'énergie une évaluation des coûts du projet Cigéo, et qu'après consulta-

tion des producteurs de déchets et de l'ASN, le ministre fixe par arrêté l'évaluation de ces coûts. L'évaluation de ces coûts est utilisée par les exploitants pour le calcul de la provision de leurs charges nucléaires de long terme.

L'Andra, les producteurs de déchets (Areva, CEA et EDF) et la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) du Ministère de l'Environnement ont explicité la méthodologie adoptée par chacun d'entre eux pour chiffrer le coût de Cigéo (construction et exploitation) sur la période 2016-2156 :

-Chiffrage du projet par l'Andra

-Chiffrage revu par les producteurs de déchets sur la base d'optimisations liées au Rex et aux effets induits (impacts des optimisations retenues sur le dimensionnement des installations, les frais et le personnel d'exploitation,...)

-Chiffrage arrêté par le Ministre en retenant une partie des optimisations identifiées par les producteurs.

ET avec ces hypothèses des différents protagonistes on passe de 25 milliards à 50 milliards : cherchez l'erreur....

Séance du 30 septembre 2015

Groupe Permanent d'Experts pour les équipements sous pression nucléaire.

Objet : Analyse de la démarche proposée par AREVA pour justifier de la ténacité suffisante des calottes du fond et du couvercle de la cuve de l'EPR de Flamanville 3.

Gérard GARY - GSIEN

Avant-propos.

J'ai assisté à cette réunion pour y avoir été invité comme observateur. Cette journée m'a inspiré un certain nombre de commentaires ayant trait tant au caractère technique de la discussion qu'aux aspects politiques qu'elle implique.

J'ai d'abord souhaité proposer une présentation synthétique et si possible pédagogique de l'objet des débats du Groupe Permanent principalement destinée à en faciliter la compréhension par des non initiés. Une lecture attentive de ce rapport m'en a révélé la qualité. On y constate que l'ASN est très vigilante devant les stratégies de contournement du règlement proposées par AREVA. On se reportera utilement, pour s'en convaincre, à la conclusion du rapport. Je n'ai pas observé, au cours de la réunion, autant de vigilance chez la plupart des experts au cours d'une discussion qui s'est focalisée sur des aspects techniques.

Introduction

Dans l'examen de la sûreté nucléaire, la rupture brutale d'éléments des différents circuits pressurisés, et au premier chef le circuit primaire, motive l'essentiel des études mécaniques liées à la sûreté. Dans ce cadre, plusieurs scénarios sont envisagés conduisant à des accidents de diverses gravités.

Une des pires situations serait celle qui conduirait à une rupture brutale de la cuve produisant une brèche importante. Il s'en suivrait une perte de l'eau du circuit primaire pouvant provoquer la fusion du cœur et donc un accident majeur. La réglementation impose des normes telles que cet événement n'a pas à être considéré et nous verrons que ces normes ne sont pas respectées en l'état pour Flamanville 3.

La démarche de sûreté à laquelle se réfère le débat actuel est basée sur des notions de mécanique particulières et suit des logiques parfois obscures aux yeux du profane.

Le rapport de 74 pages (CODEP-DEP-2015-037971 - http://www.irs.fr/FR/expertise/rapports_gp/Documents/GPESPN/ASN-DEP-2015-037971_IRSN-2015-00010_GPESPN-30092015.pdf) est dense. De nombreux aspects y sont abordés se référant fréquemment à des dispositions

réglementaires dont le support scientifique est sous-entendu. Certaines notions courantes de la pratique industrielle (comme la « RT_{NDT} ») ne sont pas évidentes pour le lecteur non averti, même possédant une formation de mécanique.

Contexte industriel.

On doit supposer que la décision de développer un réacteur d'un modèle nouveau (l'EPR) a été fondée sur des raisons politiques et un pari économique. Cette décision a été également justifiée par un désir (besoin ?) d'amélioration de la sûreté en dépit de l'augmentation sensible de la puissance (d'environ 20% par rapport aux plus gros réacteurs construits en France) entraînant le recours partiel à de nouvelles technologies non éprouvées.

Les problèmes abordés dans le rapport en découlent directement. En effet, pour augmenter la puissance du réacteur, il faut augmenter la taille de la cuve et en particulier celle du couvercle et du fond. Le processus de fabrication retenu étant le forgeage suivi d'un usinage, il était nécessaire de partir d'un plus gros lingot de l'alliage (très précisément dosé) choisi. Compte tenu des compétences nationales existant dans ce domaine, les forgeurs ne pouvaient ignorer les risques accrus de ségrégation. En effet, avec l'augmentation de la taille, les gradients thermiques dans le lingot en cours de solidification augmentent (sans aborder les problèmes de convexion dans la zone encore liquéfiée) et risquent d'induire des inhomogénéités de la répartition des additifs. Ces inhomogénéités sont néfastes puisque les propriétés des matériaux sont très sensibles à leur composition. Les zones dans lesquelles on observe des ségrégations (principalement de carbone) sont logiquement compensées par des zones où le carbone ne sera pas en quantité suffisante.

Compte tenu de la nouveauté, par la taille, de l'objet fabriqué (lingot de 157 tonnes - pour un couvercle de diamètre 4,90 m et d'épaisseur 23 cm), on aurait pu s'attendre à ce qu'une première pièce soit réalisée pour permettre de vérifier que les propriétés mécaniques requises étaient atteintes. Il n'en a rien été puisque 4 pièces ont été fabriquées par le même procédé (un fond de cuve et un couvercle destinés à Flamanville

3 et un fond de cuve et un couvercle destinés à une centrale construite en Chine). Il est d'ailleurs intéressant de noter, au passage, que les fonds de cuve, moins épais que les couvercles, auraient pu être fabriqués avec un procédé mieux maîtrisé.

Pour Flamanville, le fond de cuve a été soudé aux viroles et mis en place dans le puits de cuve pendant que le couvercle était usiné dans sa configuration quasi définitive.

L'objet de la réunion d'experts

Des observations radiographiques ont révélé des inhomogénéités (auxquelles on pouvait donc s'attendre) pouvant entraîner des variations des propriétés mécaniques. L'ASN a demandé de quantifier ces variations. Les mesures correspondantes nécessitaient des prélèvements dans les pièces entraînant leur destruction. Les couvercles avaient fait l'objet de perçages importants, mais AREVA a déclaré que les chutes de matière qui en avaient résulté étaient inutilisables.

Devant les difficultés économiques que pourraient entraîner la destruction des pièces existantes, AREVA, pour accéder aux exigences de l'ASN, a fait réaliser une calotte supplémentaire en utilisant le même procédé de fabrication, calotte dite « sacrificielle » de laquelle des éprouvettes ont pu être extraites.

Les mesures alors réalisées dans les zones suspectes ont révélé des valeurs de propriétés mécaniques insuffisantes pour satisfaire au premier niveau de défense vis-à-vis de la sûreté.

Quelques notions de mécanique.

Température de transition - Résilience.

On verra que cette notion est omniprésente. Elle n'est cependant qu'indirectement liée au calcul à la rupture, c'est-à-dire à la comparaison entre les chargements appliqués et la tenue de la structure.

La température de transition est définie comme une frontière sur l'échelle des températures à laquelle est comparée la température de fonctionnement. En dessous de la transition, le matériau est fragile (cassant) alors qu'au-dessus il est ductile (il peut se déformer sans immédiatement casser). Une partie importante du programme de surveillance consiste à s'assurer que le fonctionnement du circuit primaire, et en particulier de la cuve, est situé dans le domaine ductile. Bien sûr, la température de fonctionnement considérée dépend du type d'accident dont on veut se prémunir. Par exemple, en cas d'aspersion d'urgence, un choc thermique « froid » provoquerait un abaissement de la température.

La différence entre fragile et ductile tient seulement à ce qui se passe au-dessus d'un certain seuil de chargement, lorsqu'on sort du domaine dit « élastique ». Or, les calculs de dimensionnement sont faits pour que la structure reste dans ce domaine élastique en y gardant son intégrité. Ils ne dépendent donc pas de la position en température vis-à-vis de la transition.

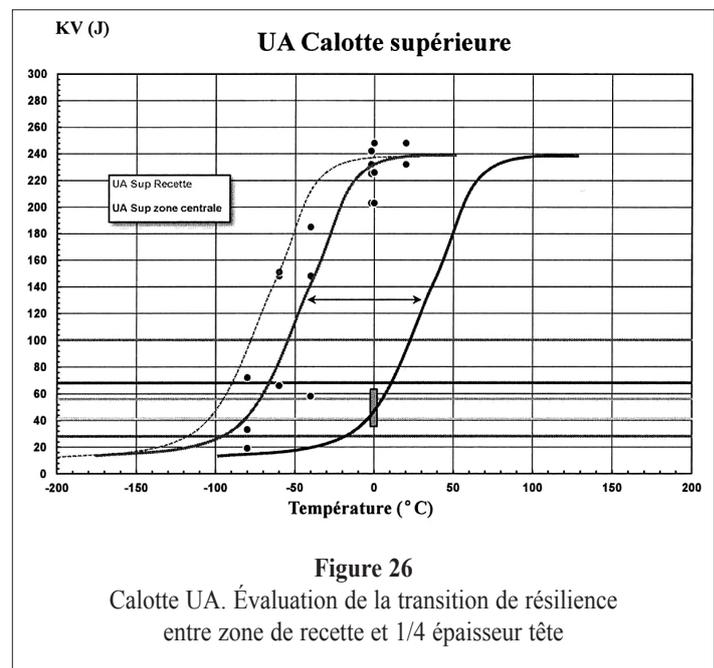
Toutefois, pour se prémunir des risques de situations de chargement non prévues, un premier niveau de sûreté consiste à s'assurer que le comportement post-élastique est dans le domaine ductile, c'est-à-dire que la température de fonctionnement est au-dessus de la température de transition. Si une situation extrême conduisait à un dépassement des niveaux de chargement prévus, le caractère ductile du matériau pourrait permettre alors de dissiper une quantité significative d'énergie, épuisant ainsi celle fournie par le chargement accidentel avant que l'ampleur des dégradations n'atteignent un niveau catastrophique au plan de la sûreté.

L'état « ductile » du matériau ne constitue toutefois pas une garantie absolue, en particulier vis-à-vis de chargements à grande réserve d'énergie comme les chargements en pression.

La température de transition est déterminée à partir de mesures de RÉSILIENCE. Cette grandeur mesure l'énergie dissipée dans la rupture d'une éprouvette normalisée - ici *énergie de flexion par choc sur éprouvette ISO V à 0°C* - chargée de manière également normalisée.

La mesure de la température de transition nécessite un nombre d'essais important. Ces essais sont réalisés sur une plage de température à

l'intérieur de laquelle on observe une variation de la résilience. Comme on peut l'observer sur la figure 26 (tirée du rapport) les résultats expérimentaux sont relativement dispersés, de sorte que la température de transition n'est définie qu'avec une assez faible précision (on peut obtenir une même valeur de résilience pour certains essais séparés de 20°C en température).



La théorie de la mécanique de la rupture est correctement maîtrisée dans le cadre de l'élasticité, c'est-à-dire lorsqu'on suppose élastique et réversible le comportement du matériau constituant la structure sous les chargements considérés. Ceci revient à dire qu'après chargement et déchargement, la structure et le matériau retrouvent leur état initial, ce qui est vérifié tant que les chargements ne dépassent pas un certain seuil.

Il existe des modèles pour décrire le comportement des matériaux fragiles. Ces modèles conduisent à la définition d'une grandeur mécanique, le *facteur d'intensité des contraintes* K, qui caractérise le chargement à l'extrémité d'une fissure. La rupture n'intervient pas tant que le *facteur d'intensité des contraintes* K ne dépasse pas une grandeur caractéristique du matériau appelée *ténacité* et notée Kc. (réf 1).

Un des résultats de la théorie associée est que le *facteur d'intensité des contraintes* augmente avec la profondeur de la fissure. Autrement dit, la possibilité de rupture est directement liée à la taille du défaut (comme nous le dit l'intuition). Elle dépend aussi, bien sûr, de l'intensité du chargement lui-même variable et généralement augmenté dans les situations accidentelles.

Une fissure est dite stable (et donc sans danger) si le *facteur d'intensité des contraintes* est inférieur à la *ténacité* du matériau pour le chargement (maximum) considéré.

La théorie est bien vérifiée pour les matériaux fragiles (le verre par exemple) et ses résultats sont conservatifs (vont dans le sens de la sécurité) lorsqu'on l'applique à des matériaux ductiles (l'acier doux par exemple).

Il faut toutefois noter que les mesures de « *ténacité* », bien que s'appuyant sur une notion théorique bien établie, sont difficiles. Les conditions d'essai idéales n'étant jamais remplies, différentes méthodes ont été imaginées pour s'adapter aussi bien que possible à des conditions de chargement et des comportements différents. On doit donc savoir que la grandeur mesurée dépend du type d'essai.

On évoque d'ailleurs dans le rapport (page 52-53) l'existence de 2 types d'éprouvettes d'essais de *ténacité* (sans compter les éprouvettes de résilience dont on peut tirer une mesure de *ténacité* dite « *K_v* »), les types CT12,5 - CT25.

Analyse de la démarche proposée.

Les mesures réalisées dans les zones suspectes (de la pièce sacrificielle) ont révélé des valeurs de résilience **insuffisantes pour satisfaire le premier niveau** de défense vis-à-vis de la sûreté.

Rappelons les principes des deux premiers niveaux de défense.

1. *Le premier niveau de défense a pour objet de prévenir les incidents.*
2. *Le deuxième niveau de défense a pour objet de détecter la survenue de tels incidents et de mettre en œuvre les actions permettant, d'une part, d'empêcher que ceux-ci ne conduisent à un accident et, d'autre part, de rétablir une situation de fonctionnement normal ou, à défaut, d'atteindre puis de maintenir le réacteur dans un état sûr.*

On se limitera à signaler un point de règlement résultant de ces principes.

Un acier est considéré comme suffisamment ductile pour satisfaire au **niveau 1 de sûreté nucléaire** (pour l'acier qui nous concerne) si son allongement après rupture dans un test de traction réalisé selon une procédure standard est au moins égal à 20% et si son énergie de flexion par choc sur éprouvette ISO V à 0°C est au moins égal à 60 Joules...

Les valeurs de résilience mesurées dans les zones suspectes jusqu'ici considérées (mais le rapporteur en a identifié d'autres) présentent une valeur moyenne de 52 Joules et une valeur minimale de 36 joules. **Elles ne satisfont pas au niveau de 1 de sûreté nucléaire spécifiant une résilience minimale de 60 joules.** De plus, elles sont très largement inférieures à ce qu'on aurait pu espérer du matériau s'il avait été conforme à la zone de recette (vue sur la figure 26) pour une **résilience attendue de 220 joules.** Il n'a pas été évoqué, au cours de la réunion, si le critère d'allongement à rupture en traction était satisfait, mais c'est indiqué dans le rapport (page 25).

De même que cela est requis par suite du vieillissement des aciers sous bombardement neutronique, il faudrait augmenter les températures de référence (pertinentes vis-à-vis de la sûreté de niveau 1) du décalage en température permettant de rattraper la faiblesse de résilience due à la ségrégation. Ce serait toutefois impossible pour certains chargements accidentels

Cette option, évoquée par AREVA, conduirait à une valeur qui pourrait raisonnablement être fixée à 30°C (ce point est discuté dans les annexes 4 et 5 du rapport de l'ASN, page 74) en s'inspirant de la figure 26 (ci-dessus) sachant qu'il faudrait plutôt appliquer un décalage de 70°C pour retrouver les marges de sécurité initiales - approche qualifiée, à juste titre, de plus conservative.

Ceci ayant été pris en considération, AREVA propose « seulement »

de vérifier que la sûreté de niveau 2 est toujours garantie, quitte à envisager de modifier les températures de référence si tel n'était pas le cas. Sa démarche est axée sur la prévention du risque de rupture brutale.

Avant de l'aborder, signalons qu'AREVA considère que la présence de ségrégations majeures positives ne remet pas en cause la prévention des dommages d'instabilité plastique des calottes de cuve... du fait de la résistance à la traction plus élevée dans ces zones. Mais que dire – a contrario – des zones de ségrégations majeures négatives inévitablement présentes pour équilibrer la proportion de carbone initiale. La limite élastique n'y serait-elle pas trop basse ?

La démarche proposée par AREVA semble très logique : (page 31 du rapport).

1-La détermination (par calculs) d'une ténacité suffisante pour prévenir le risque de rupture brutale,

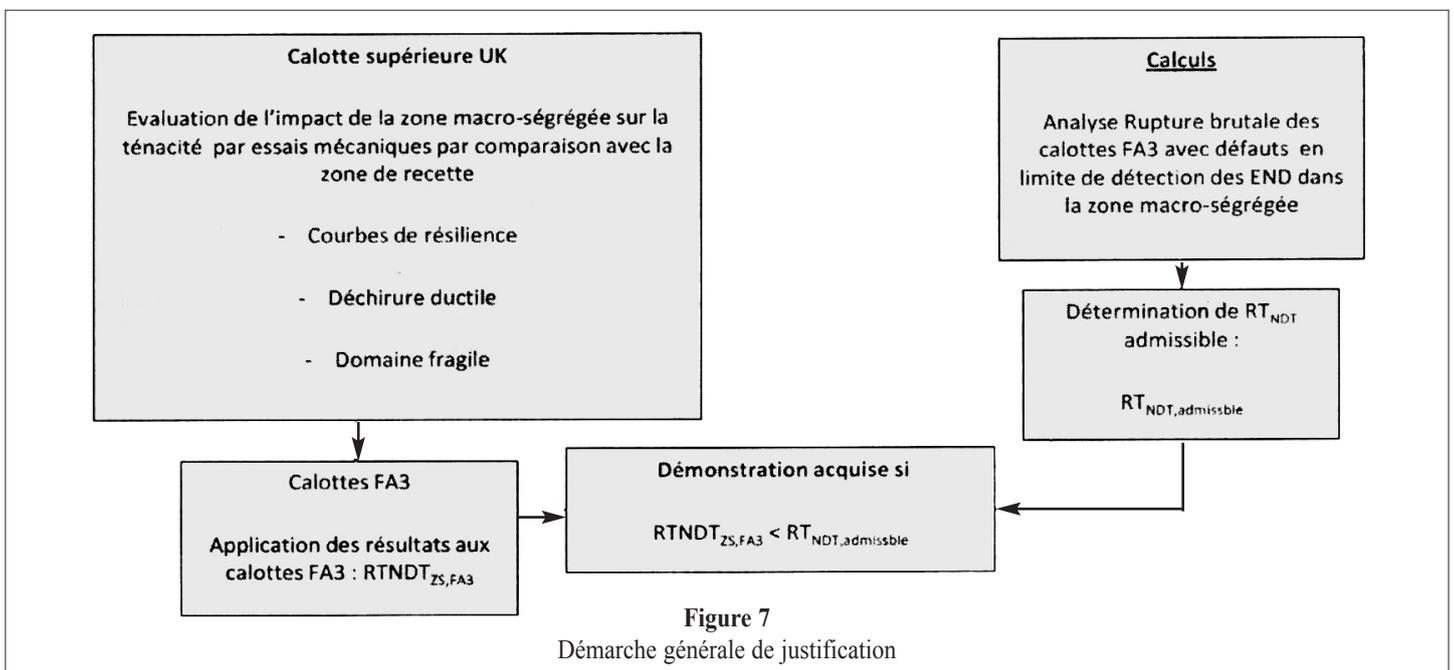
2-L'évaluation (par essais) de la ténacité minimale dans la zone de ségrégations majeures positives du matériau.

3-La comparaison des deux valeurs.

Pour la partie « détermination d'une ténacité suffisante » AREVA retient des tailles de fissures et des cas de charge associés, pour des « situations » de chargement non encore validées par l'ASN. Les valeurs de ténacité résultant de ces calculs sont toujours inférieures aux valeurs calculées pour les chargements d'épreuve, à savoir 60 MPa.m^{1/2} pour le fond de cuve et 63,4 MPa.m^{1/2} pour le couvercle. On comprend donc que, au cas présent, on souhaite s'assurer que la ténacité mesurée est supérieure à ces valeurs aux températures auxquelles ces chargements sont effectués.

Aucune mesure de ténacité n'a pour l'instant été réalisée, mais AREVA propose implicitement d'utiliser la « courbe ZG-610 du RCC-M inversée » représentée sur la figure 8 reproduite plus bas, pour associer aux valeurs de ténacités calculées des décalages de température (décalage de RT_{NDT} admissibles - tableau 12 page 44). Ceci permet de prévoir, pour les épreuves hydrauliques, les températures d'essais. Par exemple, pour le fond de cuve, une température d'épreuve à 50°C serait suffisante.

Cette estimation de températures d'essai est sans doute prématurée tant que les mesures de ténacité n'ont pas été effectuées, mais elles permettent de nous préparer à la démarche de justification présentée sur le tableau 7 qui envisage d'utiliser la « courbe ZG-610 du RCC-M inversée » comme médiateur pour comparer les ténacités.



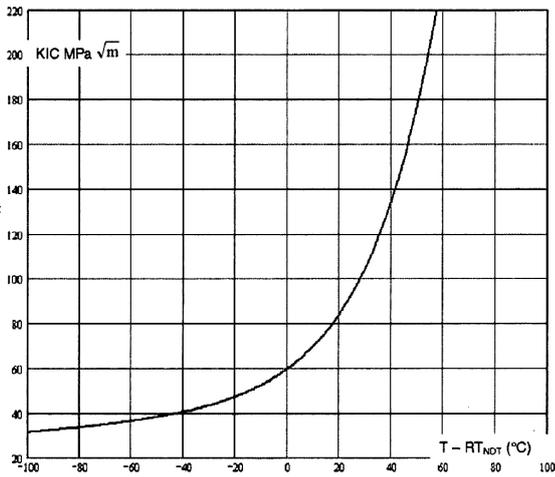


Figure Z G 6110

Courbe de ténacité de référence des aciers faiblement alliés couverts par les spécifications M.2110 et M.2120

L'expression analytique de la courbe est la suivante, dans le domaine $T - RT_{NDT} \leq 60^\circ\text{C}$.

$$K_{IC} = 40 + 0,09 (T - RT_{NDT}) + 20 e^{0,038 (T - RT_{NDT})}$$

où K_{IC} est exprimé en $\text{MPa}\sqrt{\text{m}}$, et T ainsi que RT_{NDT} sont exprimés en $^\circ\text{C}$.

Figure 8 : Courbe ZG6110 du RCC-M indexée

La compréhension de cette courbe n'étant pas immédiate, nous nous y attardons un peu.

En abscisse, nous avons « $T - RT_{NDT}$ », c'est-à-dire l'écart entre la température considérée et la « RT_{NDT} », dont la définition est rappelée en note du rapport :

Le RCC-M définit la RT_{NDT} comme la température qui, augmentée de 33°C , correspond à une valeur d'au moins 68 J à l'essai de flexion par choc (Charpy), autrement dit, à une valeur de 68 J de la résilience.

Je suppose qu'il faut comprendre: $RT_{NDT} = T_{68J} + 33^\circ\text{C}$, ce qu'on vérifie à peu près en s'appuyant sur la figure 26 et le résultat énoncé page 33 où il est indiqué que la RT_{NDT} de conception est égale à -20°C .

En se fiant à la figure 26, on pourrait donc estimer, dans le cas des zones ségréguées, que la RT_{NDT} a une valeur d'environ 55°C (12 lus sur la figure +33).

Cette estimation serait toutefois un peu osée puisqu'elle prendrait comme hypothèse que la courbe en « S » de la figure 26 ne dépend pas du matériau.

La « courbe ZG-610 du RCC-M inversée » est un document « réglementaire » dont la validité scientifique peut être discutée puisqu'elle est censée être valide pour une variété de matériaux différents d'une même famille métallurgique (celle des matériaux ayant servi à la construire).

La raison avancée est qu'elle est une borne inférieure (en termes de ténacité) ou « enveloppe » d'une relation qui relie la ténacité à une pseudo-température qui correspond à l'écart entre la température considérée et la température de transition (déterminée en principe à partir de la courbe en « S » du type de celles de la figure 26).

Ceci inspire plusieurs remarques :

- Rien ne nous garantit que le matériau ségrégué qui nous concerne fait partie de la famille.

- La température de transition est déterminée avec une très faible précision pour ce matériau (on voit sur la figure 26 qu'il n'existe que des d'essais à 0°C pour construire cette courbe).

- Pour un matériau donné, la relation ténacité-résilience ne dépend pas seulement de la « RT_{NDT} » comme cette courbe semble l'indiquer - et encore cette dépendance serait une simple translation en température. On peut citer, à cet endroit, le commentaire d'un spécialiste: « La corrélation entre la N_{DTT} (température de transition mesurée pour la ténacité) et la RT_{NDT} (température de transition mesurée pour la résilience) n'est qu'approximative et est erronée dans le cas d'aciers pré-

sentant une limite d'élasticité assez élevée. En particulier, pour les aciers trempés revenus utilisés maintenant pour les cuves de réacteur, cette corrélation est mal définie » (d'après [1]).

Le recours à cette courbe est nécessaire si le nombre des essais de ténacité qui doivent (peuvent?) être réalisés est insuffisant pour construire correctement la propre relation « ténacité-résilience » du matériau concerné ici.

On peut noter qu'il est aussi fait allusion à des essais « Pellini » qui permettent de déterminer une (autre) température de transition pour la ténacité.

On comprend donc qu'Areva cherche à vérifier les conditions de sûreté de type 2 par le chemin le moins pénalisant en termes de température de fonctionnement. Diverses stratégies sont envisagées selon le résultat attendu, mais il sera plus simple de les envisager avec les résultats en main des mesures à réaliser.

Il semble que le groupe permanent a adopté la stratégie proposée par AREVA, ouvrant la porte à la recherche d'une température d'indexation (RT_{NDT} ?, T_{NDT} ?) optimale, ce qui apparaît dans les dernières recommandations du GPE :

Recommandation n°3

Le Groupe permanent recommande que la démarche de justification repose d'abord sur la vérification que les valeurs de ténacité restent enveloppées par la courbe ZG6110 du RCC-M indexée sur 0°C et que la T_{NDT} locale reste cohérente avec les valeurs de conception.

Recommandation n°4

Le Groupe permanent recommande qu'en cas d'échec de cette première démarche, AREVA détermine :

- Une température d'indexation permettant d'envelopper les mesures de ténacité en zone ségréguée ;
- Une température d'indexation résultant des essais Pellini en zone ségréguée ;
- Une température d'indexation résultant des essais Charpy en zone ségréguée ;
- Une température d'indexation résultant d'une température de réépreuve admissible en pratique avec les marges appropriées ; **et fournisse des éléments d'interprétation complémentaires au cas où ces quatre températures ne seraient pas classées dans cet ordre.**

On remarquera que le non-respect de l'indexation sur une température de 0°C est implicitement acquis puisque la remarque 4 en envisage explicitement un décalage (qui sera positif), en supposant un classement des diverses références, la dernière ne résultant d'ailleurs pas clairement de propriétés du matériau. Rappelons ici qu'il existe des situations accidentelles pour lesquelles on ne maîtrise pas la température.

La façon dont s'est déroulée la réunion a conduit à entrer dans des détails techniques qui ont suscité diverses remarques faisant plus souvent référence à la réglementation qu'aux connaissances scientifiques du domaine. Il a été ainsi consacré beaucoup de temps à la sûreté de niveau 2, de sorte que le non-respect de la sûreté de niveau 1 a semblé considéré comme acquis, ce que confirment les recommandations du GPE.

Je suppose que le GPE a un rôle consultatif auprès de l'ASN. Il est apparu que les décisions successives prises dans le passé ont rendu (économiquement) très difficile la décision raisonnable de ne pas utiliser un fond de cuve et un couvercle ne satisfaisant pas à la sûreté de niveau 1. Mais on ne connaît pas de responsable précis de ces décisions (en tout cas, les membres invités du GPE n'en ont pas été informés). À la lumière de l'histoire de la question faisant l'objet de cette discussion, il serait donc hautement souhaitable qu'une personne particulière prenne maintenant la responsabilité de la décision finale de sûreté pour qu'elle ne soit pas diluée dans celle d'un groupe.

Il est à noter que le retour d'expérience des centrales françaises a montré, jusqu'à ce jour, que la sûreté n'a pas été gravement mise en cause, au moins au niveau des cuves. Et il est bien connu que les acci-

dents graves ne sont jamais conformes aux prévisions car sinon, ils ne se produiraient pas. On peut donc penser que le niveau de sûreté observé en France est la conséquence de marges de sécurité suffisantes, que l'on peut sans honte qualifier de marges de modestie, telles que celles requises par le niveau 1 de sûreté. Renoncer à cette marge pour se limiter à un respect de la sûreté de niveau 2 ne peut donc être totalement justifié par des considérations quantifiables. On rappellera ici que la résilience à 0° initialement prévue aurait été largement au-dessus des 60 Joules, et plutôt aux alentours de 220 Joules si on se fie à la figure 26. Les valeurs mesurées sont donc non seulement au-dessous de la norme mais largement au-dessous de ce qu'elles auraient pu être. Il faut encore ajouter que la calotte sacrificielle pourrait conduire à des valeurs optimistes par rapport aux calottes réelles compte tenu d'une possible variabilité qui n'a été estimée qu'à partir de mesures en surface des calottes.

Conclusions du rapport de l'IRSN

Je recommande aux lecteurs voulant se faire une opinion personnelle de lire au moins les trois pages de conclusion du rapport de l'IRSN qui résume clairement la situation. Je me contenterai ici d'en rapporter le dernier paragraphe.

La démarche de justification qu'AREVA propose est une analyse du comportement mécanique à la rupture des calottes du fond et du couvercle de la cuve de Flamanville 3, fondée sur des essais menés sur une pièce sacrificielle représentative. **Cette démarche pourrait mettre en évidence, le cas échéant, des marges significatives par rapport aux risques redoutés, qui permettraient alors de conclure que le procédé de fabrication confère des propriétés mécaniques au matériau d'un niveau suffisant pour prévenir ces risques. Toutefois, cela ne permettra pas d'apporter la garantie de haute qualité de fabrication, qu'apportent l'utilisation de la meilleure technique disponible et une qualification technique satisfaisante, attendue pour un composant en exclusion de rupture telle que la cuve.**

1. D. François, Généralités sur la rupture brutale, *Bulletin d'Informations Scientifiques et Techniques*, CEA, 192, pp. 9-16, 12 mai 1974

COMMENTAIRE

Voici la conclusion complète de l'IRSN (CODEP-DEP-2015-00010)

5. Conclusion générale (page 65-66-67)

AREVA a informé, fin 2014, l'ASN de résultats d'essais de résilience, réalisés dans le cadre de la qualification technique des opérations de fabrication des calottes de la cuve de l'EPR de Flamanville, plus faibles qu'attendus. Les valeurs mesurées sur deux séries de trois éprouvettes, prélevées sur une calotte représentative de celles destinées à Flamanville 3, présentent une valeur moyenne de 52 joules ne permettant pas d'atteindre la qualité attendue par AREVA et est également inférieure à la valeur de résilience de 60 joules mentionnée au point 4 de l'annexe 1 de l'arrêté du 12 décembre 2005 relatif aux équipements sous pression nucléaires en référence [6], dit « arrêté ESPN ». Le non-respect des critères de résilience ne permet donc pas de justifier la suffisance de la ténacité du matériau.

AREVA a réalisé des investigations pour déterminer l'origine de ces valeurs non conformes. Les mesures de carbone réalisées en surface de la calotte par spectrométrie portative ont montré la présence d'une zone de ségrégation majeure positive sur un diamètre d'environ un mètre. Par ailleurs, les examens métallographiques des éprouvettes montrent la présence de ces ségrégations à quart épaisseur.

AREVA attribue les faibles valeurs de résilience à la présence de cette zone issue du lingot utilisé pour le forgeage et non totalement éliminée lors des opérations de chute.

Compte tenu de cet écart, AREVA a proposé la réalisation d'un programme d'essais sur une pièce sacrificielle, représentative des

calottes inférieure et supérieure du réacteur EPR de Flamanville, afin de justifier du caractère suffisamment tenace du matériau de ces calottes.

Exigences réglementaires applicables à la conception et à la fabrication de la cuve de l'EPR de Flamanville 3

La conception des installations nucléaires repose sur le principe de défense en profondeur, qui conduit à la mise en œuvre de niveaux de défense successifs (caractéristiques intrinsèques, dispositions matérielles et procédures), destinés à prévenir les incidents et accidents puis, en cas d'échec de la prévention, à en limiter les conséquences. L'application du principe de défense en profondeur est demandée par l'article 3.1 de l'arrêté du 7 février 2012 fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base. Le *premier niveau de défense* a pour objet de prévenir les incidents : pour les équipements, des dispositions sont définies pour assurer un haut niveau de qualité de leur conception et de leur fabrication. En particulier, l'exigence d'utilisation des meilleures techniques disponibles citée à l'annexe 1 du décret du 13 décembre 1999 relatif aux équipements sous pression, contribue au premier niveau de défense en profondeur. Par ailleurs, afin d'assurer un haut niveau de qualité, des exigences spécifiques sont définies pour les caractéristiques des matériaux afin de garantir que le matériau est suffisamment ductile et tenace. Enfin, l'élaboration d'un matériau qui présente un risque d'hétérogénéité de ses caractéristiques doit faire l'objet d'une qualification technique ayant pour objet d'assurer que les composants fabriqués dans les conditions et selon les modalités de la qualification auront les caractéristiques requises.

La rupture de la cuve est exclue au stade de la conception : exclure la rupture d'un composant conduit à ce que sa défaillance ne soit pas postulée dans la démonstration de sûreté. Ainsi, aucune disposition n'est prévue au titre du troisième niveau de la défense en profondeur pour limiter les conséquences de sa défaillance. De ce fait, l'hypothèse d'exclusion de rupture nécessite de renforcer les deux premiers niveaux de la défense en profondeur pour atteindre un niveau de sûreté satisfaisant.

Le dossier de qualification technique présenté par AREVA pour les calottes du fond et du couvercle de la cuve de Flamanville 3 montre que le risque d'hétérogénéité dû aux ségrégations résiduelles positives a été mal apprécié et ses conséquences mal quantifiées.

Le rapporteur considère que l'exigence de qualification technique n'est ainsi pas respectée pour les calottes de la cuve et du couvercle de cuve destinées à Flamanville 3. Par ailleurs, le rapporteur souligne qu'AREVA n'a pas fait le choix de la meilleure technique disponible pour la réalisation des calottes de la cuve de l'EPR de Flamanville 3.

Le rapporteur considère que le procédé de fabrication retenu pour les calottes de la cuve de l'EPR de Flamanville ne procure pas la même garantie de qualité qu'auraient procurée la meilleure technique disponible et une qualification technique satisfaisante : ces conclusions mettent en cause le premier niveau de défense en profondeur qui vise l'obtention d'un haut niveau de qualité de conception et de fabrication du fait du non-respect des exigences rappelées ci-dessus.

Démarche pour justifier de la ténacité suffisante des calottes de cuve

Compte tenu du non-respect des valeurs minimales de résilience spécifiées par l'arrêté en référence [6] pour un matériau à structure ferritique, AREVA a proposé une démarche visant à justifier du caractère suffisant de la ténacité du matériau des calottes de l'EPR de Flamanville 3. Cette démarche est axée sur l'évaluation du risque de rupture brutale, AREVA considérant que la présence de ségrégations majeures positives ne remet pas en cause l'absence de risque de déformation excessive et d'instabilité plastique des calottes de cuve, vérifiée dans le dossier de conception.

La démarche de justification proposée par AREVA comprend 3 étapes principales :

1. La détermination (par calculs) d'une ténacité suffisante pour prévenir le risque de rupture brutale ;
2. L'évaluation (par essais) de la ténacité minimale dans la zone de ségrégation majeure positive du matériau ;
3. La comparaison de la ténacité minimale du matériau à la ténacité suffisante.

Pour ce qui concerne **la détermination de la ténacité suffisante**, le rapporteur souligne que celle-ci a été définie dans le dossier d'AREVA sur la base d'une liste de situations de fonctionnement, qui n'a pas pu faire l'objet d'une analyse dans le cadre de ce rapport compte tenu de la date tardive de transmission des éléments, en retenant une hypothèse fondamentale : AREVA considère que la ségrégation majeure positive est située en peau externe des calottes fabriquées et limite par conséquent son analyse du risque de rupture brutale à des défauts situés en peau externe. AREVA en déduit qu'il n'est pas nécessaire d'étudier les situations de chocs froids, uniquement susceptibles de solliciter des défauts situés en peau interne. **Le rapporteur note que le programme d'essais prévoit des essais à mi-épaisseur, ce qui est de nature à valider cette hypothèse fondamentale du dossier d'AREVA. Enfin, le rapporteur souligne que le caractère exhaustif et enveloppe des situations de fonctionnement sera analysé ultérieurement.**

Pour ce qui concerne **l'évaluation de la ténacité minimale par des essais**, le rapporteur note que le programme d'essais a été notablement révisé par AREVA au cours de l'instruction. En particulier, le positionnement des éprouvettes sera optimisé suivant les résultats de la cartographie chimique réalisée par spectrométrie en surface des tranches découpées à différentes profondeurs de la calotte (1/4 épaisseur et 1/2 épaisseur) destinées aux essais mécaniques : cette disposition est de nature à obtenir des résultats d'essais dans les zones présentant la teneur en carbone la plus élevée.

Le programme d'essais sera finalement réalisé sur deux calottes (une calotte supérieure du projet UK et une calotte inférieure du projet UA), ce qui permettra d'apprécier l'étendue et la profondeur de la zone ségréguée dans ces deux calottes dont les épaisseurs usinées sont différentes. Par ailleurs, **le rapporteur considère** que des mesures de propriétés mécaniques sur une calotte provenant d'une coulée différente de la calotte supérieure UK sont de nature à améliorer la confiance dans les résultats obtenus.

Pour ce qui concerne **la comparaison de la ténacité minimale du matériau à la ténacité suffisante**, le rapporteur souligne que **la démarche d'AREVA diffère selon les situations de fonctionnement :**

- Pour les épreuves hydrauliques, AREVA propose de positionner les valeurs de ténacité mesurées dans la zone ségréguée, issues des résultats du programme d'essais, au regard de la courbe ZG 6110 du RCC-M, indexée sur trois températures de référence distinctes, considérées successivement. La comparaison consiste à vérifier que les valeurs de ténacité mesurées sont supérieures aux valeurs de la courbe indexée et que la ténacité minimale, déduite de la courbe à la température d'épreuve, est supérieure à la ténacité suffisante. **Le rapporteur considère que seule la démarche basée sur une indexation de la courbe sur la RTNDT mesurée dans la zone de ségrégation majeure positive est acceptable ;**

- Pour les situations de fonctionnement de la démonstration de sûreté, AREVA propose de vérifier un critère de résilience à 1/2 épaisseur afin de valider l'hypothèse retenue pour la sélection des situations limitatives. Toutefois, en fin d'instruction, AREVA a indiqué que dans le cas où la résilience mesurée à mi-épaisseur ne respecterait pas le critère retenu, les mesures de ténacité égale-

ment prévues à mi-épaisseur lui permettraient de démontrer que la ténacité du matériau y est suffisante. **Le rapporteur souligne que ceci remet en cause la définition de la ténacité suffisante proposée par AREVA et donc la démarche de justification associée.**

La démarche de justification qu'AREVA propose est une analyse du comportement mécanique à la rupture des calottes du fond et du couvercle de la cuve de Flamanville 3, fondée sur des essais menés sur une pièce sacrificielle représentative. Cette démarche pourrait mettre en évidence, le cas échéant, des marges significatives par rapport aux risques redoutés, qui permettraient alors de conclure que le procédé de fabrication confère des propriétés mécaniques au matériau d'un niveau suffisant pour prévenir ces risques. **Toutefois, cela ne permettra pas d'apporter la garantie de haute qualité de fabrication, qu'apportent l'utilisation de la meilleure technique disponible et une qualification technique satisfaisante, attendue pour un composant en exclusion de rupture telle que la cuve.**

Voici également les annexes de l'avis de l'ASN
du 14 décembre 2015

Annexe 2 à la lettre CODEP-DEP-2015-043888

Demandes complémentaires

A. Qualification technique et choix du procédé de fabrication des calottes de la cuve de l'EPR de Flamanville 3

L'ASN considère que la présence d'une zone de ségrégation majeure positive dans les calottes du fond et du couvercle de cuve de l'EPR de Flamanville 3 découle du procédé retenu, qui n'a pas permis de garantir les propriétés minimales attendues pour la conception de l'équipement.

L'ASN note que le procédé retenu, même si une réflexion a été menée pour placer la zone de ségrégation, dans chacune des deux calottes, à un endroit minimisant les inconvénients, a conduit à la présence dans la pièce finie d'une zone de ségrégation majeure positive atteignant un taux de ségrégation de 50 %.

L'ASN note que d'autres procédés de fabrication, notamment celui mis en œuvre pour les calottes de cuve de l'EPR d'Olkiluoto 3, auraient permis d'éviter le phénomène de ségrégation majeure positive constaté.

L'ASN considère que le dossier de qualification technique des calottes du fond et du couvercle de la cuve de Flamanville 3 montre que le risque d'hétérogénéité dû aux ségrégations majeures positives résiduelles, phénomène métallurgique connu, a été mal apprécié et ses conséquences mal quantifiées.

L'ASN considère que l'exigence de qualification technique n'est pas respectée et qu'AREVA n'a pas fait le choix de la meilleure technique disponible pour la réalisation des calottes de la cuve de l'EPR de Flamanville 3. Ces constatations affectent le premier niveau de défense en profondeur, qui vise à assurer la garantie d'un haut niveau de qualité de conception et de fabrication de la cuve destinée à l'EPR de Flamanville 3.

B. Détermination de la ténacité suffisante

1. État des calottes de l'EPR de Flamanville 3

L'ASN note que les contrôles réalisés n'ont pas conduit à la détection de défauts dans les calottes de l'EPR de Flamanville 3.

L'ASN n'a pas de remarque particulière sur les essais non destructifs que vous avez réalisés pour la détection de défauts non débouchants et leurs performances.

Toutefois, l'ASN considère que le contrôle par ressuage que vous avez réalisé ne permet pas de s'assurer de l'absence de défauts débouchants de faibles dimensions, désorientés, éventuellement remplis d'oxyde et pouvant présenter une surface lisse.

Demande n° 1 : L'ASN vous demande de réaliser sur le fond de cuve des essais non destructifs de surface, autres que le ressuage, complémentaires de ceux déjà réalisés dans le cadre de la fabrication pour conforter l'absence de défauts, avec une démarche de type qualification conventionnelle d'essai non destructif.

2. Analyse dans le domaine fragile et dans le domaine de la transition fragile-ductile

a. Défaut analysé

L'ASN considère que « l'analyse détaillée » de l'annexe ZG du RCC-M est acceptable pour déterminer une ténacité suffisante permettant de déduire la température minimale pour se prémunir du risque de rupture brutale en situation d'épreuve hydraulique.

À ce titre, l'ASN note que vous avez prévu de déterminer la température des épreuves hydrauliques sur la base d'une « analyse détaillée », conformément à l'annexe ZG 4000 du code RCC-M, dans la mesure où une « analyse conventionnelle », conformément à l'annexe ZG 3000, conduirait à une température industriellement contraignante ou présentant des risques pour la sécurité des intervenants.

L'ASN note également votre engagement en référence [9] visant à compléter le dossier d'analyse de risque de rupture brutale par des évaluations des situations de fonctionnement prenant en compte un défaut correspondant à une « analyse conventionnelle » au titre d'études de sensibilité.

b. Situations et charges

L'ASN prendra ultérieurement position sur la liste des situations à examiner pour s'assurer du respect des critères associés à la démonstration de la tenue en service de la seconde barrière de confinement.

L'ASN souligne d'ores et déjà que la sélection des situations limitatives et des chargements sollicitants a été menée par AREVA en supposant que l'impact de la zone ségrégée s'étend depuis la surface externe de chaque calotte sans dépasser la mi-épaisseur.

Demande n° 2 : L'ASN vous demande de valider, au travers du programme d'essais, l'hypothèse selon laquelle les propriétés mécaniques de résilience des calottes à partir de la mi-épaisseur vers l'intérieur de la cuve sont supérieures à 60 joules à 0°C. À défaut, l'ASN vous demande de compléter la liste des situations et le dossier de justification, en analysant notamment d'autres transitoires.

c. Vieillesse

L'ASN note que la fluence dans les zones considérées n'est pas de nature à conduire à des dommages dus à l'irradiation.

L'ASN note votre engagement en référence [9] de fournir, en lien avec EDF, un dossier fondé sur des résultats d'essais, permettant de statuer sur la nécessité d'engager un programme spécifique sur le vieillissement thermique des pièces fortement ségrégées.

3. Analyse dans le domaine ductile

Demande n° 3 : L'ASN vous demande de démontrer au travers des résultats d'essais que le matériau présente dans le domaine ductile un comportement suffisamment ductile et tenace compatible avec les règles de conception utilisées.

C. Détermination de la ténacité minimale et des propriétés mécaniques du matériau

1. Représentativité de la calotte supérieure UK et de la calotte inférieure UA

L'ASN considère que les calottes supérieure UK et inférieure UA sont représentatives de la calotte supérieure de Flamanville 3 au vu de leur composition chimique à la coulée et mesurée sur

pièce, de leur gamme de fabrication et des niveaux de carbone relevés en surface.

L'ASN note que les mesures de concentration en carbone réalisées jusqu'à présent ne permettent pas d'apprécier la profondeur de la zone ségrégée dans la calotte inférieure destinée à l'EPR de Flamanville 3. Par ailleurs, l'ASN considère que le programme de caractérisation des propriétés mécaniques de la zone ségrégée ne peut se limiter à déterminer les propriétés d'un matériau issu d'un seul composant.

Ainsi, l'ASN note votre engagement en référence [9] visant à réaliser une caractérisation chimique et un programme d'essais mécaniques sur la calotte inférieure UA identiques à ceux qui seront réalisés sur la calotte supérieure UK.

Si les résultats d'essais mettent en évidence que les propriétés mécaniques sont affectées par un autre phénomène que la présence d'une ségrégation majeure positive, l'ASN considère que vous devrez apporter la démonstration que les calottes UK et UA sont représentatives de celles de Flamanville 3 au regard du nouveau phénomène constaté.

2. Traitement thermique

Dans la mesure où votre objectif est de déterminer les propriétés du matériau de la cuve de l'EPR de Flamanville 3 dans le cadre de son exploitation, l'ASN considère qu'un traitement thermique équivalent à celui subi par cette cuve doit être appliqué aux pièces dans lesquelles seront prélevées les éprouvettes.

À ce titre, l'ASN note votre engagement en référence [9] de réaliser un traitement thermique de détensionnement simulé sur les coupons d'essais issus des calottes UA inférieure et UK supérieure.

3. Suffisance du nombre d'essais

L'ASN considère que les zones ségrégées doivent faire l'objet d'une caractérisation approfondie. L'ASN considère que la suffisance du programme d'essais ne pourra être complètement appréciée qu'*a posteriori*, après le dépouillement et l'interprétation des résultats d'essais.

Demande n° 4 : L'ASN vous demande d'identifier et conserver l'ensemble de la matière (éprouvettes, chutes...) issue des calottes pour d'éventuelles investigations complémentaires.

4. Interprétation des résultats d'essais

L'ASN considère que les analyses chimiques prévues sur chaque éprouvette rompue au plus près de la zone de rupture permettront de s'assurer que le programme d'essais caractérise effectivement la zone ségrégée.

L'ASN considère que les macrographies et les micrographies devront permettre de caractériser la structure du matériau ségrégé et qu'une analyse des faciès de rupture des éprouvettes doit être réalisée, pour s'assurer que l'on est en présence de structures et de comportements connus.

Demande n° 5 : L'ASN vous demande de préciser, avant l'engagement du programme d'essais et après la caractérisation de l'étendue de la zone ségrégée, la localisation des macrographies et micrographies. L'ASN vous demande également d'analyser les faciès de rupture des éprouvettes.

L'ASN note que les éprouvettes seront positionnées en tenant compte du résultat de la cartographie chimique par spectrométrie en surface des huit tranches destinées aux essais mécaniques (traction, résilience et ténacité).

Demande n° 6 : L'ASN vous demande de lui présenter, avant sa mise en œuvre, le plan de prélèvement que vous envisagerez à la suite de ces cartographies chimiques.

5. Choix du laboratoire

L'ASN considère que l'accréditation selon la norme NF EN ISO 17025 du laboratoire d'Erlangen, retenu par vos services pour les essais mécaniques à l'exception des essais Pellini, appor-

te des garanties satisfaisantes en matière de savoir-faire technique et de quantification des incertitudes. De plus, l'ASN note que ce laboratoire intervient dans des programmes d'expertise pour des réacteurs nucléaires étrangers (Doel 3, Tihange 2 et Olkiluoto 3 notamment).

L'ASN considère que les essais Pellini devront être réalisés dans des conditions permettant leur comparaison avec ceux réalisés précédemment sur le parc français en exploitation.

Demande n° 7: L'ASN vous demande de faire réaliser les analyses chimiques par un laboratoire accrédité selon la norme NF EN ISO 17025.

L'ASN considère que la réalisation d'une partie des essais mécaniques par un laboratoire indépendant du groupe AREVA renforcerait la robustesse des résultats du programme d'essais et la confiance dans leur impartialité.

Demande n° 8: L'ASN vous demande de faire réaliser une partie des essais mécaniques, à l'exception des essais Pellini, par un laboratoire accrédité selon la norme NF EN ISO 17025 indépendant du groupe AREVA.

D. Comparaison de la ténacité minimale du matériau à la ténacité suffisante

L'ASN considère qu'il convient de comparer les propriétés de l'acier des calottes de la cuve de l'EPR de Flamanville 3 dans la zone ségrégée aux propriétés observées dans les zones de recette. Lors des essais de recette des calottes de cuve, il a pu être constaté que la RTNDT (1) est identique à la TNDT (2) comme cela est courant pour un acier de type 16MND5. L'ASN considère nécessaire de comparer la TNDT mesurée localement dans la zone de ségrégation majeure positive à la valeur de RTNDT mesurée dans la zone de recette.

Il convient par ailleurs de s'assurer que l'acier des calottes de la cuve de l'EPR de Flamanville 3 dans la zone ségrégée présentera en fin de vie une ténacité suffisante.

Demande n° 9: L'ASN vous demande d'apprécier :
 – **Le caractère enveloppe de la courbe ZG 6110 du RCC-M indexée sur la RTNDT de fin de vie retenue à la conception, diminuée du décalage lié au vieillissement thermique et sous déformation ainsi que de la différence maximale entre la RTNDT de recette des calottes de Flamanville 3 et celle de chacune des deux calottes sacrificielles, vis-à-vis des valeurs de ténacité mesurées ;**

– **La cohérence de la TNDT locale avec la valeur retenue à la conception.**

Par ailleurs, les essais mécaniques qui seront réalisés sur le matériau en zone ségrégée des deux calottes sacrificielles permettront de déterminer différentes températures d'indexation, notamment :

– Une température d'indexation permettant d'envelopper les mesures de ténacité en zone ségrégée (température la plus basse permettant à la courbe de l'annexe ZG 6110 du RCC-M d'envelopper les mesures réalisées en zone ségrégée) ;

– Une température d'indexation résultant de la démarche figurant au paragraphe MC 1230 du code RCC-M (c'est-à-dire la température de transition à ductilité nulle TNDT déterminée à l'aide d'essais Pellini,) en zone ségrégée ;

– Une température d'indexation résultant de la démarche figurant au paragraphe MC 1240 du code RCC-M (c'est-à-dire la RTNDT, déterminée à l'aide de la TNDT et d'essais Charpy) en zone ségrégée.

Demande n° 10: L'ASN vous demande de déterminer :
 – **La température d'indexation permettant d'envelopper les mesures de ténacité en zone ségrégée ;**
 – **La température d'indexation résultant des essais Pellini en zone ségrégée ;**

– **La température d'indexation résultant des essais Charpy en zone ségrégée, dans le cas où la RTNDT locale ne serait pas égale à la TNDT locale.**

L'ASN vous demande, le cas échéant, de fournir des éléments d'interprétation de la différence entre la TNDT locale et la RTNDT locale.

Demande n° 11: L'ASN vous demande de vérifier que la température d'indexation permettant d'envelopper les mesures de ténacité en zone ségrégée est inférieure aux deux autres températures d'indexation mentionnées à la demande n° 10.

Les analyses de mécanique à la rupture permettront par ailleurs de déterminer par calcul une température d'indexation maximale admissible pour prévenir le risque de rupture brutale lors des épreuves hydrauliques avec les marges appropriées.

Demande n° 12: L'ASN vous demande de vérifier que les températures d'indexation déterminées par le programme d'essais sont inférieures à la température d'indexation maximale admissible qui résulte des analyses de mécanique à la rupture.

L'ASN considère que le non-respect des critères mentionnés aux demandes n° 11 et 12 remettrait en cause les fondements de la démarche de justification proposée par AREVA.

E. Conséquence de la démarche de justification sur la déclinaison du principe de défense en profondeur

L'ASN note que la démarche de justification que vous proposez est une analyse du comportement mécanique à la rupture brutale des calottes du fond et du couvercle de la cuve de Flamanville 3, fondée sur des essais menés sur deux pièces sacrificielles représentatives. Cette démarche est susceptible de mettre en évidence que le procédé de fabrication confère au matériau des propriétés mécaniques d'un niveau suffisant pour prévenir les risques redoutés.

Toutefois, l'ASN considère que cette démarche seule ne permettra pas de restaurer la garantie sur la robustesse du premier niveau de défense en profondeur qu'aurait apportée une qualification technique conforme aux standards actuels.

Demande n° 13: L'ASN vous demande de proposer des mesures renforcées de contrôle de mise en service, d'exploitation et de suivi en service adaptées à la situation rencontrée et les reporter dans la notice d'instruction de l'équipement.

F. Autres demandes

Étant donné les enjeux de sûreté associés à la cuve de l'EPR de Flamanville 3, et sans préjuger des résultats des essais qui sont à mener et de leur interprétation, l'ASN considère nécessaire d'étudier l'ensemble des scénarios techniques alternatifs.

Demande n° 14: L'ASN vous demande de réaliser, en lien avec l'exploitant, une étude technique des scénarios d'extraction du corps de cuve du puits du bâtiment réacteur et de remplacement de la calotte du fond de la cuve. Cette étude devra analyser les avantages et inconvénients pour la qualité de réalisation et la sûreté de l'installation.

Par ailleurs, le couvercle de la cuve est un composant qui peut être remplacé.

Demande n° 15: L'ASN vous demande, sans préjuger des résultats de la campagne d'essais mécaniques à venir, d'étudier dès à présent la fabrication d'un nouveau couvercle de cuve en tenant compte du retour d'expérience en matière de conception et de fabrication de l'actuel.

1 Température de référence de transition à ductilité nulle

2 Température de transition à ductilité nulle

CODEP-DCN-2016-024748

Prescription [ECS-27] relative aux dispositifs techniques visant à s'opposer au transfert de contamination dans le sol en cas d'accident grave

ASN-29 juin 2016

Objet : Réacteurs électronucléaires - EDF

Réf. : [1] Décision ASN n° 2011-DC-0213 du 5 mai 2011

[2] Décisions du 26 juin 2012

[3] Note EDF EDTGG120872 du 20 décembre 2012 -

Étude de faisabilité de dispositifs techniques visant à s'opposer au transfert de contamination dans le sol en cas d'accident grave avec percement de la cuve par le corium

[4] Avis IRSN N° 2014-00286 du 21 juillet 2014 sur la faisabilité de dispositifs techniques visant à s'opposer au transfert de contamination dans le sol en cas d'accident grave

[5] Décisions du 21 janvier 2014

[6] Fiche de synthèse EDF-D305914021327 du 17 déc 2014

Monsieur le Directeur,

Après l'accident de Fukushima, l'ASN vous a prescrit, par la décision citée en référence [1], de réaliser des évaluations complémentaires de sûreté afin d'étudier le comportement des installations nucléaires pour des situations allant au-delà de celles retenues jusqu'alors dans la démonstration de protection des intérêts.

À l'issue de ces évaluations complémentaires de sûreté, l'ASN vous a demandé, par un ensemble de décisions en date du 26 juin 2012 [2], de lui proposer la mise en place de dispositions matérielles et organisationnelles (« noyau dur ») visant, pour les situations extrêmes étudiées, à :

a) prévenir un accident avec fusion du combustible ou en limiter la progression,

b) limiter les rejets radioactifs massifs,

c) permettre à l'exploitant d'assurer les missions qui lui incombent dans la gestion d'une crise.

L'ASN vous prescrivait, dans le même temps, d'étudier la possibilité de mettre en place des dispositifs de confinement visant à s'opposer au transfert de contamination radioactive vers les eaux souterraines et superficielles en cas d'accident grave ayant conduit à la percée de la cuve par le corium :

[ECS-27]

I. Avant le 31 décembre 2012, l'exploitant transmettra à l'ASN une étude de faisabilité en vue de la mise en place, ou de la rénovation, de dispositifs techniques, de type enceinte géotechnique ou d'effet équivalent, visant à s'opposer au transfert de contamination radioactive vers les eaux souterraines et superficielles en cas d'accident grave ayant conduit à la percée de la cuve par le corium.

II. Avant le 30 juin 2013, l'exploitant remettra à l'ASN une mise à jour de la fiche hydrogéologique du site, regroupant les données géologiques et hydrogéologiques actuelles.

Vous avez répondu [3] en présentant une étude de faisabilité de tels dispositifs techniques. Cette étude conclut que « le risque de percement du radier se situe déjà à ce jour à un niveau très faible », en rappelant que ces dispositifs techniques n'auraient vocation à intervenir qu'en cas d'échec des dispositions que vous prévoyez de mettre en place pour éviter le percement du radier. En effet, l'ASN vous a également prescrit [5] :

[ECS-ND16]

Avant le 31 décembre 2014, l'exploitant transmet à l'Autorité de sûreté nucléaire l'étude de faisabilité des dispositions visant à éviter le percement du radier en cas de fusion partielle ou totale du cœur en situations noyau dur, ainsi qu'une évaluation des échéances industrielles de mise en œuvre le cas échéant.

Vous envisagez à cet égard la mise en place de nouveaux dispositifs permettant l'étalement à sec du corium dans le fond du puits de cuve, voire également dans le local adjacent, puis son refroidissement par l'eau des puisards via le circuit « EASu » [6]. Ces moyens de prévention du percement du radier seront examinés par le Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires en juillet 2016.

Enfin, vous considérez [3] que « les dispositions évaluées au titre de la prescription ECS-27-I n'offrent en situation accidentelles extrêmes aucune garantie de faisabilité ni d'efficacité et que, même si elles étaient faisables, elles n'apporteraient que des gains minimes pour la sûreté, tout en entraînant des coûts d'investissement disproportionnés ».

En premier lieu, l'ASN souligne que les démonstrations associées à la prévention de la percée du radier en situation d'accident grave nécessitent de modéliser des phénomènes complexes, parfois mal connus, conduisant à des incertitudes importantes. Ces études nécessitent des compléments pour permettre une conclusion définitive quant à l'efficacité des dispositifs envisagés ; ces compléments feront l'objet d'un avis du Groupe permanent d'experts au plus tôt en 2018 (date envisagée à ce jour).

En l'absence de dispositif de prévention du percement du radier efficace, les études que vous avez effectuées, ainsi que celles réalisées par l'IRSN, montrent que, en cas de fusion du cœur et de percement de la cuve par le corium, le percement du radier surviendrait au bout de quelques jours. Le transfert de la radioactivité en limite de site se produirait alors dans un délai compris entre quelques jours et 7 mois (pour le cas le plus favorable). En tout état de cause, ce délai ne permettrait pas de déployer, après l'accident, des mesures permettant de limiter la pollution des eaux souterraines hors du site.

Par ailleurs, la nature des risques en cas de pollution des sous-sols est susceptible de varier très notablement en fonction des configurations des différents sites (proximité d'un fleuve ou de la mer, utilisation par la population des sources d'eau, configurations géologiques et hydrologiques...). Je vous demande donc d'adresser sous un an à l'ASN, en distinguant chaque site, une première évaluation, sommaire, des conséquences du percement du radier à la suite d'un accident grave, en l'absence de dispositif spécifique visant à limiter la contamination. Cette étude identifiera, pour chaque site, les aquifères, populations, zones géographiques, cultures agricoles, industries... qui seraient alors affectées et fournira une première évaluation des conséquences d'une telle pollution.

Les solutions que vous avez envisagées pour limiter le transfert de la contamination vers les eaux souterraines et superficielles s'appuient sur des « enceintes géotechniques ». Cependant, la simple mise en place d'enceintes géotechniques autour de l'îlot nucléaire ne retarderait le transfert de la contamination que pendant un délai limité, en tout état de cause inférieur à 30 jours. Afin de bloquer ce transfert sur une longue période, un confinement dynamique est nécessaire.

Vous avez ainsi étudié la mise en place d'un dispositif de confinement des eaux souterraines combiné à des moyens de pompage et de décontamination de l'eau. De telles solutions permettraient de limiter le transfert non contrôlé de la radioactivité vers l'environnement. Elles imposent toutefois de stocker les eaux contaminées, les traiter, puis de rejeter les eaux décontaminées dans le milieu naturel et de gérer les déchets produits.

L'ASN note que les enceintes géotechniques placées « au large » du bâtiment réacteur permettraient, en outre, de gérer d'autres situations que les « cas d'accident grave ayant conduit à la percée de la

cuve par le corium » : il s'agirait, par exemple, de maîtriser les situations provoquées par des écoulements de fluide radioactifs par des chemins de fuite non envisagés dans les études. À titre d'exemple, un tel dispositif pourrait être utilisé dans l'hypothèse où surviendraient des fuites de fluides très radioactifs sur les portions du circuit EASu2 [6] situées en dehors du bâtiment « réacteur », en cas d'accident grave.

L'ASN a sollicité l'avis de l'IRSN sur les éléments que vous avez transmis [3] concernant la faisabilité de dispositifs techniques, de type enceinte géotechnique, visant à s'opposer au transfert de contamination radioactive vers les eaux souterraines et superficielles en cas d'accident grave, ainsi que sur la faisabilité technique d'un traitement des eaux contaminées qui seraient contenues dans l'enceinte géotechnique ou son équivalent. Cette analyse [4] conclut que « en tenant compte des échanges techniques avec EDF, [...] la faisabilité est acquise pour l'ensemble des sites nucléaires d'EDF sauf pour celui de Fessenheim [...]. De surcroît, les études hydrogéologiques permettent de conclure à l'efficacité vraisemblable de tels dispositifs pour la plupart des sites, ceux de Belleville et Cruas nécessitant toutefois des études spécifiques ». Concernant la faisabilité d'une unité de traitement des eaux pompées, l'IRSN estime « accessible la conception d'une telle unité », bien que des développements soient encore nécessaires.

Il ressort de l'analyse effectuée que plusieurs de vos choix d'hypothèses tendent à démontrer le faible intérêt d'un confinement dynamique (majoration des débits devant être pompés en considérant une perméabilité relativement élevée de l'enceinte géotechnique, absence de prise en compte de la rétention de certains radionucléides dans les sols, coûts très élevés des travaux...).

De même, vous annoncez, pour l'efficacité de ces dispositifs, une réduction d'un facteur 2 (valeur non étayée) de la contamination des nappes, alors que l'IRSN indique, en s'appuyant sur le retour d'expérience de dispositifs similaires, que, pour « un rabattement de la nappe en dessous du niveau de la piézométrie externe, les écoule-

ments souterrains se font vers l'intérieur de l'enceinte et la pollution s'y retrouve confinée. Le risque de pollution de la nappe à l'extérieur de l'enceinte se trouve alors limité aux périodes transitoires pouvant présenter une inversion du sens d'écoulement dans la paroi (arrêt des pompes, forte infiltration d'eau de pluie, décrue ou fort étiage du fleuve voisin...)».

Par conséquent, je vous demande de poursuivre les réflexions engagées sur les dispositifs de confinement dynamique des eaux contaminées en transmettant à l'ASN des études de faisabilité plus détaillées que celle déjà transmise, tenant compte des spécificités de chaque site et proposant un calendrier de déploiement des modifications étudiées. Elles fourniront, pour chaque site, des éléments sur les travaux qui devraient être réalisés et sur les gains escomptés en termes de réduction de pollution des nappes.

Je vous demande de transmettre ces études à l'ASN :

- Avant fin décembre 2016 pour les sites disposant d'une enceinte géotechnique existante.

L'étude précisera notamment la nature et l'ampleur des réparations nécessaires sur ces enceintes ;

- Avant fin juin 2017 pour l'ensemble des autres sites.

Enfin, je vous demande également, lors de la définition des emplacements des puits d'appoint ultime, prévus pour le noyau dur, de porter une attention particulière aux incompatibilités qui pourraient apparaître s'il était décidé, ultérieurement, de mettre en place des dispositifs de confinement dynamique des eaux souterraines sur vos sites. En effet, si EDF prévoit de positionner les puits correspondant à l'appoint d'eau ultime à l'intérieur du périmètre de l'enceinte, il conviendra de s'assurer que, d'une part les débits attendus pour les puits d'appoint ultime pourront bien être atteints compte tenu de l'étanchéité qui sera requise pour les enceintes, d'autre part la contamination de l'eau pompée sera compatible avec l'utilisation prévue.

Le directeur général adjoint :
Julien COLLET

Ces cinq points noirs qui menacent le nucléaire français

Ludovic DUPIN

Publié le 3/5/2016

La révélation de possibles falsifications dans l'usine du Creusot est un nouveau coup de boutoir pour une filière nucléaire française déjà déstabilisée. Depuis le début de l'année 2016, chaque mois apporte son nouveau lot de problèmes à régler. Il est urgent de stopper cette spirale infernale.

Qui aurait cru que le patron de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN), Pierre Franck Chevet, serait si prophétique lors de ses vœux à la presse ? « Le contexte de la sûreté et de la radioprotection est particulièrement préoccupant. Nous entrons dans une phase sans précédent et les industriels, qui portent les enjeux de sûreté, sont en difficulté », martelait-il en janvier. Depuis, pas une semaine sans qu'une annonce ne vienne ébranler la filière nucléaire française.

Si depuis 2011 avec l'accident de Fukushima, le nucléaire tricolore peine, l'année 2016 marque une véritable crise aiguë avec l'apparition de dossiers qui, s'ils virent au scandale, pourraient détruire toute la réputation de la filière française. Cinq dossiers clés sont à régler en urgence pour relever le troisième secteur industriel français, qui a déjà un genou à terre.

1. Des documents (peut-être) falsifiés à la forge du Creusot

C'est la dernière affaire en date. Quelques heures après la visite du ministre de l'Economie Emmanuel Macron sur le site de l'Usine du Creusot (Saône-et-Loire), Les premiers résultats de l'audit mené par AREVA ont révélé des anomalies graves dans cette forge qui fournit des équipements lourds pour les îlots nucléaires.

Sur les 10 000 équipements construits en 50 ans, environ 400 dossiers de fabrication présenteraient des incohérences. *L'audit qualité (...) a permis à ce stade de mettre en évidence des anomalies, en cours de caractérisation, dans le suivi des fabrications*», a expliqué Areva dans un communiqué.

Dans les Echos, le directeur général Philippe Knoche va plus loin : *On a des procès-verbaux contradictoires. Soit il y a eu des essais complémentaires qui ne sont pas tracés, et il faut qu'on ait la conviction qu'ils existent. Sinon, il faudra en tirer les conséquences*».

La falsification de dossiers sur certaines pièces produites, si elle est avérée, pourrait remettre en cause leur sûreté. Si tel est le cas, la crédibilité de la filière nucléaire pourrait être lourdement impactée. Ces anomalies auraient disparu depuis 2010, rapporte l'audit, dont l'intégralité sera révélée le 31 mai prochain.

2. L'utilisation de la cuve de l'EPR remise en cause

L'audit sur l'outil de production d'Areva a été lancé en 2015 après la découverte d'une anomalie sérieuse sur la cuve de l'EPR de Flamanville (Seine-Maritime). Des concentrations excessives de carbone ont été mesurées dans le couvercle et le fond de la cuve posant des questions sur la résistance de cette pièce qui abritera la réaction de fission nucléaire.

En conséquence de quoi, Areva et EDF ont lancé une procédure de tests pour prouver que cette pièce peut être utilisée. Mais mi-avril, les deux groupes révélaient que les anomalies étaient plus importantes qu'at-

tendues et que le programme de tests devait être étendus.

Si EDF se dit extrêmement confiante sur la capacité à utiliser la cuve, le timing s'avère très serré. La remise des résultats se fera à la fin 2016 et il faudra ensuite un important temps d'instruction de l'ASN. Or le chantier de l'EPR de Flamanville a déjà pris six ans de retard et doit s'achever fin 2018 pour un coût de 10,5 milliards d'euros. L'impossibilité d'utiliser la cuve déjà forgée remettrait en cause le calendrier et le budget.

3. Les EPR Hinkley Point divisent EDF

La construction de deux réacteurs nucléaires EPR en Angleterre à Hinkley Point par EDF devait être le premier grand projet nucléaire lancé en Occident depuis l'accident de Fukushima. Ainsi que le chantier qui donnerait ses lettres de noblesse aux réacteurs de troisième génération français. Mais avant même que les premières opérations de terrassement aient été lancées, le projet divise... jusque chez EDF.

Alors que la direction du groupe (à l'exception du directeur financier démissionnaire Thomas Piquemal) et le gouvernement sont très favorables à ces projets, les partenaires sociaux lancent l'alerte sur ce chantier de 24 milliards d'euros, dont 16 milliards sont portés par EDF.

Lors de sa visite au Creusot, Emmanuel Macron n'hésitait pas à faire planer la menace du chômage: *"Le projet Hinkley Point est un projet essentiel pour cette usine et je suis aussi venu redire l'attachement du gouvernement à ce projet sans lequel il y aurait sinon des centaines de licenciements sur le site du Creusot"*.

Mais dans une récente lettre ouverte au Président de la République, les syndicats de l'énergie écrivaient que *« l'équation financière et l'organisation du travail plus que dégradées d'EDF ne permettent pas d'envisager sereinement la construction de deux EPR en Grande-Bretagne »*.

4. Une autorité en manque de moyen

Ce n'est pas le dossier le plus médiatique, mais il est pourtant préoccupant. À plusieurs reprises et en particulier devant la commission des affaires économiques de l'Assemblée nationale, Pierre-Franck Chevet a fait état d'un manque de moyens de ses services. *L'ASN, en termes de contrôles, est dans une période délicate, faute d'avoir les moyens nécessaires*" déclarait-il.

L'Autorité a obtenu la création d'une trentaine de postes, un effort que Pierre-Franck Chevet apprécie au regard des contraintes budgétaires de la Nation.

Mais *"les enjeux (actuels) nécessitent des moyens supplémentaires"*,

ajoute-t-il. Alors qu'EDF va investir 50 à 100 milliards d'euros dans son parc de réacteurs dans les 10 à 15 ans à venir, il est impératif que l'ASN dispose de moyens suffisants pour contrôler ces chantiers.

En l'absence de ces moyens supplémentaires, Pierre-Franck Chevet assure être *"obligé de choisir des priorités. Et ma priorité, ce sont les réacteurs existants (...) On fera le maximum sur le reste, mais cela sera en priorité numéro 2 (...) Je ne suis pas satisfait de cette situation, cela ne peut pas durer"*.

Si l'ASN priorise les réacteurs existants, cela signifie que les projets en cours de développement, comme l'EPR de Flamanville (Manche) ou le réacteur de recherche Jules Horowitz pour le CEA, déjà très en retard, pourraient être encore ralentis par les procédures d'inspection et d'auto-inspection.

5. Un EPR finlandais à terminer en urgence

Pendant longtemps, l'EPR en construction d'Olkiluoto par Areva a été le mouton noir de la filière nucléaire française. Lancé en 2004 sur la base d'un contrat intenable, le chantier est allé de mal en pis, affichant désormais neuf ans de retard et un triplement de son coût. Il a forcé Areva à passer 5,5 milliards d'euros de provisions, ce qui a largement contribué à faire plonger l'entreprise dans le rouge.

Aujourd'hui, le chantier semble avancer un peu mieux. Le futur opérateur de la centrale, TVO, vient de demander la licence pour passer en phase de tests. Mais, il ne faut pas oublier que les deux groupes se sont portés devant les tribunaux. Leur contentieux est soumis à l'arbitrage de la Chambre de commerce internationale. Le consortium Areva-Siemens réclame 3,4 milliards d'euros à son client finlandais. TVO demande, quant à lui, 2,6 milliards d'euros. Une négociation pour s'entendre à l'amiable a été initiée à la demande de Paris et Helsinki.

L'État réorganise la filière

Face à ces multiples difficultés, le gouvernement a fait le choix de réorganiser la filière nucléaire française. La principale action sera, d'ici la fin de l'année, la reprise d'Areva NP, branche en charge de la construction et la maintenance des réacteurs chez Areva, par EDF pour 2,5 milliards d'euros. En parallèle, Areva et EDF vont bénéficier d'augmentation de capital, respectivement de 3 et 5 milliards d'euros. Espérons que ces mesures permettront à la filière, - à défaut de retrouver de la croissance -, de stopper l'hémorragie qui remet en cause la crédibilité du nucléaire tricolore... Une crédibilité indispensable à l'heure où la conquête de nouveaux marchés est de plus en plus concurrentielle.

Décret relatif au contrôle des installations nucléaires de base : l'ASN note une avancée importante

<http://www.zonebourse.com/actualite-bourse/Decret-relatif-au-contrôle-des-installations-nucléaires>

AFP

Le 29 juin 2016, un décret relatif à la modification, à l'arrêt définitif et au démantèlement des installations nucléaires de base (INB) ainsi qu'à la sous-traitance a été publié au Journal officiel.

Ce décret décline plusieurs dispositions de la loi du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (TECV) :

- L'encadrement du recours à la sous-traitance dans l'exploitation des INB,

- La réforme du cadre applicable au démantèlement des INB,

- La mise en place d'un contrôle plus proportionné aux enjeux des modifications notables des INB.

En modifiant le décret « Procédures INB » du 2 novembre 2007, le décret du 28 juin 2016 apporte les précisions réglementaires nécessaires à la mise en place de ces avancées importantes.

Concernant le contrôle de modifications notables des INB, le décret prévoit, en fonction de l'importance des installations concernées et des dispositions de contrôle interne mises en place par l'exploitant, deux procédures différentes : soit une autorisation de l'ASN, soit une simple

déclaration auprès de celle-ci. Cette possibilité conduira à mieux proportionner l'action de l'ASN aux enjeux en termes de sûreté nucléaire ou de radioprotection.

Ces dispositions, pour être pleinement opérationnelles, doivent être complétées par des décisions de l'ASN. Celles-ci seront prises au plus tard au cours de l'année 2017.

Dix ans après la loi TSN du 13 juin 2006, la loi TECV et l'ordonnance du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaire ont marqué une nouvelle étape de la législation en matière nucléaire. Les adaptations réglementaires de la loi TECV améliorent substantiellement les exigences en matière de sûreté et de transparence et renforcent l'efficacité du contrôle exercé par l'ASN.

Le décret du 28 juin 2016 est la première étape du travail de déclinaison réglementaire des dispositions de la loi TECV du 13 juin 2006. Ce travail se poursuivra dans les mois à venir, en particulier pour ce qui concerne la déclinaison des dispositions de l'ordonnance du 10 février 2016.

État des lieux de l'appropriation foncière de l'ANDRA

Note de synthèse¹

Mars 2016

Plus d'infos sur vmc.camp/terresdebure@riseup.net

Une politique d'appropriation foncière « à l'amiable » engagée depuis plusieurs années

Depuis décembre 2007 l'Andra a engagé des acquisitions foncières auprès des propriétaires en Meuse, Haute-Marne et au-delà. Quels sont ses objectifs? Selon l'agence, il s'agit de :

- « **maîtriser** le foncier des futures installations du projet Cigéo par achats directs ou échanges afin d'éviter des expropriations et maintenir les exploitations agricoles,
- **compenser** par du reboisement les surfaces qui seront défrichées, si la construction de Cigéo est autorisée,
- **mettre en œuvre** des mesures compensatoires environnementales,
- **être propriétaire** de forêts afin de répondre, autant que de besoin, à des engagements de long terme,²

L'ANDRA constitue des réserves foncières par deux biais principaux :

- d'une part en achetant elle-même des terres agricoles, forestières, ou autres (anciennes voies ferrées, carrières...),
- d'autre part par le biais des SAFER (Société d'Aménagement Foncier et d'Etablissement Rural) Lorraine et Champagne-Ardenne dans le cadre de conventions conclues avec elles pour constituer une réserve foncière et réaliser des échanges de parcelles (juillet 2008 pour la SAFER-L et mai 2009 pour la SAFER-CA).

« Négociation à l'amiable » ou harcèlement des agriculteurs et propriétaires?

Les négociations foncières de l'Andra sont menées depuis les dernières années par un certain Emmanuel Hance, « responsable des activités humaines et de la biodiversité » de l'agence. Les propriétaires et les agriculteurs ayant eu affaire à lui préfèrent le terme de « harcèlement » plutôt que « négociation à l'amiable » : appels téléphoniques et visites incessantes, menaces à peine voilées d'expropriation ou de contrôles sur les exploitations en cas de refus... Beaucoup parlent de Hance d'une manière non équivoque, avec un mélange de crainte et de haine : « Vous le connaissez celui-là? C'est le bon dieu sur terre, il décide de tout ici... » ; « *C'est pas des méthodes. C'est une honte. C'est la pire chose que j'ai vue dans ma vie!* », etc...

Une personne concernée par les échanges explique l'arrivée d'un cancer entre autres par les multiples pressions qu'elle a subies pour échanger une partie de ses terres. Un jeune agriculteur du village de Saudron aurait fait un AVC suite à un mauvais échange avec l'ANDRA. Impossible de prouver un lien causalité directe, mais il est sûr que l'ambiance de harcèlement et de pression ne contribue pas à une vie apaisée des habitants³.

Toutefois, l'Andra veut aussi apparaître comme arrangeante. Les agriculteurs sont démarchés individuellement et bien souvent des propositions alléchantes, alliées à la menace des contrôles et de l'expropriation, finissent par avoir raison des volontés de résistance. Certains d'entre eux se sont par exemple vus proposer des échanges avec des terres de qualité agronomique supérieure (déplacement d'exploitations vers Bar-le-Duc, voire vers la Marne...). D'autres encore ont bénéficié de surfaces de compensation plus grande que celles rachetées ; ou ont pu restructurer leur exploitation et éviter le morcellement de leurs terres. Enfin, les terres vendues ou échangées par les agriculteurs leur sont généralement redistribuées par la suite sous forme de baux précaires par les SAFER. Ceux-ci peuvent ainsi continuer durant quelques années de cultiver tout ou partie de leurs

terres échangées ou vendues, tout en bénéficiant des nouvelles terres échangées.

Quels sont les besoins fonciers de l'ANDRA et combien d'hectares possède-t-elle?

Les estimations les plus récentes de l'agence de l'emprise réelle du futur projet se chiffrent autour de 550/650 ha. Ces besoins se décomposent comme suit :

- L'installation de surface de la zone de descenderie (ZD) ou « zone de réception, contrôle et préparation des colis » : 280-300 ha de besoins estimés.
- L'installation de surface de la zone puits ou « zone de soutien aux activités souterraines » : 200 à 300 ha de besoins estimés.
- Réalisation des voies ferrées et du terminal ferroviaire - 10 à 25 ha de besoins estimés.
- Infrastructure de voirie (routes et accès) - 10 à 15 ha estimés.
- Création d'un raccordement électrique 400000 / 90000 V - 5 à 10 ha estimés.

Pourtant, en 2013, l'agence affirmait lors du Débat Public que l'emprise au sol serait limitée à 30 ha : les estimations besoins de l'ANDRA ont donc doublé en 2 ans. Jusqu'où l'agence s'arrêtera-t-elle? Ses besoins fonciers vont-ils continuer d'augmenter? Et ceux des projets satellites?

Derrière CIGEO, pointe émergée de l'iceberg, de nombreux projets préparent la nucléarisation du Grand Est

C'est ainsi que les aménageurs présentent d'ores et déjà la région comme un « pôle de compétence territorial en nucléaire » où les investisseurs sont invités à s'implanter (4). De multiples projets en amont et en aval du cycle nucléaire reconfigurent peu à peu l'économie régionale autour de cette filière : archives d'Areva à Houdelaincourt, archives d'EDF à Bure, plateforme logistique de transit de camions de déchets à Void-Vacon (Meuse), plateforme logistique de pièces de rechange pour les centrales nucléaires à Velaines (Meuse), un centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) de déchets TFA (très faible activité) à Morvilliers (Aube), un centre de stockage pour déchets faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) à Soullaines-Dhuys (Aube), etc.

Et, à 2km de la poubelle nucléaire, le projet SYNDIESE piloté depuis 2010 par le CEA (Commissariat à l'Energie Atomique et aux Energies Alternatives). Ce « démonstrateur pilote préindustriel » est un prototype de 270 millions d'euros, qui transformerait une partie des forêts de Lorraine en biodiesel de seconde génération pour faire rouler 3000 voitures (20% de la ressource bois supplémentaire chaque année, soit 90000 tonnes de biomasse forestière). Pour l'heure cette installation dangereuse de type ICPE/SEVESO n'a pas été soumise à l'enquête publique, mais les travaux ont déjà commencé et deux unités de broyage sont sorties de terre (5).

Les 3115 hectares de patrimoine de l'ANDRA sont disproportionnés par rapport à ses besoins réels.

Au cours des six dernières années, l'ANDRA a augmenté son stock foncier en Meuse et Haute-Marne de 543,13 ha en 2010, à 3115 hectares en date de novembre 2015 : 2270 hectares en propriété directe et 845 ha mis en réserve par les SAFER. L'ANDRA possède, donc, en propriété directe 2269 ha, achetés 12303805 euros.

Du côté des SAFER, la réserve foncière est d'environ 845 ha dont 540 ha de la SAFER Lorraine, et 306 ha de la SAFER Champagne-Ardenne. La valeur des terres se montant à 4712451 euros et celle du bâti à 656450 euros.

Le patrimoine de 3115 ha est donc 5 à 6 fois plus élevé que les besoins estimés. Pourquoi ?

Pour les terres agricoles, l'agence affirme qu'elle a besoin d'un « stock varié » pour disposer d'une marge de manœuvre vis-à-vis des multiples demandes d'échanges et leurs critères spécifiques.

En outre l'un des autres objectifs des achats fonciers prévoit une fonction de compensation par reboisement de surfaces défrichées. Les 300 ha de forêts voués à la construction d'une zone puits seront-ils « compensés » dans les années à venir par 300 ha de terres agricoles replantées ?

Pour ce qui est des forêts, la disproportion entre les 2018 ha de patrimoine et les besoins (environ 300 ha de zone boisée à défricher) est encore plus mystérieuse. Le directeur technique de l'agence, Jean—Paul Baillet, a précisé au Canard Enchaîné en décembre 2015 vouloir « conserver des forêts pour les gérer en bon père de famille, afin de sécuriser nos actifs »⁵. Mais de quels actifs, à quelle hauteur, selon quels mécanismes financiers et au nom de quelles dispositions juridiques ? On sait aussi que l'agence a signalé que si Cigéo était autorisé, « l'équivalent des superficies boisées qui seront défrichées devra être compensé. Les parcelles forestières déjà acquises permettront d'assurer ces compensations ». Comment des forêts déjà boisées pourraient-elles « compenser » des forêts défrichées ? Au nom de quel mécanisme juridique ? Sur quel périmètre ? Là encore, aucune réponse.

Si l'agence affirme que le bois de ces forêts « n'a pas vocation à alimenter » le projet SYNDIESE, on peut se demander si cette toile d'araignée de 3115 ha ne pourrait pas permettre, au cas où l'option du projet de stockage profond CIGEO serait abandonnée, de basculer sur un plan B avec un stockage en surface ou sub-surface sur un périmètre beaucoup plus important que 600 ha !

L'ANDRA contribue à la hausse du prix des terres et à la pression foncière

Entre 2007 et 2014, le prix moyen d'achat à l'hectare des prés et terres libres en Meuse a augmenté de 43,8 %, passant de 3400 euros à 4890 euros. Pendant la même période, en Lorraine, le prix moyen augmentait de 39,7% passant de 3770 euros à 5130 euros⁶. Beaucoup d'agriculteurs accusent l'Andra de contribuer à cette augmentation. L'ANDRA botte en touche en expliquant que l'augmentation n'est pas « directement » liée au projet CIGEO, car elle est globale sur l'ensemble la Lorraine.

Pourtant, le prix d'achat moyen agrégé des terres agricoles de l'ANDRA en Meuse et Haute-Marne (soit toutes les acquisitions entre 2007 et 2015, achat des SAFER inclus) est de 5642 euros. Sur la même période, le prix moyen d'achat de terres agricoles en Meuse est d'environ 4130 euros, et environ 3000 euros pour la Haute-Marne. L'Andra a donc acheté des terres agricoles quasiment 1500 euros de plus que la moyenne en Meuse ; et 2600 euros de plus que la moyenne en Haute-Marne ! L'écart est encore plus flagrant si on compare avec le prix moyen des terres agricoles achetées dans la zone d'intérêt direct de CIGEO : la moyenne s'élève à 6552 euros !

L'ANDRA dispose également d'un patrimoine bâti d'une valeur de 946019 euros, généralement acquis au sein de lots de parcelles. Ce patrimoine bâti est une arme de plus dans les mains de l'ANDRA pour séduire les collectivités locales. Par exemple, une maison achetée pour 70000 euros en 2013 a été revendue pour 40000 euros en 2014 à la commune de Bonnet. Soit une moins-value de 30000 euros, justifiée par « l'accompagne {ment} de projet » auprès des collectivités.

Le reste de la réserve foncière peut servir au « développement territorial » des communes. Par exemple en octobre 2015 la commune de Gondrecourt-le-Château a pu bénéficier d'une rétrocession d'une parcelle agricole de 1,07 ha pour... la construction d'une future caserne de gendarmerie, juste à côté d'un site de l'Andra !

Les dernières manœuvres de l'ANDRA sur le front Foncier

Le retrait de 300 ha de terres agricoles pour les travaux préparatoires.

Depuis fin août 2015, l'ANDRA a retiré 300 ha de terres agricoles auparavant utilisées en baux précaires par des agriculteurs les ayant vendues ou échangées dans les dernières années. L'objectif ? Commencer les travaux préparatoires de la poubelle nucléaire sur les zones de descenderie et de la voie ferrée : fouilles archéologiques préventives, relevés environnementaux et géotechniques, sondages. Les centaines d'hectares ne peuvent donc pas être cultivés au moins jusqu'en septembre 2016, et se couvrent de centaines de tranchées⁷.

L'échange contesté du bois communal de Mandres-en-Barrois, zone cruciale des installations de CIGEO

Depuis 2013, l'agence convoite les 220 ha du bois communal du village de Mandres-en-Barrois pour y construire la zone des puits à l'aplomb des galeries souterraines. En janvier 2013, une première proposition d'échange mirobolante⁸ avait été rejetée lors d'une consultation des habitant-e-s organisée par le conseil municipal. En juin 2015, l'ANDRA est revenue à la charge avec une nouvelle proposition divulguée lors d'une négociation à huis clos, dans une mairie barricadée par des vigiles. Cette fois-ci, pas de consultation des habitant-e-s, on s'essuie les pieds sur la volonté populaire : début juillet 2015 le conseil municipal a voté pour l'échange du bois, lors d'une session tenue... à 6h du matin !

Depuis la fin de l'été, des habitant-e-s furieux et des associations pour contester l'échange litigieux marqué par des irrégularités dans la délibération. Un recours gracieux demandant son annulation a d'abord été déposé fin août auprès du maire et du préfet, puis devant leur sourde oreille un recours au tribunal administratif a été déposé en décembre 2015⁹. A l'appel des habitant-e-s une réunion publique sur le projet CIGEO s'est tenue début octobre pour la première fois dans le village en 20 ans de projet¹⁰. D'autres suivront, et les habitant-e-s en colère sont bien décidés à ne pas se laisser déposséder de ce bois.

1. Version complète du document disponible ici : <http://vmc.camp/wp-content/uploads/2016/03/etat-des-lieux-foncier-andra032016.pdf>, sinon <http://vmc.camp/wp-content/uploads/2016/03/résumé-foncier-andra032016.pdf>

2. Sauf mention contraire, les données foncières sont principalement extraites de ce document : ANDRA, 23 nov 2015, Gestion foncière pour le projet CIGEO, CLIS http://www.andra.fr/andra-meusehautemarne/download/andra-meuse-fr/document/courrierclis/foncier_clis_23_nov_2015.pdf

3. Voir aussi l'article « Lui, un fils de paysan » août 2015, http://www.villesurterre.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=576:lui-un-fils-de-paysan&catid=87:bure&Itemid=178

4. Voir la carte distribuée au premier salon mondiale l'énergie nucléaire en octobre 2014. http://paris-luttes.info/home/chroot_ml/ml-paris/ml-paris/public_html/IMG/jpg/carte_bure_wne-2.jpg

5. Canard Enchaîné, 22 décembre 2015, A bure les déchets nucléaires se tirent la bourre, visible sur le site du Canard

6. Données Safer Lorraine (consulté le 21 septembre 2015) <http://www.safer-lorraine.com/Prix-des-terres.aspx>

7. Voir plus d'infos sur le début des travaux après l'été 2015 : <http://www.reporterterre.net/A-Bure-les-travaux-de-la-poubelle-nucleaire-avancent-en-catinimi>

8. Document disponible ici : <http://vmc.camp/wp-content/uploads/2016/03/Document-échange-Mandres.jpg>

9. Communiqué de presse des opposants « Nos forêts ne sont à vendre ! » http://mirabel-lne.asso.fr/f/CP_recours_Mandres_cigeo_TA_260216.pdf

10. Communiqué Bure Stop, 9 octobre 2015, Les opposants tiennent leur réunion sur le pavé <http://burestop.free.fr/spip/spip.php?article667>

Cadarache : Contaminé par inhalation

Coordination antinucléaire du Sud est.

le mercredi 6 juillet 2016

Un an avant de confirmer la contamination ! Ce n'est que le 4 juillet 2016 que le CEA a confirmé officiellement la contamination d'un travailleur. Pourtant dès le 28 avril 2015 un contrôle médical révélait des suspicions de contamination radioactive interne d'un ouvrier sur le chantier de démantèlement de l'Atelier de Plutonium (ATPu) du site du Commissariat à l'Energie atomique de Cadarache. Personne n'en avait rien su hormis les initiés. Un second contrôle médical effectué le 23 juin 2015 le confirmait pourtant. Le salarié d'Areva a bien inhalé les substances mortelles lors de la réfection d'un sas séparant deux zones de travail. Les incidents nucléaires se suivent et se diversifient... jusqu'au jour où...

Le centre nucléaire de Cadarache occupe pas moins de 1600 hectares sur lequel sont disséminées 19 Installations Nucléaires de Base (INB) dont une, au moins, classée Secrète-Propulsion Nucléaire (INBS-PN). On y traficote pêle-mêle des réacteurs de recherche, installations d'études de produits de fission atomique (combustibles), conditionnement des déchets, sites d'entreposage de matières fissiles, de déchets radioactifs, centre d'essais pour la propulsion nucléaire (sous-marins et porte-avions) et projets nucléaires en cours (réacteur RJH, ITER...). Le risque y est permanent¹

Si le centre atomique de Cadarache est soumis à un Plan Particulier d'Intervention (PPI) il ne concerne que les sept communes se trouvant dans un rayon de 5 kilomètres autour de Cadarache : Commune de Saint-Paul-lez-Durance (13) et une partie des territoires de Beaumont-de-Pertuis (84), Vinon-sur-Verdon (04), Ginasservis (83), Rians (83), Jouques (13) et Corbières (04).

Pourtant, situé au nord-est d'Aix-en-Provence (Bouches-du-Rhône) le site atomique fait régulièrement parler de lui : découverte de 30kg de plutonium en trop dans une installation en cours de démantèlement soit l'équivalent de 6 bombes atomiques en octobre 2009 ; de 10kg d'uranium enrichi supérieur à la limite autorisée dans une autre installation quelques semaines plus tard ; projet de réacteur ITER pour tenter de voir s'il serait possible de reproduire sur terre ce que le soleil fait naturellement à savoir la fusion nucléaire.

Cadarache, ce sont déjà 36000 m³ de déchets radioactifs, dont des centaines de tonnes de déchets hautement radioactifs (thorium, plutonium...) mal conditionnés et stockés dans des tranchées probablement en train de contaminer sols et nappe phréatique.

Sale histoire

Implanté sur ce site du Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) de Cadarache dans les Bouches-du-Rhône, l'atelier ATPu a été créé en 1962 pour recycler du plutonium militaire et tenter d'en prolonger son usage barbare. Pendant 40 ans plus de 50 tonnes de cette funeste création humaine ont été traitées ici.

Notamment pour fabriquer des produits de fission à destination, dans un premier temps des réacteurs à neutrons rapides (RNR), puis, après sa reprise en 1991 par Areva (dont le CEA est l'actionnaire majoritaire) pour fabriquer le terrifiant produit de fission (appelé faussement "combustible") "MOX" pour les réacteurs à eau légère des centrales électro-nucléaires dites civiles. La moitié des centrales atomiques françaises en est gorgée.

En 2000, Areva transfère cette fabrication du "Mox" à base de plutonium à Marcoule (Areva-Melox) dans le Gard. Le réacteur n°3 de Fukushima-Daïchi qui a explosé le 11 mars 2011 contenait quelques assemblages Mox, mais comme tous les assemblages contiennent du plutonium et qu'ils ont fondu, le plutonium s'est déposé dans l'environnement proche. En 2003 Areva cesse sa production à Cadarache. Mais il reste sur place beaucoup de merde radioactives et mortelles.

Areva est donc contraint d'assainir et, selon sa stratégie, de démanteler ses installations. Et ce n'est pas de la tarte. Tout est contaminé ou

presque. Car si la fabrication sous forme de crayons de produits de fission radioactif a cessé : les rebuts issus des fabrications demeurent. Que ce soient des pastilles de mélange d'oxydes de plutonium et d'uranium, des poudres toxiques et mortelles, et bien d'autres joyeusetés. Sans compter tous les matériaux et installations ayant servi et accueilli cette insensée activité. Alors il faut reconditionner. Et là les choses se gâtent avant que ces déchets radioactifs ne parcourent toute la France pour atterrir à l'usine d'Areva-La Hague dans le Cotentin.

Cascade d'emmerdes

C'est à sa filiale STMI (Société des Techniques en Milieu Ionisant) qu'Areva dévoue le sale boulot. A ces ouvriers et salariés surtout. A eux d'assainir et évacuer l'ensemble du plutonium restant dans ses installations et provenant des précédentes activités de production de combustibles de l'usine ainsi que de celles du CEA et d'EDF.

Au terme de très longues et problématiques années, le conditionnement sous forme de fûts est achevé le 30 juin 2008, comme l'exigeait l'Autorité de Sécurité Nucléaire. Mais ce n'est pas par ce qu'on a reconditionné que tout est devenu sain et limpide. Reste à assainir les lieux et à procéder aux démontages des équipements, avant de tenter le démantèlement, à grande échelle. Tenter car on ne sait pas faire et il faut mettre au point des techniques et procédés jamais utilisés ni même envisagés lors du lancement du nucléaire. Chapeau les super-ingénieurs atomistes.

Ce démantèlement concerne 432 boîtes à gants contaminées et 28 cuves radioactives. Puis les locaux eux-mêmes. A la fin de l'année 2009, le taux de réalisation des opérations de démantèlement et d'assainissement n'était que de 35 %. Avec tous les risques que cela suppose tant pour les travailleurs affectés à ces tâches d'une dangerosité inouïe que pour l'environnement et les territoires en proximité. D'autant que, là encore, de nouveaux déchets mortels sont générés et doivent être à leur tour conditionnés. Un puits sans fond...

C'est lors de l'une de ces opérations qu'un salarié a été contaminé en avril 2016². Le Commissariat à l'Energie Atomique n'en a parlé que le 4 juillet soit 4 mois après. Contaminé par inhalation lors de la réfection d'un sas séparant deux zones de travail au sein de l'installation. Contamination interne de l'organisme. Une dose supérieure à 5 millisievert (mSv), plus du quart de la limite réglementaire annuelle imposée aux salariés du nucléaire pour le corps (fixée à 20mSv par an). Advienne que pourra lorsque l'on sait qu'il n'y a pas de dose inoffensive et sans effet délétère sur la santé et la vie. Et que la dose maximale établie par le code de la santé publique en France est de 1mSv/an pour la population.

On est bien loin de la simple contamination au niveau de sa tenue de protection mesurée par l'appareil de contrôle. Le masque qu'il portait n'aura visiblement pas servi à grand chose.

Déjà des précédents

Le 29 octobre 2010 une "anomalie" était constatée dans un fût de déchets radioactifs au Laboratoire de Purification Chimique de Cadarache. Le 21 décembre 2010, le CEA déclarait une "anomalie" concernant la quantité de matière fissile contenue dans quatre fûts de

déchets de l'Atelier de Technologie du Plutonium (ATPu). Les quantités de matières radioactives mesurées sont supérieures à la limite autorisée. Une amende de 40000 euros avait été requise le 25 janvier 2012 contre le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) pour "non-déclaration immédiate" d'un incident survenu sur le centre nucléaire de Cadarache, dans les Bouches-du-Rhône, classé au niveau 2.³

Le 6 novembre 2006, lors d'une opération de broyage des rebuts de fabrication de combustible MOX (mélange d'oxydes d'uranium appauvri et de plutonium) de l'installation, un broyeur de l'ATPu a été chargé deux fois, car une panne sur une balance plusieurs mois auparavant (mars 2006), avait conduit à bricoler un processus en dehors de toute procédure légale et transmission de consignes adéquates. A l'époque l'inspection de l'ASN avait mis en évidence, non seulement un manque de culture de sûreté chez les opérateurs, mais aussi un non-respect des procédures d'exploitation et des dysfonctionnements dans la gestion des matières nucléaires, tout comme dans la traçabilité des changements d'équipes et la transmission des consignes. L'incident avait été classé au niveau 2 de l'échelle INES.

Le 14 décembre 2005, deux opérateurs ont été blessés à la main en démontant une "boîte à gants" pour son conditionnement en colis de déchets. L'un des deux a subi une contamination radioactive à la main.

Quelques années auparavant, à l'automne, un salarié a été contaminé en manipulant des produits radioactifs dans une "boîte à gants" (boîte étanche dans laquelle sont manipulés avec des gants spéciaux des pro-

duits radioactifs). C'est bêta le gant était déchiré.

Tout juste un mois après qu'un défaut d'alimentation électrique ait rendu totalement inopérant pendant 5 heures le système de surveillance de la contamination atmosphérique.

On continue à détourner chastement les yeux...

1. Risque radiologique : des matières radioactives peuvent atteindre l'organisme humain par irradiation externe (exposition à des rayonnements radioactifs) ou interne (inhalation d'air contaminé ou ingestion d'aliments contaminés). - Risque chimique et toxicologique : le centre de Cadarache peut rejeter, en situation accidentelle, des substances toxiques (acide fluorhydrique, aérosols de sodium...). - Risque incendie et explosion : des matières inflammables (sodium, solvants, gaz divers) sont utilisées dans les différentes installations. - Risque sismique : Cadarache est situé sur la faille d'Aix-en-Provence-Durance, la plus active de France, et à proximité d'une autre, celle de la Trévaresse, qui a généré le plus grave séisme jamais enregistré en France il y a un siècle (1909, intensité 9)

2. Communiqué du CEA (http://www.coordination-antinucleaire-sudest.net/2012/public/pdf/2016-07-04_CEA-Cadarache_ke040716.pdf)

3. http://www.lemonde.fr/planete/article/2012/01/25/depots-de-plutonium-amende-requise-contre-le-cea-de-cadarache_1634570_3244.html#M5WKr7UKIzrqzll4.99

(http://www.lemonde.fr/planete/article/2012/01/25/depots-de-plutonium-amende-requise-contre-le-cea-de-cadarache_1634570_3244.html#M5WKr7UKIzrqzll4.99)

en savoir plus sur les incidents nucléaires à Cadarache : <http://www.asn.fr/recherche/resultat?SearchText=cadarache&SearchContentClassID=36%2C31%2C18>

(<http://www.asn.fr/recherche/resultat?SearchText=cadarache&SearchContentClassID=36%2C31%2C18>) et <http://cli-cadarache.org/surete-sante-environnement/les-incident.html>

(<http://cli-cadarache.org/surete-sante-environnement/les-incident.html>)

Narbonne : un incident sur le site de la Comurhex

Le 07 juillet à 17h38 par E.S.I.

Un incident a eu lieu à 15 h 10, cet après-midi, sur le site d'enrichissement d'uranium d'Areva Malvési, à Narbonne.

C'est au cours d'une opération de maintenance dans un atelier, près d'une cuve de nitrate d'uranyle, que l'incident s'est produit.

Trois salariés travaillaient à ce moment-là sur le site : deux sous-traitants et un salarié de Malvési. Et c'est ce dernier, un salarié de longue date, qui a reçu des gouttelettes de nitrate au niveau du visage. Blessé, la personne a de suite été douchée et prise en charge. Malvési précise que le salarié était muni de ses équipements de protection individuels et qu'il a été légèrement blessé. Il a été immédiatement pris en charge par les équipes de sécurité du site pour des examens complémentaires.

D'après la Comurhex toujours, et conformément aux procédures, la direction a mis en oeuvre le Plan d'Opérations Interne (POI) afin de disposer de tous les moyens nécessaires pour maîtriser la situation. La mobilisation des équipes d'intervention du site a permis de limiter cet écoulement dans l'enceinte du site et dans la rétention prévue à cet effet. Les activités de l'atelier concerné ont été immédiatement suspendues.. La DREAL et la préfecture de l'Aude ont été tenues informées. Les maires des communes de proximité ainsi que les parties prenantes locales ont, aussi, été prévenus par la direction Malvési précise que le salarié va bien et va pouvoir rentrer chez lui.

Le produit liquide de la fuite est désormais dans un bassin d'incendie et d'orage pour être contrôlé..

Lettre de démission de Gérard MAGNIN administrateur d'EDF

Le 28 juillet 2016

blog Médiapart

Gérard MAGNIN dénonce dans sa lettre de démission adressé à Jean-Bernard LEVY, Pdg d'EDF, le déplacement amplifié du centre de gravité de l'entreprise vers le nucléaire. Cette démission intervient le jour de la convocation du CA qui doit valider le projet d'Hinkley Point. Projet, que l'ensemble des représentants du personnel rejette, en l'état.

Gérard Magnin Administrateur EDF à Jean-Bernard Lévy, Président du Conseil d'Administration d'EDF

Paris le 28 juillet 2016

Objet : démission du Conseil d'Administration d'EDF

Monsieur le Président

J'ai l'honneur de vous présenter ma démission du Conseil d'Administration d'EDF. Mon regard décalé par rapport à la culture plutôt monolithique de Conseil ne vous a, sans doute, pas échappé et même parfois probablement irrité. J'avais accepté avec enthousiasme la proposition que l'État m'avait faite- à ma grande surprise- de devenir admi-

nistrateur. J'avais, en effet, imaginé que la période de mutation profonde des systèmes énergétiques partout dans le monde serait propice à une réorientation historique de la stratégie d'EDF vers une transition énergétique que la loi devait accélérer dans notre pays. En effet, les compétences qui sont réunies dans l'entreprise ainsi que sa puissance de feu me semblaient être un atout considérable pour faire de la France un leader dans les énergies renouvelables, les services énergétiques et les réseaux, tout en assumant ses choix historiques pendant le temps nécessaire. Force est de constater que, en dépit de quelques frémissements, dont les succès d'EDF-EN à l'international, les trajectoires de changement espérées et même attendues ne sont pas là. Au contraire, alors que la diversification est partout à l'ordre du jour et que les entreprises énergétiques opèrent des changements parfois radicaux, le centre de gravité d'EDF se déplace encore davantage vers le nucléaire. Depuis les décisions imminentes relatives au projet très risqué d'Hinkley Point, à la reprise d'AREVA NP qui fera d'EDF un fabricant de réacteurs, de la poursuite sans questionnement de la coûteuse stratégie de retraitement des déchets

à l'affirmation que tous les réacteurs du palier 900MW verraient leur durée de vie prolongée à 50 ans ou plus, tout semble aller dans le même sens. Sans parler, par exemple, de la décision d'achever au début du 22^e siècle seulement, le démantèlement de réacteurs arrêtés depuis déjà 30 années, sujet qui questionne notre éthique. Dans un monde incertain, la flexibilité est indispensable. Celle-ci suppose de ne pas mettre tous ses œufs dans le même panier. Sous une apparence de robustesse, la quasi mono-solution nucléaire soumet notre pays à une grande vulnérabilité. A vouloir jouer une carte à l'opposé de celle de la plupart des compagnies énergétiques européennes et se rapprochant des modèles intégrés verticalement russes et chinois – pays dont l'organisation sociale est plutôt éloignée de la notre – EDF court le risque d'une perte d'agilité. Ce choix handicape l'émergence d'une industrie française des énergies renouvelables et de tous les nouveaux systèmes inhérents à une production dispersée combinée aux économies d'énergie, dont l'électricité, ainsi qu'aux synergies entre réseaux, le tout dans un partenariat renouvelés avec les collectivités territoriales et les citoyens. Le simple fait de classer les activités d'énergies renouvelables et de services énergétiques dans la catégorie « autres activités » du Document de référence suffit en soi à révéler le statut qui leur est réservé au sein de l'entreprise. Ce qui ne fera pas EDF, d'autres le feront, grâce à une agilité plus grande, une sensibilité peut-être plus fine aux évolutions du monde énergétique, ainsi qu'à l'enthousiasme de collaborateurs placés devant de nouveaux défis à relever. Il n'est pas sûr en effet que devenir un fabricant de réacteurs ou un grossiste d'électricité nucléaire suffise à enclencher une dynamique pourtant attendue par une partie du personnel. « En conclusion, le Groupe EDF s'affirmera comme un des leaders du nouveau nucléaire dans le monde, et entraînera toute la filière nucléaire française dans le renouveau ». Cet acte de foi figure dans le rapport Hinkley Point remis aux administrateurs. Il est révélateur de l'esprit de certitude qui règne et empêche en fait toute prise de recul et toute analyse sereine. Cette pro-

phétie se réalisera-t-elle ? Il n'est en tout cas pas évident que « l'alignement des planètes » (technologie, industrielle, économique, financière, sociale, humaine, contextuelle, médiatique et politique), indispensable au succès d'un tel projet, alignement qui n'existe déjà pas aujourd'hui tant l'univers nucléaire français est chaotique, se produise tout au long des décennies à venir. En revanche, on pourrait craindre que la mobilisation des moyens pour ce projet, à grand renfort de cessions d'actifs, ait des conséquences sur la sûreté des réacteurs, en particulier ceux dont la vie sera prolongée, ceci en dépit de l'attention scrupuleuse que l'entreprise accorde à ce sujet. Par assèchement des marges de manœuvre, une telle décision porterait préjudice à un engagement d'EDF aussi qu'il serait nécessaire dans les alternatives énergétiques avec le risque d'avoir manqué des opportunités industrielles d'avenir. Espérons que Hinkley Point n'entraîne pas EDF dans un abîme de type AREVA comme certains le craignent. EDF aurait alors perdu sur tous les tableaux. ? Je n'ignore pas que cette stratégie, par – delà quelques escarmouches, a les faveurs de l'État, au risque de brouiller les messages portés par une loi qu'il avait pourtant initiée et qui avait suscité beaucoup d'espoirs. Etant administrateur proposé par l'État actionnaire, je ne souhaite pas cautionner plus longtemps une stratégie que je ne partage pas.

C'est cet ensemble de considérations qui explique ma décision. Je préfère alerter en prenant le risque de me tromper que de vivre en contradiction avec ma conscience. C'est une question de loyauté et d'honnêteté. J'ai trouvé un grand intérêt à assumer mon rôle d'administrateur durant près de deux années. Je m'y suis totalement engagé et espère avoir, à ma façon, apporté une contribution utile. C'est une tâche pleine d'enseignements à de nombreux égards.

Je vous remercie de m'avoir donné l'occasion d'exprimer mes points de vue, la plupart du temps jusqu'au terme de mes interventions. Je ne participerai évidemment pas à la réunion du CA de ce jeudi.

Avec mes sentiments respectueux.

Fessenheim : un accord sur les principes de l'indemnisation, mais aucune somme fixée

Léna COROT

Publié le 29/07/2016

Le gouvernement et la direction d'EDF se sont mis d'accord sur les principes de l'indemnisation d'EDF pour la fermeture de la centrale de Fessenheim. Jean-Bernard Lévy, le PDG d'EDF, a précisé au conseil d'administration, jeudi 28 juillet, que l'indemnisation allait comprendre une part initiale fixe et une part variable qui pourra être versée ultérieurement.

Mais aucune somme n'a été évoquée.

Un petit pas vers la fermeture. Jean-Bernard Lévy, le PDG d'EDF, a informé hier le Conseil d'administration d'EDF de l'avancement des discussions avec le gouvernement sur le projet de protocole d'indemnisation lié à la fermeture de la centrale de Fessenheim.

Ainsi, ils se sont mis d'accord sur les principes de l'indemnisation qui sera fondée sur une part fixe et une part variable. Le communiqué précise que la part fixe initiale est *“liée à l'anticipation des coûts liés à la fermeture de la centrale”*. Celle-ci comprend les dépenses de reconversion du personnel, le démantèlement de la centrale, les coûts post-exploitation et la taxe installation nucléaire de base. La part variable, quant à elle, pourra donner lieu à des versements ultérieurs *“réflétant le manque à gagner pour EDF jusqu'en 2041”*. Le manque à gagner sera calculé en fonction des prix de marché constatés et de la production constatée du parc du palier 900 MW d'EDF hormis Fessenheim.

Si l'État et la direction d'EDF semblent s'être mis d'accord sur les principes sur lesquels va reposer l'indemnisation, le prix n'est pas encore fixé.

Une guerre des prix

Dès le départ, la somme que l'État devra verser à EDF pour la fermeture des deux réacteurs de Fessenheim a été au cœur des discussions. Un premier rapport remis en septembre 2014 par les députés Marc Goua (PS) et Hervé Mariton (LR) estimait cette somme à 4 milliards d'euros. Ségolène Royal, ministre de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, avait vivement contesté cette somme évoquant des *“calculs farfelus”* visant à contrer le projet de fermeture.

En juin 2016, l'État propose 80 à 100 millions d'euros d'indemnisation. EDF, s'attendant à recevoir au minimum 2 milliards d'euros, semble alors freiner la procédure de fermeture de la centrale.

Sur le même thème : EDF n'enclenchera pas le processus de fermeture de Fessenheim, malgré la pression du gouvernement.

Des analystes, interrogés par L'Usine Nouvelle, ont évoqués une somme comprise entre 2,5 et 3 milliards pour l'indemnisation d'EDF. De même les sources d'EDF évaluent l'indemnisation entre 2 et 4 milliards d'euros.

Pourquoi Fessenheim va fermer

Entrée en service en 1977, Fessenheim est la plus vieille centrale française. Même si l'Autorité de sûreté nucléaire affirme, en mai 2016, que Fessenheim est l'une des centrales les plus sûres de France, sa fermeture fait partie des promesses de campagne de François Hollande.

La loi de transition énergétique du 17 août 2015 institue un plafonnement de la puissance du parc nucléaire en France à son niveau

actuel, soit 63,2 GW.

Le Conseil constitutionnel, n'a pas censuré cette loi transition énergétique. Mais il a précisé qu'EDF pouvait demander des indemnités à l'État à hauteur du manque à gagner au cas où une de ses centrales devrait fermer de manière anticipée.

Or, l'EPR de Flamanville (Manche) doit entrer en fonction en 2018. Ainsi, EDF devra fermer certains réacteurs pour respecter ce plafonnement. La fermeture des deux réacteurs de Fessenheim semble la plus probable. L'indemnisation versée par l'État, doit compenser la perte de production de la centrale et permettre à EDF de rembourser ses partenaires allemand et suisse qui possèdent des parts dans les deux réacteurs de Fessenheim.

Le Comité central d'entreprise (CCE) d'EDF devra donner son avis le 14 septembre sur la fermeture de la centrale de Fessenheim. Le processus est encore long.

Pourquoi EDF ne veut pas arrêter Fessenheim (Le Temps 20 juin 2016)

La centrale nucléaire frontalière, avec laquelle les entreprises électriques suisses sont liées contractuellement, est au cœur d'un bras de fer financier entre EDF et le gouvernement français. Tout juste élu président de la République, François Hollande avait promis en septembre 2012 de fermer la centrale nucléaire de Fessenheim au plus tard « à la fin 2016 ». La semaine dernière, son ex-compagne et ministre de l'environnement Ségolène Royal, bien moins catégorique sur le sujet, a néanmoins réaffirmé que le chantier du démantèlement de la plus ancienne centrale de l'Hexagone (en service depuis 1977) doit être engagé d'ici à la fin de l'année.

Deux raisons donc, pour la cheffe du Département fédéral de l'énergie Doris Leuthard, de pouvoir enfin espérer des décisions du côté français, et un début de négociations sur la meilleure manière pour les entreprises électriques suisses titulaires – via le consortium Centrales Nucléaires en participation (CNP) – d'un droit de tirage sur la production (Alpiq, BKW et Axpo) de sortir de cet imbroglio ? Pas si sûr. Car le patron d'EDF, Jean-Bernard Levy, engagé dans le gouffre financier que sont le démantèlement et la restructuration du géant français de l'atome Areva, ne l'entend pas de cette oreille.

Conflit autour de l'indemnisation

Le point de départ du bras de fer désormais engagé entre le gouvernement et EDF – dont l'État est actionnaire à 85% – est intervenu début juin, lorsque la compagnie a refusé de déposer la demande d'abrogation de l'autorisation d'exploiter le site de Fessenheim, comme l'a révélé *Le Monde*. Le motif du blocage est financier.

La double indemnisation envisagée, d'abord pour payer le démantèlement compliqué de ce complexe doté de deux réacteurs (producteur de 50% de l'électricité consommé en Alsace, et raccordé au réseau helvétique), puis pour compenser le manque à gagner résultant de l'interruption d'un site particulièrement rentable pour son exploitant car amorti de longue date, est contestée.

Souveraine, et expliquant que « cette somme est déjà très importante pour l'opinion publique », Ségolène Royal a lancé le chiffre de 100 millions d'euros d'indemnité. Problème, ou plutôt catastrophe : EDF attend de l'État des milliards, au moment où l'entreprise (déjà endettée à hauteur de 37,5 milliards) s'apprête à reprendre la branche réacteurs d'Areva.

La Suisse est impliquée

Une demande également justifiée, selon l'opérateur français, par des dédommagements que les actionnaires suisses et allemands

(EnBW) sont en droit d'attendre en cas d'interruption de la production. « EDF ne peut pas céder, juge un spécialiste du dossier. L'État doit assumer ses responsabilités ».

La position helvétique est connue. Du côté du Conseil fédéral, engagé sur la voie de l'abandon progressif de l'atome, Doris Leuthard avait réaffirmé attendre de connaître le calendrier et les modalités de la fermeture de Fessenheim lors de sa dernière visite à Paris en mars 2015.

La ministre avait alors rencontré Ségolène Royal, et accepté l'invitation – in extremis, car la Suisse avait été oubliée dans un premier temps – de la France à participer à un processus de réflexion sur les « futures capacités électriques bilatérales », alors que 26% des exportations électriques hexagonales partent vers la Confédération.

Les paroles n'avaient toutefois guère été suivies d'effet, et le calendrier de fermeture de la centrale était resté entouré du plus grand flou.

Alpiq attend de l'argent

Quant aux entreprises électriques actionnaires, elles attendent aussi. « La question de la fermeture de la centrale de Fessenheim a déjà été abordée, mais les incertitudes politiques qui planent sur le dossier ne permettent pas de savoir comment la relation contractuelle entre EDF et la filiale Centrales nucléaires en participation évoluera dans l'avenir », a confirmé au *Temps* un porte-parole de CNP.

Non sans ajouter : « Si l'installation devait être fermée prématurément, c'est-à-dire à une date antérieure à celle qui découle des autorisations d'exploitation délivrées par l'autorité de sûreté nucléaire (ASN), il lui paraîtrait légitime de recevoir une indemnité qui vienne compenser les dépenses d'investissement engagées ces dernières années pour assurer la poursuite de l'exploitation ».

Or l'autorité de sûreté nucléaire française a rappelé en mars « qu'il n'y a pas de raisons de fermer Fessenheim », malgré les incidents récents et l'arrêt actuel d'un réacteur pour travaux, suite à la découverte d'anomalies dans des équipements fabriqués par Areva.

Refus de la droite de fermer

Comment sortir de cet imbroglio ? L'ancien patron d'EDF Loïc Le Floch Prigent, auteur de *La bataille de l'industrie* (Ed. Jacques Marie Laffont), ne voit que deux solutions : « Soit l'État paye ce qu'il doit, c'est-à-dire plusieurs milliards pour honorer la promesse politique faite par François Hollande aux écologistes, soit on revient au principe de réalité. Or malgré son ancienneté, Fessenheim, construite sur une zone sismique, reste l'une des centrales les plus sûres de France ».

Les électriciens suisses, tout comme le Conseil fédéral, ont aussi noté que tous les candidats de la droite française aux prochaines présidentielles de mai 2017 envisagent de renoncer à cette fermeture. Ce qui complique encore plus la donne pour EDF. Difficile, enfin, de sortir de ce bras de fer tant qu'EDF n'aura pas de garanties sur la centrale EPR de nouvelle génération à Flamanville (Manche), enlisée dans des problèmes de réacteurs, et dont la mise en service est évoquée pour 2018.

Même si la loi française sur la transition énergétique, votée en 2015, impose de débrancher progressivement les plus vieux réacteurs, la réalité électrique est bien plus rigoureuse que les promesses de François Hollande.

« Fessenheim est un mauvais symbole », conclut Loïc Le Floch Prigent, qui a dans le passé chiffré l'indemnisation liée à une fermeture du site à 4 milliards d'euros. « La France, comme la Suisse en ont encore besoin. Rassurer une partie de l'opinion est indispensable. Lui céder n'est pas raisonnable », affirme-t-il.

Prolongation des réacteurs : risques et coûts

Réseau Sortir du nucléaire

7/08/2016

Le parc nucléaire français vieillit inéluctablement. Les réacteurs ont été conçus initialement pour fonctionner pendant approximativement 40 ans, et leur mise en service autorisée au départ pour cette même durée. 27 réacteurs ont dépassé cette limite et auraient déjà dû être arrêtés. Et d'ici fin 2020, outre la centrale de Fessenheim que le président Hollande s'est engagé à arrêter, pas moins de 11 réacteurs dépasseraient 40 ans.

L'avertissement de la Cour des Comptes

Déjà en 2010, Didier Migaud, le président de la Cour des Comptes, formulait cette alerte : « dans l'hypothèse d'une durée de fonctionnement [des réacteurs] de 40 ans et d'un maintien de la production électronucléaire à son niveau actuel, il faudrait un effort très considérable d'investissement permettant de construire 11 [réacteurs] EPR d'ici fin 2022. La mise en oeuvre d'un tel programme d'investissement à court terme paraît très peu probable, voire impossible, y compris pour des considérations industrielles. Cela signifie qu'à travers l'absence de décision d'investissement, une décision implicite a été prise qui nous engage déjà : soit à faire durer nos centrales au-delà de 40 ans, soit à faire évoluer significativement et rapidement le mix énergétique vers d'autres sources d'énergie ou vers un effort accru d'économies d'énergie. »¹

De fait, EDF fait feu de tout bois pour obtenir une décision politique d'autorisation de fonctionnement des réacteurs jusqu'à 60 ans. La prolongation des réacteurs constitue la colonne vertébrale de la stratégie industrielle adoptée par EDF depuis 2008, unilatéralement et sans aucune consultation des citoyens ni de leurs représentants à l'Assemblée nationale, alors que l'État détient toujours 85 % du capital de l'ex-entreprise publique.

Les réacteurs vieillissent, le danger augmente

Initialement conçus et autorisés pour fonctionner 30 ans, les réacteurs nucléaires vieillissent. Certains éléments cruciaux impossibles à remplacer (cuve en acier, enceinte en béton) ou très diffus et donc très difficiles à surveiller (certains câbles, tuyauteries et circuits électroniques) se fragilisent avec le temps.

Le risque d'accident augmente avec l'âge des réacteurs et l'usure des matériels.

La cuve, en particulier, qui pèse plusieurs dizaines de tonnes, est soumise, dès sa mise en service à un bombardement neutronique important et à des températures élevées (325°C), entraînant progressivement sa fragilisation.

Ces problèmes potentiels liés au vieillissement sont multipliés par la standardisation assez poussée du parc nucléaire français et par l'homogénéité de l'âge des réacteurs. Pierre-Franck Chevet, le président de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, estime ainsi qu'« on peut avoir une anomalie grave, de la corrosion ou une fuite, sur cinq à dix réacteurs en France » simultanément ». L'ASN juge ce scénario « plausible, voire réaliste, et en tout cas pas impossible » et estime qu'« un tel événement nécessite d'avoir des capacités de production de substitution pour absorber le choc d'un arrêt de cinq à dix réacteurs »² La réalité corrobore cette analyse : la presse a révélé en septembre 2013 que 18 réacteurs sont affectés par un problème qu'EDF ne parvient pas à résoudre malgré plusieurs mois d'efforts et qui selon l'IRSN induit « un accroissement non négligeable du risque de fusion du cœur » des réacteurs³. À cause de ce problème, le 8 février 2014, un simple orage a obligé EDF à arrêter brutalement les deux réacteurs de la centrale de Flamanville.

De plus, tous ces réacteurs présentent un niveau de sûreté que l'Autorité de Sûreté Nucléaire refuserait pour tout nouveau réacteur. L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire explique lui-même que « dans le cas des centrales existantes, les accidents graves n'ont pas été considérés lors de leur conception. Les modifications

envisageables de l'installation sont donc restreintes »⁴. Dans leur grande majorité, les réacteurs actuellement en service ont été conçus avant la catastrophe de Tchernobyl. Ne parlons même pas de Fukushima : Philippe Jamet, commissaire de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, reconnaît que « jamais la situation de Fukushima, avec un tel cumul de défaillances, n'a été étudiée. »⁵

Un accident majeur est probable et coûterait des centaines de milliards

L'ASN et l'IRSN ré-affirment régulièrement, y compris dans les médias, qu'un accident nucléaire grave est possible en France. De la part d'institutions habituées à observer la plus grande réserve, une telle insistance est délibérée et lourde de sens : tout en flirtant parfois avec les limites du langage diplomatique admis, elles cherchent à secouer la conscience des décideurs politiques.

Dans le monde, la fréquence empiriquement constatée d'accidents nucléaires majeurs (entraînant des rejets massifs de radioactivité) est 286 fois supérieure à celle qui aurait dû être observée si l'on se fait à la probabilité théorique standard des études de sûreté. L'ASN et l'IRSN exhortent d'ailleurs à ne pas se fier aux probabilités théoriques⁶. Pour M. Jamet, commissaire de l'ASN, leurs valeurs absolues « sont tellement entachées d'incertitude qu'elles n'ont pas de sens »⁷. En se fondant sur la fréquence constatée, le mathématicien Étienne Ghys calcule ainsi qu'il y a 72 (mal)chances sur 100 pour qu'un accident nucléaire majeur se produise d'ici 30 ans en Europe⁸. Affirmer qu'un accident majeur est très peu probable relève de la croyance, pas de l'analyse scientifique.

Or, selon une étude de l'IRSN, le coût probable d'un accident nucléaire majeur en France pourrait atteindre de 430 à 760 milliards d'euros ; des montants très supérieurs ont été avancés pour les cas les plus extrêmes⁹. Les économistes de l'IRSN ajoutent qu'« un accident nucléaire majeur en France constituerait une catastrophe européenne aux conséquences ingérables »¹⁰. Ces études minimisent largement des conséquences humaines dramatiques qui n'ont en réalité pas de prix, mais leurs résultats interdisent à tout le moins aux décideurs politiques d'agir comme s'ils les ignoraient.

Rafistoler à un prix colossal : 100 milliards? 250 milliards ?

Un document interne de l'entreprise révélé dans la presse montre qu'EDF évalue à 100 milliards d'euros les investissements nécessaires pour censément améliorer la sûreté des réacteurs et prolonger leur fonctionnement au-delà de 40 ans¹¹. C'est plus que leur coût de construction, évalué à 96 milliards par la Cour des Comptes !

Et cette estimation est sans doute sous-évaluée : dans une récente étude, le cabinet WISE-Paris estime que la mise en œuvre des exigences de sûreté renforcée définies par l'ASN après Fukushima implique des travaux qui coûteraient environ 250 milliards d'euros.¹²

Dilapider 100 milliards d'euros – ou plus – pour prolonger le fonctionnement des réacteurs ne ferait que reporter de 10 à 20 ans les investissements massifs qui sont de toute façon nécessaires pour construire le système énergétique des prochaines décennies. Dans l'intervalle, le risque que la France subisse un accident nucléaire majeur et ses conséquences sociales, économiques et écologiques dévastatrices ne cessera de s'accroître.

Avec quelles capacités industrielles et quel personnel ?

On peut également douter de la simple capacité industrielle d'EDF à mener à bien de tels travaux : 50 % de son personnel partira en retraite d'ici 2017, aggravant les pertes de savoir-faire et l'affaiblissement de la transmission de l'expérience d'exploitation, déjà très préoccupantes du fait de la politique de réduction des coûts de maintenance par la sous-traitance généralisée à des intervenants mal formés et mis sous pression. L'Inspecteur Général pour la Sûreté Nucléaire d'EDF

(IGSN) note lui-même « un personnel inquiet devant les échéances prochaines et préoccupé par sa capacité à intégrer les nouvelles générations. »¹³ En 2013, ce sont pas moins de 3,4 % des effectifs qui sont partis en retraite, « dont une part importante dans les métiers d'exploitation dans les activités de production, d'ingénierie et de distribution ». ¹⁴

Le président de l'ASN Pierre-Franck Chevet estime qu' « EDF a déjà des difficultés pour maîtriser ses arrêts de tranches et les opérations de maintenance des réacteurs. Ce défaut de maîtrise sera encore plus préoccupant dans 3 ou 4 ans, quand EDF envisage de faire ce qu'elle appelle le "grand carénage", des opérations encore plus lourdes. EDF semble débordée par les travaux qu'elle a elle-même décidés. »¹⁵ Au sein d'EDF elle-même, l'IGSN relève « de grandes difficultés dans la préparation des activités de maintenance » et se dit « convaincu de la fragilité des analyses de risques », tout en estimant que la vérification de la qualité des opérations de maintenance « n'est pas aujourd'hui correctement assurée »¹⁶.

EDF n'a pourtant pas encore engagé ce fameux « grand carénage », un programme massif de modifications lourdes sur l'ensemble du parc nucléaire, qui exigera 3 fois plus de personnel que la maintenance habituelle !

Faire fonctionner les réacteurs jusqu'à 40 ans, voire au-delà, augmenterait drastiquement le risque d'un accident nucléaire majeur en France, dont les conséquences sanitaires et économiques seraient dévastatrices.

Quant à l'hypothétique remplacement des réacteurs actuels par une quarantaine d'EPR, il coûterait environ 250 milliards d'euros selon EDF, et probablement bien plus si l'on considère l'énorme dérive des coûts sur le chantier des EPR normand et finlandais, ainsi que la constante augmentation du coût du « kW nucléaire installé » en France. A contrario, le coût des énergies renouvelables ne cesse de baisser ; **le kWh éolien terrestre est déjà près de 2 fois moins cher que le kWh que produirait le futur EPR, et ce sera le cas avant 2020 pour le kWh photovoltaïque.**¹⁷ Enfin, l'EPR pose ses propres problèmes de sûreté, et n'est pas plus efficacement protégé contre les risques de sabotage ou d'attentat que les réacteurs plus anciens.

D'importants gisements d'économies d'énergie sont bien connus et identifiés dans différents secteurs de l'économie. Leur exploitation permettrait de diviser par 2 la consommation finale d'énergie d'ici 2050, une réduction absolument nécessaire pour limiter les impacts du changement climatique, et permettant d'éviter toute prolongation des réacteurs.

Économies d'énergie et renouvelables : 630 000 emplois à la clé

Une politique de sortie du nucléaire et de transition énergétique serait une formidable opportunité pour l'emploi. En Allemagne, près de 380 000 personnes travaillent dans le seul secteur des énergies renouvelables, sans compter les activités liées aux économies d'énergie¹⁸. Une analyse économique poussée estime qu'**une transition énergétique avec sortie du nucléaire aboutirait d'ici 2030 à la création nette de plus de 630 000 emplois en France**¹⁹. Par exemple, la rénovation thermique des bâtiments est un chantier national de grande ampleur, indispensable et qui sera fortement pourvoyeur d'emplois qualifiés et non délocalisables.

En comparaison, la filière nucléaire représente environ 120 000 emplois directs et indirects selon un rapport rédigé par deux sénateurs notoirement pro-nucléaire²⁰. Une proportion non négligeable de ces emplois devrait obligatoirement être maintenue pendant de longues années après l'arrêt des réacteurs. Des parcours de reconversion sont tout à fait concevables pour les personnes occupant des emplois dont la nécessité disparaîtrait, nombre de compétences étant transférables ou adaptables notamment dans le secteur des énergies renouvelables. Et c'est encore une fois sans compter l'inévitable départ à la retraite de 50 % des personnels d'EDF d'ici 2017 !

La France ne doit plus attendre pour amorcer le grand virage énergétique qui doit la conduire vers une forte réduction de sa consommation d'électricité et d'énergie, de ses émissions de gaz à effet de serre et vers

une production énergétique entièrement assurée par un mix d'énergies renouvelables. **Une telle politique n'est pas uniquement la seule raisonnée ; elle est aussi la seule à être porteuse d'avenir pour notre pays, pour ses jeunes générations et pour son économie.**

1. Rapport public thématique « Les coûts de la filière électronucléaire » - Discours de M. Didier Migaud, Premier président de la Cour des comptes, 31 janvier 2012, p 6-7.

2. "On peut craindre la panne de dix réacteurs nucléaires", Le JDD, 15 septembre 2013.

3. Nucléaire : un tiers du parc connaît des défaillances de sûreté, Médiapart, 15 février 2014.

4. R&D relative aux accidents graves dans les réacteurs à eau pressurisée : bilan et perspectives, Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, La Documentation française, janvier 2007, p 6.

5. Fukushima a montré que l'improbable est possible, La Recherche, n°453, juin 2011, p 50.

6. Synthèse du rapport de l'IRSN sur les Études probabilistes de sûreté de niveau 1 développées par EDF dans le cadre du réexamen de sûreté associé à la troisième visite décennale des réacteurs de 1300 MWe, Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, 10 mai 2012, p 1 ; Kalalo E, Brenot D, Rôles et limites des EPS, in Les études probabilistes de sûreté, Contrôle n°155, décembre 2003, p 42.

7. Compte-rendu de l'audition de Philippe Jamet, commissaire de l'ASN, et de Jacques Repussard, directeur général de l'IRSN, Commission parlementaire d'enquête relative aux coûts passés, présents et futurs de la filière nucléaire, 27 février 2014.

8. Étienne Ghys, Accident nucléaire : une certitude statistique, Images des Mathématiques, CNRS, 2011.

9. http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/20130326_Etude-IRSN-2007-cout-accidents-nucleaires.aspx

10. Massive radiological releases profoundly differ from controlled releases, Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire, 2012, p 5.

11. La facture astronomique du nucléaire, Le JDD, 2 mars 2014.

12. L'échéance des 40 ans pour le parc nucléaire français - Processus de décision, options de renforcement et coûts associés à une éventuelle prolongation d'exploitation au delà de 40 ans des réacteurs d'EDF, WISE-Paris / Greenpeace, Yves Marignac.

13. Rapport de l'Inspecteur Général pour la Sûreté Nucléaire et la Radioprotection, EDF, janvier 2014, p 8.

14. EDF, Document de référence - Rapport financier annuel 2013, p.260

15. Auditions du 13 et du 20 février 2014 par la Commission parlementaire d'enquête relative aux coûts passés, présents et futurs de la filière nucléaire.

16. Rapport de l'Inspecteur Général pour la Sûreté Nucléaire et la Radioprotection, EDF, janvier 2014, p 11 et p 23.

17. Alors que le coût prévisionnel de l'EPR était à l'époque encore estimé à 6 milliards, la Cour des Comptes estimait en 2010 que l'EPR produirait de l'électricité à un coût compris entre 70 et 90 € / MWh. Avec un coût de 8,5 milliards, le coût du MWh de l'EPR peut être estimé à environ 110 € / MWh. Cette estimation est accréditée par le contrat passé par EDF avec la Grande-Bretagne pour la construction de deux réacteurs EPR à Hinkley Point. Tout en bénéficiant d'une garantie financière de 10 milliards de £ accordée par l'État britannique, EDF a exigé un prix de vente garanti et indexé sur l'inflation pendant 35 ans. Fixé à 92,5 £ par MWh (environ 111€ / MWh) à signature du contrat, soit presque deux fois plus que le prix de marché actuel du MWh, avec l'inflation le prix garanti atteindra environ 120 £ / MWh (environ 144€ / MWh) en 2023, à la date - très hypothétique! - de démarrage des réacteurs prévue par EDF. En comparaison, en novembre 2013, l'ADEME estimait que "le prix d'achat moyen de l'électricité sur la durée de vie d'une éolienne est de l'ordre de 70€/MWh".

18. Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2012 - eine erste Abschätzung, Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, 20 mars 2013, p 7.

19. Scénario négaWatt, emplois et économie : une synergie gagnante, négaWatt, mars 2013.

20. Rapport sur l'aval du cycle nucléaire, Tome II : les coûts de l'électricité, Christian Bataille et Robert Galley, 1999, p 46.

QUELQUES NOUVELLES DE FUKUSHIMA

Japon : Un réacteur nucléaire reprend du service après 5 ans d'arrêt 20 Minutes avec AFP (12-08-2016)

Il avait été arrêté fin avril 2011 pour une maintenance de routine...

Les écologistes japonais sont inquiets. Un réacteur nucléaire arrêté depuis plus de cinq ans a redémarré ce vendredi au Japon. « L'unité 3 d'Ikata (sud-ouest) a été remise en service à 09H00 locale (00H00 GMT) », a expliqué la compagnie Shikoku Electric Power dans un communiqué. Ikata 3 emploie du combustible Mox, d'où l'inquiétude des défenseurs de l'environnement qui jugent plus dangereux ce mélange d'oxydes d'uranium et plutonium recyclés.

Ce réacteur avait été arrêté fin avril 2011 pour une maintenance de routine, mais il n'avait pu redémarrer normalement ensuite en raison de l'entrée en vigueur de nouvelles normes plus strictes envers les risques de catastrophe naturelle, d'accident d'avion ou d'attentat. Pour qu'il soit relancé, il a fallu de nouveaux examens et un certificat technique de l'Autorité de régulation nucléaire, ainsi que le feu vert des autorités locales.

Un recours en justice pour interrompre le processus de remise en exploitation.

Des opposants ont annoncé avoir déposé un recours en justice pour interrompre le processus de remise en exploitation commerciale de ce réacteur, au motif que les installations ne sont selon eux pas calibrées pour résister à des secousses sismiques de l'ampleur de celles susceptibles de se produire dans cette région.

À l'heure actuelle, ne fonctionnent au Japon que les réacteurs Sendai 1 et 2, également situés dans le sud-ouest. Ils avaient été relancés respectivement en août et octobre 2015. Le Japon, dont le parc nucléaire a été ramené à 42 tranches, contre 54 avant l'accident de Fukushima, compense par l'exploitation de centrales thermiques et une petite augmentation de la part de l'électricité issue des énergies renouvelables. Les écologistes sont contre le redémarrage des installations nucléaires, estimant que les leçons de la catastrophe de Fukushima en mars 2011 n'ont pas été tirées.

.....

Japon :

Vers la confirmation d'une faille active sous un réacteur nucléaire

Jijel Presse JIJI PRESS avec AFP (14-05-2016)

Un réacteur d'une centrale atomique actuellement stoppée du Japon est situé sur une faille active, devrait confirmer mercredi l'autorité de régulation nucléaire après des mois de débats avec des spécialistes, selon les médias nippons. Un réacteur d'une centrale atomique actuellement stoppée du Japon est situé sur une faille active, devrait confirmer mercredi l'autorité de régulation nucléaire après des mois de débats avec des spécialistes, selon les médias nippons.

Un réacteur d'une centrale atomique actuellement stoppée du Japon est situé sur une faille active, devrait confirmer mercredi l'autorité de régulation nucléaire après des mois de débats avec des spécialistes, selon les médias nippons.

Elle devrait aussi décider la semaine prochaine que, dans ces

conditions, il ne pourra être relancé. Le cas échéant, le réacteur en question, le deuxième du complexe de Tsuruga, (préfecture de Fukui, ouest) risque d'être démantelé.

Les quatre experts mandatés par l'autorité ont procédé à des examens sous le site, études qui indiquent que les derniers mouvements de la faille identifiée sont selon eux suffisamment proches pour considérer qu'elle est encore active.

À la suite de réunions avec lesdits experts, Shunichi Tanaka, président de l'organisme de régulation, avait déjà laissé entendre en décembre que l'autorité aurait de facto du mal à garantir la sécurité du site et donc à donner l'autorisation de redémarrer le réacteur concerné.

Seulement deux réacteurs en service

En janvier pourtant, l'autorité avait ajourné ses conclusions dans le but de prolonger les débats sur ce point litigieux, la compagnie réfutant l'hypothèse d'une faille active.

Mais si comme semble l'indiquer un rapport final dont ont eu vent les médias, l'Autorité nucléaire conclut mercredi qu'il s'agit d'une faille active et interdit définitivement sa remise en exploitation, la compagnie Japan Atomic Power sera forcée d'étudier son démantèlement.

À ce jour, seulement deux réacteurs sur un parc de 50 sont en service au Japon, les autres étant maintenus à l'arrêt par mesure de précaution dans l'attente de nouvelles normes de sûreté en phase finale d'élaboration et qui devraient entrer en application en juillet.

Ces dispositions durcies font suite à l'accident de Fukushima consécutif à un tsunami en mars 2011.

Aucun réacteur ne peut redémarrer sans le feu vert de la nouvelle autorité nucléaire créée en septembre 2012.

Des experts sont aussi consultés sur d'autres soupçons de failles actives ailleurs, dont une sous le complexe d'Ohu (ou Oi) où deux des quatre tranches (3 et 4) sont actuellement actives, ayant obtenu en juin dernier l'aval de l'État pour être relancées pour 13 mois.

Alors qu'une centaine de milliers de personnes ont dû fuir leur domicile après l'accident de Fukushima, la population nipponne, elle, souhaite en majorité que s'applique davantage le principe de précaution vis-à-vis des installations nucléaires toutes situées en bord de mer et en zone sismique.

.....

Fukushima, cinq ans après :

Les robots en première ligne dans la centrale nucléaire (11-03-2016)

TORU YAMANAKA / AFP - Mathias Cena

Plus de trente types de ces travailleurs mécaniques se sont succédé depuis cinq ans dans la centrale, après la catastrophe...

Trois groupes japonais ont présenté une équipe de robots « décontaminateurs » pour nettoyer les bâtiments des réacteurs de Fukushima. Trois groupes japonais ont présenté une équipe de robots « décontaminateurs » pour nettoyer les bâtiments des réacteurs de Fukushima. -

Ils sont de toutes tailles, de toutes formes, portent des noms plus ou moins évocateurs, et c'est en partie sur eux que repose le démantèlement de la centrale nucléaire. Les robots de Fukushima Daiichi, entrés en action dans les semaines qui ont

suivi l'accident nucléaire provoqué par le tremblement de terre et le tsunami du 11 mars 2011 au Japon, ont pour mission de pénétrer dans les réacteurs ravagés de la centrale et d'accéder à des zones trop dangereuses pour l'homme pour filmer, percer, aspirer, déblayer, bref, contribuer à la décontamination.

Depuis cinq ans, ce sont plus de trente types de robots qui se sont succédé pour prêter main-forte aux 8.000 travailleurs qui s'escriment sur les lieux de la catastrophe. La coupure totale de l'alimentation électrique des installations et des systèmes de refroidissement en mars 2011 a entraîné la fusion du combustible dans trois des six réacteurs, puis des explosions d'hydrogène ont détruit une partie des bâtiments. La radioactivité est telle dans ces lieux que l'homme ne peut y pénétrer et « les robots sont donc indispensables pour obtenir des données », explique un responsable de Tepco, l'opérateur de la centrale accidentée.

Ménagerie

En attendant que l'Homme puisse s'aventurer dans les bâtiments des réacteurs pour ce chantier parti pour durer quatre décennies, il fait appel à des créatures robotiques sur pattes ou équipées de chenilles, pour pouvoir se mouvoir avec le plus d'aisance possible dans les lieux endommagés.

Avec une préférence pour les robots à forme animale: un scorpion, qui peut se relever grâce à sa queue, un serpent à même de ramper dans les conduits exigus, un chien capable de monter et descendre les escaliers, ou un scarabée, à l'aise pour nager dans les eaux contaminées, ne sont que quelques-unes des créatures de cette curieuse ménagerie.

Seul l'Homme sera capable de nettoyer ce désastre

« Nous ne faisons pas des robots en forme d'animaux exprès », précise un des responsables de l'Institut de recherche international pour le démantèlement nucléaire (Irid). « Mais dans un endroit tel que la centrale nucléaire de Fukushima, dont nous ne savons pas précisément ce qu'il y a à l'intérieur, les formes des animaux de la nature sont les plus logiques. »

Aussi sophistiqués soient-ils, ces robots résistants aux chocs, endurants aux radiations, opérables à distance, et appelés à jouer un rôle croissant dans le démantèlement de cette centrale, ou d'autres dans le futur, ne pourront jamais remplacer l'Homme. Même si de plus en plus, les progrès technologiques « leur permettront de prendre des décisions par eux-mêmes et de réparer des zones endommagées », comme le dit Kiyoshi Oikawa, de l'Irid, dans le Mainichi Shimbun, au final, les scientifiques s'accordent sur un point: seul l'Homme sera capable de nettoyer ce désastre qu'il a causé.

NUMÉROS DÉJÀ PARUS

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

100	Gazette sans nucléaire	25 F	203/204	Transparence opaque et nucléaire omniprésent...	5 €
101/102	Bilan et perspectives du nucléaire civil pour la fin du siècle	25 F	205/206	Le Débat sur l'énergie : une occasion manquée...	5 €
103/104	Le nucléaire au quotidien	25 F	207/208	Transparence, vous avez dit transparence...	5 €
105/106	Saint-Aubin et Itteville	25 F	209/210	Le grand bluff ou les autorités de sûreté muselées	5 €
107/108	Des déchets encore des déchets	25 F	211/212	Fusion : la valse des milliards	5 €
109/110	Tchernobyl : 5 ans après	25 F	213/214	Menace sur la Maintenance et la radioprotection	5 €
111/112	A propos des mines, des mineurs et des déchets	25 F	215/216	La glu nucléaire toujours omni présente	5 €
113/114	De fissures en déchets, le voilà le joli nucléaire	25 F	217/218	Menaces sur la radioprotection	5 €
115/116	Les travailleurs du nucléaire	25 F	219/220	Ou en est le nucléaire ?	5 €
117/118	Et si normes et déchets m'étaient contés...	épuisé	221/222	Les mines : un débat	5 €
119/120	Le nucléaire "ordinaire". Tchernobyl-Superphénix	25 F	223/224	Débat public : EPR, déchets, ITER	5 €
121/122	La saga de l'uranium	25 F	225/226	Participation - concertation	5 €
123/124	Superphénix, Koslodiou même combat !	25 F	227/228	Le GSIEN fête ses trente ans	5 €
125/126	Et si on abandonnait le tout nucléaire	25 F	229/230	La Gazette a aussi trente ans	5 €
127/128	Le nucléaire : tout un cycle !	25 F	231/232	Transparence et déchets... 2 lois...	5 €
129/130	Superphénix encore, les mines et les mineurs toujours !	25 F	233/234	Mines, installations, centres hospitaliers, déchets : même combat	5 €
131/132	Le centre manche et ses fuites	25 F	235/236	Un point sur les mines et incidents	5 €
133/134	Pour le débat énergétique : un point sur le nucléaire	25 F	237/238	Un point sur les MINES et INCIDENTS	5 €
135/136	Nucléaire. La grande illusion continue	25 F	239/240	Séisme, Générateurs de Vapeur, démantèlement	5 €
137/138	Nucléaire : le banal au jour le jour	25 F	241/242	Analyse du rapport CNE	5 €
139/140	MOX, Déchets et Doses	25 F	243/244	Le nucléaire nous concerne tous...	5 €
141/142	Le Rapport Souviron	25 F	245/246	Et on continue : AVEN - PATIENTS - FLAMANVILLE	5 €
143/144	L'expertise : Sa nécessité, ses limites, son utilisation politique	25 F	247/248	« ÉVÉNEMENTS » en série chez AREVA et EDF	5 €
145/146	Et si on parlait essais et accessoirement de la Hague	25 F	249/250	Culture de sûreté : EDF dans le rouge !	5 €
147/148	Les 20 ans du GSIEN et de la Gazette : quoi de nouveau sur le front du nucléaire. bof !	25 F	251	Numéro est dédié à Jean-Louis Valatx	5 €
149/150	Tchernobyl : 10 ans après, et ce n'est pas fini !!!	25 F	252	Le nucléaire : toujours la marche en avant, aveuglement...	5 €
151/152	Superphénix : Le GSIEN jette l'éponge	25 F	253	N° dédié à Pierre Samuel	5 €
153/154	Le nucléaire continue, mais ...	25 F	254	Les opérateurs nucléaires jouent avec le feu...	5 €
155/156	Les 20 ans de la Gazette	30 F	255	"Parce que l'obligation de subir, nous donne le droit de savoir"	5 €
157/158	11 ans : Tchernobyl et le facteur humain	30 F	256	Secret et démocratie : cohabitation impossible !	5 €
159/160	Un point sur le nucléaire : SPX, déchets, Mururoa	30 F	257	Nucléaire et agressions externes : quels risques ?	5 €
161/162	Et si on faisait une pause pour réfléchir	30 F	258	Bure Zone Libre	5 €
163/164	La glu nucléaire	30 F	259	Nouvelles en vrac...	5 €
165/166	A quand une vraie politique énergétique ?	30 F	260	Fukushima : la catastrophe	5 €
167/168	La transparence est toujours aussi obscure !!	30 F	261	Fukushima : la catastrophe toujours présente	5 €
169/170	Nucléaire : forçons le débat	30 F	262	Fukushima s'invite dans le débat énergétique	5 €
171/172	Le Nucléaire va-t-il s'enliser ?	30 F	263	La Cour des Comptes et l'ASN bousculent le nucléaire français	5 €
173/174	Tchernobyl, encore et toujours.	30 F	264	Un plan énergétique cohérent ? ou rien...	5 €
175/176	Gratter où ça fait mal : L'interim et les rejets.	30 F	265	Incendie à Penly, défauts cuve à Doel3 - Belgique...	5 €
177/178	Eh oui ! L'accident nucléaire, c'est possible.	30 F	266	Le tournant énergétique : vous y croyez ?	5 €
179/180	Et on repart pour 100 ans (sans nucléaire ?)	30 F	267	Sera-t-il possible de sortir enfin du tout nucléaire ?	5 €
181/182	Fessenheim, Blayais en expertise...	30 F	268	Transparence ?	5 €
183/184	Déchet : un problème mal posé donc mal géré	30 F	269	La diversité énergétique va-t-elle enfin gagner ?	5 €
185/186	Energies renouvelables oui mais..., Nucléaire non mais..	30 F	270	Que de déchets et que faire ?	5 €
187/188	La Gazette du nouveau millénaire	30 F	271	Attention danger : la finance ne doit pas peser sur la sûreté	5 €
189/190	Nouvelles en vrac	30 F	272	La vigilance citoyenne base de la sûreté et de la radioprotection	5 €
191/192	Un point sur les déchets et ce n'est pas fini	30 F	273	La Transition Énergétique : c'est quoi ?	5 €
193/194	Fessenheim 2	30 F	274	Et si on construisait un dialogue citoyen ?	5 €
195/196	On continue mais ou est la relève ?	30 F	275	Les temps troubles	5 €
197/198	Où en est le nucléaire ?	5 €	276	Le Nucléaire va-t-il périr à cause de firmes incompétentes	5 €
199/200	La deux centième ou vingt cinq ans de Gazette	5 €	277	Peut-on continuer la politique du "choix irréversible" ?	5 €
201/202	Quoi de nouveau : rien, le dialogue est toujours un rêve	5 €	278	Rien ne va plus	5 €
			279	Les 40 ans du GSIEN	5 €
			280	Attention Danger : pièces falsifiées dans le nucléaire	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)