

# 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)

38<sup>e</sup> année (2014)  
ISSN 0153-7431  
Trimestriel  
Février 2014

# 271

## ATTENTION DANGER : La finance ne doit pas peser sur la sûreté

### EDITORIAL

Cela ne commence pas bien pour les réacteurs mais cependant les personnels EDF envoient leurs études. On se croirait revenu au début du nucléaire avec ses fautes de jeunesse.

On vient d'arriver aux fautes de vieillesse et cela, c'est moins facile à gérer. De fait on a dû changer l'électronique, les disjoncteurs, contacteurs et autres pièces importantes. Pour la Sûreté et la qualité s'est évaporée.

C'est pareil pour les diesels (en plus les choix des fournisseurs sont contestés voire contestables. C'est à suivre)

Notre AG nous a montré qu'il fallait qu'on transmette nos acquis alors j'ai essayé de faire le point sur des sujets cruciaux qui se trouvent à chaque point du cycle du combustible :

la remise en état des mines : je m'appuie beaucoup sur Saint Priest la Prugne et je peux vous confirmer qu'il y a encore du travail pour fiabiliser le site. Par ailleurs l'accès à la documentation n'est pas toujours aisée...

Heureusement que l'ASN ouvre plus facilement les dossiers sinon...

- Les centrales et leur vieillissement : bien sûr EDF parle « grand carénage » mais ceci fort joli dans un rapport ne signifie pas que ce soit possible. En effet les arrêts intempestifs de réacteurs se multiplient dus à des matériels nouveaux présentant des défauts de fabrication. De plus les maintenances deviennent lourdes et EDF a du mal à tenir le rythme. L'ambiance est devenue plus radioactive rendant les interventions plus longues.

**« Maintenance des réacteurs nucléaires : EDF débordé, s'inquiète l'ASN »**

PARIS - Retards croissants et problèmes de qualité dans les opérations de maintenance de ses réacteurs nucléaires, l'électricien EDF est actuellement débordé par des travaux qu'il a pourtant lui-même décidés, s'est inquiété jeudi le président de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). L'enjeu posé par ces opérations de maintenance, réalisées à l'occasion du rechargement en combustible des réacteurs nucléaires, prend une acuité particulière aujourd'hui : en cinq ans, le volume des travaux réalisés pendant les arrêts de tranche a été plus que doublé!, a souligné Pierre-Franck

Chevet à l'Assemblée nationale, lors d'une audition devant la commission d'enquête sur la filière nucléaire. On constate, et EDF aussi, qu'entre la prévision de planning initial d'EDF et celui effectivement réalisé, il y a un écart de plus de 50 % en termes de délai, a ajouté le président de l'ASN, interrogé par les députés sur les opérations de maintenance et le recours à la sous-traitance dans le parc nucléaire français.

Il y a donc un problème d'organisation des travaux qui met en cause la qualité de la réalisation, avec un risque potentiel pour la sûreté des installations, a-t-il résumé.

Plus de la moitié des quelque 700 événements significatifs pour la sûreté déclarés par EDF en 2013 sont liés à des problèmes dans la qualité de la maintenance, a insisté M. Chevet.

Selon l'ASN, seul un tiers des écarts de planning constatés est justifié par de bonnes raisons, un problème technique dont on s'aperçoit et qu'on répare. Le reste, ce sont des problèmes de mauvaise planification initiale ou de maintenance paralysée. Pour l'instant (chez EDF), ils sont débordés par les travaux qu'ils ont eux-mêmes décidés. C'est un vrai sujet, qu'il faut traiter!, a lancé M. Chevet, rappelant que ces travaux allaient encore monter en puissance d'ici trois ou quatre ans. »

La reprise des déchets anciens et la mise en place d'entreposage se fait fort lentement. En effet, ce n'est pas des travaux faciles et de plus les entreposages ne sont pas si faciles à mettre en place.

Pourtant la déconstruction (mot à la mode pour remplacer démantèlement) fait l'objet de séminaires, les Arts et Métiers organisent un séminaire « Déconstruction nucléaire, un marché prometteur ».

Le problème reste qu'on ne va pas trop savoir comment s'y prendre parce que tous les essais se soldent par un relatif échec. Il est possible de décontaminer de petites surfaces (mais on a des déchets), par contre un gros réacteur c'est nettement plus compliqué.

Ceci dit il faut se garder de faire de la déconstruction, un jeu de pactole parce que là on va rater le coche.

### SOMMAIRE

Édito	1
Suite Édito	2
- Défoulons-nous	2
- Comurhex Malvési	3
- Bois Noirs : suite	6
- Cigéo : le panel citoyen et le final du débat public	6
- Tritium et radon : directive européenne HINA	9
- Alerte dans nos centrales	10
- Recherche d'un site pour FAVL	10
- Transition énergétique et fermeture réacteurs	11
Ça disjonce du côté des centrales	12
Assemblée Générale du GSIEN	15
Note technique EDF sur les disjoncteurs, contacteurs...	16
Information Suisse sur les coûts de démantèlement	18
Exercice de crise transfrontalier à Cattenom	22
<b>A propos des gaines de combustibles</b>	<b>24</b>
1 - Gestion combustibles (IRSN)	24
2 - Caractéristiques des aiguilles	25
3a - Rapport IRSN (étude combustible 2003-2009)	26
3b - Avis IRSN 2014-000032 (01/2014)	27
4a - Médiapart (doc EDF et ASN)	28
4b - dossier ASNCODEP-DCN-2014-004499	29
Conclusion	30
<b>Nouvelles en vrac</b>	<b>31</b>

#### Site Web :

[www.gazettenucleaire.org/~resosol/Gazette/](http://www.gazettenucleaire.org/~resosol/Gazette/)

e-mail : [m-r.sene@wanadoo.fr](mailto:m-r.sene@wanadoo.fr)

Abonnement – courrier

Soutien financier : GSIEN

2 allée François Villon -91400 ORSAY

Fax : 01 60 14 34 96

Le 20<sup>è</sup> siècle a laissé sur sa route les résidus des mines (terrils), les résidus de la sidérurgie, les résidus de la chimie, les ordures ménagères, etc...

Donc ne recommençons pas...

**En ce qui concerne Malvési**, en même temps que l'enquête publique un combat a été menée par les habitants pour obtenir que le site soit mieux géré. Ils ont de plus dénoncé le danger des transports. Le 20 février la seule inculpée a été déclarée coupable mais dispensée de peine. Les juges ont reconnu les dangers de ces transports ce qui a motivé leur jugement: coupable mais surtout lanceur d'alerte. Le Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs avait sous la pression des associations inscrit Malvési dans ses préoccupations et surtout dans le décret PNGMDR qui donne des

échéances aux divers exploitants afin de proposer des solutions pour divers types de déchets

**En ce qui concerne Fessenheim**, on ne sait pas encore, mais ces réacteurs devraient être les premiers à être stoppés.

**En ce qui concerne Fukushima**

Le ministère de la Santé a lancé une étude une étude portant sur environ 2000 travailleurs (1972 exactement). Ces travailleurs qui sont intervenus au début de l'accident ont reçu des doses à la thyroïde plus élevées que 100 milliSv. Parallèlement une étude porte sur 2000 travailleurs TEPco habitant de Tokyo et donc soumis à des doses beaucoup plus faibles.

Attendons les résultats...

Ce qui est certain c'est que de l'eau continue à se déverser dans la mer. Compte tenu des quantités une catastrophe écologique est en

marque. Certains pensent que ce peut être mondial: à suivre.

Ce qui est certain c'est qu'on ne sait pas grand-chose de ce qui se passe: Fukushima est une catastrophe cela, c'est sûr, mais d'une part on ne sait pas vraiment ce qui s'est passé puisqu'on ne peut pas trop approcher. Officiellement il est recensé 1656 morts à cause du tsunami (stress...). 1607 morts par blessures suite à l'accident. 136000 personnes ont été évacuées. Il est assez difficile de tirer des conclusions.

Je reviendrai sur tous ces problèmes.

Merci pour vos réabonnements: cela fait plaisir.

**Bonne lecture: laisser tomber les articles trop techniques, ils sont pour les personnes des sites principalement.**

## Suite EDITO

### 1 - DEFOULONS-NOUS

À propos d'un texte où un sieur (J. Abras) nous tape dessus ABRAS raccourcis.

**R. surtout et M. Sené**

Tout d'abord, il se trompe de cible pour toute la question économique que nous n'avons pas abordée car ce n'est pas de notre domaine de compétence. Ce sont Benjamin Dessus et Bernard Laponche de "Global Chance" qui ont fait cette étude... et nous pensons qu'ils connaissent mieux la question que ce monsieur.

Quant à son utilisation du rapport de la Cour des comptes je signale que Monique l'a en partie publié dans la gazette que vous recevez donc vous pouvez juger vous-même de ce qu'ils ont écrit

Ajoutons que vous avez aussi des extraits du rapport de la CNEF (agence chargée de suivre les fonds mis de côté pour le démantèlement et les déchets -rapport dont la gazette a publié la synthèse). Ce rapport n'est pas non plus sans poser des questions sur la volonté des exploitants à mettre des fonds dans ce type de sujet. EDF en particulier préfère parler de "grand carénage" et donc de prolongation de vie des réacteurs. Or ceci n'est pas un plan énergétique cohérent et surtout passe sur de nombreuses inconnues de métallurgie: vieillissement et tenue des aciers sous forte irradiation, tenue des bétons précontraints car 2 pièces sont non remplaçables: la cuve et l'enceinte.

Il écrit:

*J'ai été successivement Ingénieur, Chef de Service, Directeur Adjoint de Centrale, Directeur de centre de formation nucléaire, Inspecteur de Sûreté Nucléaire...*

Passons.

*Sûrement plus que certains "scientifiques notoires", tels Monique SENE, dont je connais les travaux systématiquement à charge contre le Nucléaire depuis 25 ans, et qui travaillent principalement au fond de leur bureau, échafaudant des hypothèses et des conclusions pas toujours prouvées... mais toujours empreintes d'une certaine mauvaise foi.*

Il aurait pu dire "40" ans, car Monique (et moi) a planté ses dents dans la partie charnue du nucléaire depuis le programme Mesmer... années 70!

Je crois que pendant 40 ans, professionnellement, j'ai tripoté des installations (pas des réacteurs!!!), comme les "petites manips" du CERN qui n'ont pas grand-chose à envier aux centrales. Si, il y a une grosse différence... le jour où ils ont eu dans le tunnel du LHC une belle explosion due à la perte de la supraconductivité d'un quadropole, il n'a pas été nécessaire d'évacuer la région dans une zone de 50 Km de rayon!!!

Je me souviens que lorsque Amaldi m'avait fait faire au CERN une conférence sur Super Phénix, EDF avait "demandé" qu'une autre conférence sur le même sujet soit faite par TANGUY, inspecteur général de la sûreté d'EDF. Amaldi lui avait fait visiter Delphi. À sa sortie, Tanguy m'avait dit que nos appareils, en taille, en complexité, en précision, étaient loin au-dessus des réacteurs.

Quant aux descriptions citées dans le bouquin, elles proviennent, en majorité, des rapports de l'autorité de sûreté ("lettres de suite", dossiers de travail du Conseil Supérieur de Sûreté et d'Information Nucléaire (CSSIN) dont j'ai été membre comme "personne compétente" de 1983 à 2008).

Et puis, nous avons mis un peu les pieds sur le terrain, et même dans le bâtiment réacteur au cours de la dizaine d'expertises pendant des visites décennales, visites effectuées à la demande des CLI de ces centrales (groupe d'expertise M et R Sené, G. Gary -directeur de recherche au labo de mécanique de polytechnique -!!!-, J. M. Brom -labo de Physique Nucléaire de Strasbourg)

Les réunions de travail, faites dans ce cadre, avec leurs spécialistes de métallurgie (les cuves!), de neutronique (les cœurs, etc...) ont vu en général le même déroulé: au début de la première, ils nous prenaient pour des rigolos, puis après s'être fait moucher, ils traitaient d'égal à égal... et même se faisaient planter!

Là où il dit la vérité, c'est lorsqu'il dit nos réacteurs graphite gaz présentaient le même défaut que Tchernobyl: l'absence d'enceinte de confinement...

Il ajoute: *Mais ce qui est rassurant c'est que la France, a immédiatement pris la décision d'arrêter ses réacteurs graphite gaz après Tchernobyl: Bugey 1, Chinon 2 et 3, St Laurent 1 et 2... Et dans les deux ans, ils étaient tous à l'arrêt... À noter*

*que cette technologie avait été voulue par de Gaulle pour ne pas copier les Américains...et leurs réacteurs à eau légère!*

Je me souviens encore très bien de la réunion de CSSIN, au moment de Tchernobyl.

Cogné, directeur de l'IPSN à cette époque, ramait avec un schéma de RBMK en russe et que je lui avais proposé le même, légendé en français, provenant du bouquin de technologie des réacteurs écrit par un spécialiste russe, Margoulova (orthographe incertaine, de mémoire), publié (en français) aux éditions du MIR (ces éditions scientifiques faites par l'URSS, traduites dans les langues nationales... C'est comme cela qu'on avait eu accès aux bouquins de physique théorique de Landau et Lipchif...)

Lors de cette réunion, il me semble bien que j'avais abordé le sujet épineux du manque d'enceinte des UNGG. Ils étaient très ennuyés, car ces réacteurs étaient devenus leur dernière source de production de Pu de qualité militaire (weapon grade).

Quant aux dates d'arrêt des UNGG c'est optimisme (Bugey 1 a été arrêté en mai 1994, Chinon A3 en juin 1990, St Laurent A1 en avril 1990 et St Laurent A2 en mai 1992); Tchernobyl certes, mais l'arrêt d'un réacteur n'est pas si simple pour la région autour et parce que EDF préfère le KW à la sûreté.

Quant à l'origine du choix technologique, ce sieur fait de l'Alzheimer. C'est le CEA qui en était responsable, et le passage aux "Eaux légères" il provenait de la volonté d'EDF de s'affranchir de la tutelle du CEA.

En effet, à cette époque, le choix n'était pas définitif entre PWR et BWR, et le choix définitif fut non pas basé sur la sûreté mais sur le fric et la balance d'influence entre Westinghouse, Général Électrique et Babcock Wilcox (les BWR)

Bon assez de radotages...

- *le Professeur de Médecine Nucléaire Jean ARTUS du CHU de Montpellier, sommité internationale, qui n'a aucun lien, ni intérêt dans l'énergie nucléaire, écrivait, il y a quelques temps dans les journaux régionaux: "les écologistes mentent en matière de Nucléaire" ou encore "le Nucléaire est l'avenir de notre pays"!*

No comment, je, nous connaissons

## 2 - un ami EDF

Le papier d'ABRAS ne dit pas que des conneries, notamment sur le blanchiment d'argent sale lié à l'éolien (avec enveloppe aux Maires de communes ...).

Mais il oublie de dire que le nucléaire français se construit toujours avec un énorme « coulage » (d'où les surcoûts aberrants, voire par exemple les EPR).

Le fait d'avoir été ingénieur... Inspecteur sûreté, lui donne-t-il la compétence pour savoir ce qu'est un lobby. Ce qu'il démontre surtout, c'est qu'on peut avoir été inspecteur sûreté, sans être intelligent.

A-t-il enquêté sur le niveau de corruption qui règne au CEA, à Areva et à EDF et dans les entreprises sous-traitantes? Il ferait mieux de réécouter Coluche: « *quand on n'a rien à dire, on ferme sa gueule* ».

Oser mettre en évidence le coût du démantèlement du Solaire et sa toxicité, quand on connaît le coût estimé (le réel sera bien supérieur) du démantèlement partiel des centrales de production et le nombre de cancers radio-induits que l'on sait prévoir, montre que ce nucléocrate est très malade dans sa tête ou alors qu'il est corrompu. Le malheur, c'est qu'il y en a beaucoup, des gens payés pour mentir.

J'espère qu'EDF, va continuer à utiliser de tels propagandistes: ça ouvrira les yeux de ceux qui n'ont pas encore compris.

Je trouve scandaleux la mise en cause de l'honnêteté de Monique SENE, qui est respectée à la fois par l'Autorité de sûreté et par les anti-nucléaire.

Ça montre jusqu'où est prêt à aller ce genre de personnage.

## 3 - Bernard Laponche

Le calcul présenté par Jean Abras est inexact pour plusieurs raisons:

**a) Tout d'abord** et quelle que soit la méthode de calcul utilisée le coût du nucléaire se décompose en plusieurs parties:

- 1- l'amortissement de l'investissement initial
- 2- les frais de maintenance et de fonctionnement annuel (combustible nucléaire, personnel, entretien, etc.)
- 3- les frais de démantèlement et de gestion des déchets nucléaires produits et de démantèlement des centrales.

Le calcul présenté par J. Abras ne concerne que le numéro 1 de ces items.

**b) D'autre part son calcul**, au contraire de toutes les autres méthodes de calcul, donne la même valeur à un kWh produit aujourd'hui et à un kWh produit dans 40 ans.

La méthode retenue par exemple par la Cour des comptes pour le parc actuel repose sur les bases suivantes:

- La prise en compte l'investissement initial du parc nucléaire à travers un loyer économique annuel constant pendant toute la durée de vie de l'investissement comme si l'investisseur avait emprunté à une banque pour financer cet investissement. La Cour a retenu un taux d'intérêt (inflation comprise de 7,8 %).

- la prise en compte des frais annuels réels du

parc nucléaire actuel de fonctionnement, de maintenance et de combustible de l'ensemble du parc et des dépenses de remise à niveau de la sûreté des réacteurs.

- la prise en compte des provisions pour démantèlement et de gestion des déchets avec un taux d'actualisation de 5 % des dépenses à venir.

**c) Sur ces bases la Cour des comptes** donne un coût du MWh électrique du parc existant de 54,2 €/MWh se décomposant ainsi:

- Investissement: 20,4
- Dépenses d'exploitation: 24,9
- Maintenance: 4,2
- Remise à niveau post Fukushima: 4,7

Soit 49,5 euros par MWh sans la remise à niveau post Fukushima (valeur donnée page 14 de la synthèse du rapport de la Cour des comptes).

**d) Le même calcul** appliqué à l'EPR pour un investissement initial de 6 milliards d'euros donne selon la Cour des comptes un coût de 70 à 90 euros/ MWh selon les hypothèses de durée de fonctionnement annuel et de frais d'exploitation et avec un investissement initial de 8,5 milliards (comme annoncé par EDF en 2013) un coût de 96,5 à 103,3 euros/MWh.

### Un petit ajout de Maryse Arditi

#### • premier exemple tiré du débat énergie

deux experts différends nous expliquent que le coût du kWh EPR sera de 60 euros le MWh

Très étonnée par ce chiffre

je lui propose de changer le taux d'actualisation car chacun sait qu'on a là une variable essentielle et très mouvante actuellement

Bon en passant de 4 % à 8 %, le coût du kWh augmente de 50 % et passe à 90 euros le MWh

donc méfiance quand on n'a pas toutes les données sur les prix

• **deuxièmement**, je veux bien croire que les Anglais sont des imbéciles sur le plan économique et financier (c'est chez eux la City?) mais leur gouvernement vient d'accepter de payer le MWh pour des EPR nouveaux à un **prix d'achat garanti** (oui comme les ENR) de 110 euros le MWh pendant 35 ans, (pas 10 ou 15 ans comme pour ces ploucs de l'éolien) ce qui signifie tout de même que le coût de revient va se situer au minimum vers 90 à 100 euros le MWh: soit plus cher que l'éolien terrestre qui est à 84 euros le MWh

Quant à l'éolien terrestre le coût est un coût d'achat officiel et si c'était 180 euros le MWh ils auraient déjà tous fait faillite.

Quant au démantèlement de l'éolien terrestre, il coûtera relativement peu cher, vu qu'une partie des matériaux est récupérable.

On vient de démonter un ancien parc de 8 machines: coût => 350.000 euros soit autour de 40.000 euros pour démonter une machine et ce n'était pas des 2MW mais cela donne quand même une bonne idée

## 4 - Stop Golfech

**a-Sur le prix du mégawattheure**, on peut s'amuser:

»C'est très intéressant à lire car on y retrouve tout ce que les services de communication veulent que l'on avale, c'est toute leur stratégie qui se dévoile en lisant entre les lignes.

Il serait trop long de tout reprendre, mais par

exemple, il refuse le prix du kWh EPR à 90 euros de l'article du Canard, mais ce prix, c'est la commission parlementaire qui l'a indiqué dans sa fourchette, pas le Canard (Marc qui a été consulté par la commission peut en rajouter!)

J'ai moi-même discuté de cela en direct avec le délégué général du CEA qui l'a reconnu en se mordant les lèvres. Ce n'est là que petite manipulation sur les mots de ce communicant!

Quand à Proglio, il râle que 42 ce n'est pas assez, il voudrait tout de suite 45, et il a obtenu des Anglais qu'ils payent 102 euros/MWh pendant 35 ans pour l'EPR qu'EDF veut construire à Hinkley Point. Et ça, il ne le dit pas "l'ancien", il me semblait pourtant au courant de tout à le lire.....sacré flibustier!"

**b-** Alors je m'arrêterai enfin au Professeur en médecine nucléaire J-C Artus pris en exemple par notre "Canardeur" qui cite à son sujet: "le Nucléaire est l'avenir de notre pays"! et vous ne trouvez pas cela un peu curieux qu'un médecin qui se doit de s'occuper de santé humaine défende une industrie?

En tant que médecin il nie les maladies professionnelles ce qui pour moi est insupportable dans la mesure où j'ai perdu un ami envahi par de nombreux cancers... radio-induits.

J-C Artus répondait au Midi libre en juin 2013:

»**Midi-Libre: Comment évaluez-vous les impacts du nucléaire sur la santé des travailleurs des centrales?**

JC Artus: *Aujourd'hui, en France, on compte 260 000 personnes qui travaillent exposées aux radiations ou aux rayons X. La moitié travaille dans les centrales ou installations nucléaires. Ceux-là sont particulièrement bien suivis par la médecine du travail. C'est d'ailleurs pour cela qu'ils sont en meilleure santé que le reste des travailleurs. Et il n'y a pas plus de cancer parmi eux que dans la population générale.*

Voilà comment des hommes qui prétendent défendre la Vérité la transgressent sans cesse MAIS ils n'effaceront jamais de la mémoire de l'humanité les explosions de Fukushima ou de Tchernobyl pas plus qu'ils n'effaceront la douleur des proches des victimes de l'atome même si beaucoup d'entre eux cachent la vérité par nécessité financière....

## COMURHEX MALVESI Contribution de l'association ECCLA à l'enquête publique sur l'INB ECRIN

**I – Demande de classer toute l'usine en INB  
1-Rappel de la loi: est INB (art 28 loi du 13 juin 2006)**

III. - Les installations nucléaires de base sont:  
1° Les réacteurs nucléaires;

2° Les installations, répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'État, de préparation, d'enrichissement, de fabrication, de traitement ou d'entreposage de combustibles nucléaires ou de traitement, d'entreposage ou de stockage de déchets radioactifs;

3° Les installations contenant des substances radioactives ou fissiles et répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'État;

4° Les accélérateurs de particules répondant à

des caractéristiques définies par décret en Conseil d'État.

Nous intéresse ici le paragraphe 2 en tant qu'usine de préparation, première étape de la fabrication du combustible, mais aussi en tant qu'entreposage ou stockage de déchets radioactifs. Que dit le décret en conseil d'état? Décret n°2007-830 du 11 mai 2007 relatif à la nomenclature des installations nucléaires de base, modifié par Décret n°2011-73 du 19 janvier 2011 :

**2-Rappel du décret: selon la quantité de radioactivité, l'usine sera ou ne sera pas INB**

*Sont des installations nucléaires de base :*

1° Les installations de préparation, d'enrichissement, de fabrication, de traitement ou d'entreposage de combustibles nucléaires, ainsi que les installations connexes de traitement ou d'entreposage des déchets qu'elles produisent, lorsque ces installations présentent un coefficient Q supérieur à 10<sup>6</sup> ;

**Explication du facteur Q :** C'est la quantité de radioactivité qui va définir si l'installation est une INB ou pas. Il existe, **pour chaque radionucléide**, un seuil d'exemption qui sert de valeur de référence. Le rapport entre l'activité du radionucléide exprimée en Bq présent dans l'installation et cette valeur de référence est le coefficient Q. Quand celui-ci est supérieur à une valeur Q fixée à un million pour ce type d'installation, ces installations deviennent INB.

**3- Rappel de la définition de la valeur de référence pour l'uranium (Annexe 13-8 du code de la santé publique):** Pour les uranium 234, 235 et 238, la valeur de référence est 10.000 Bq, ce qui représente 0,4 g d'uranium naturel comprenant ces 3 isotopes dans les proportions normales (rapport HCTISN sur le cycle du combustible).

**Donc, une usine qui traite un million de fois 0,4g d'uranium naturel, soit 0,4 tonne devient une INB.**

Comurhex AREVA traite des quantités d'uranium (14.000 tonnes avant autorisation d'augmenter à 21.000 tonnes) 30 à 40.000 fois supérieures à la valeur nécessaire pour être classée INB.

**Ce qui justifie largement notre demande de classer toute l'usine en INB!**

**4- Et pourtant, il existe un amendement qu'on peut qualifier d'«amendement AREVA» qui va exclure de la possibilité d'être déclarée INB toute installation qui ne mettra en œuvre que de l'uranium naturel**

**Toutefois, ne revêtent pas le caractère d'installations nucléaires de base :**

a) Les installations mentionnées au 1° qui mettent en œuvre des substances radioactives exclusivement sous forme de minerai d'uranium ou de résidus ou de produits de traitement de ce minerai ;

b) Les installations d'entreposage ou de stockage de déchets mentionné aux 2° et 3° qui contiennent des substances radioactives exclusivement sous forme de résidus de traitement de minerai d'uranium, de thorium ou de radium ou de produits de traitement de ce minerai.

C'est un amendement AREVA car seule cette entreprise utilise des quantités massives d'uranium naturel et cet amendement lui permet d'échapper au classement INB.

**5- Alors pourquoi, le stockage des déchets**

**des bassins B1 et B2 a été classé en INB ?**

Jusqu'aux années 83, Comurhex a traité de l'uranium de retraitement en provenance de La Hague qui comporte des restes de produits de fission et de plutonium. Ce n'est donc plus de l'uranium naturel et l'exclusion ne peut plus lui être appliquée, d'autant que ces produits ont effectivement été retrouvés dans les bassins.

**6- Alors question ? S'il reste des produits qui ne sont pas de l'uranium naturel dans les déchets, qu'en est-il de l'usine elle-même ?**

La réponse est dans l'arrêté préfectoral qui autorise l'augmentation de 14.000 à 21.000 tonnes d'uranium :

*L'uranium reçu et traité dans les installations réglementées par le présent arrêté est de l'uranium naturel sous forme de concentrés miniers et de matières uranifères présentant les caractéristiques de l'uranium naturel.*

*Concernant les matières uranifères autres que les concentrés miniers, ces derniers doivent présenter les caractéristiques suivantes :*

.....  
*Absence de transuraniens. L'activité du Pu 239 est inférieure à 1Bq par gramme de matière.*

**Donc il y a bien un reste de plutonium dans l'usine. Dans ces conditions, il n'est plus légitime d'appliquer l'exclusion prévue exclusivement pour de l'uranium naturel. Et comme le facteur Q est supérieur à 10<sup>10</sup>, donc très supérieur à 10<sup>6</sup>, les raisons qui ont conduit à classer les bassins sont valables pour toute l'usine**

**7-Les bassins d'évaporation contiennent aussi des éléments radioactifs, en particulier du Tc<sup>99</sup> comme l'indique la fiche de l'inventaire de l'ANDRA.**

Une explication est fournie dans le dossier : le traitement effectué dans l'usine laissait passer le Tc dans la partie liquide et se retrouvait dans les bassins d'évaporation.

**Donc ces bassins aussi devraient être en INB. C'est donc bien la totalité de l'usine qui doit être classée en INB.**

**II - Une raison supplémentaire de classer l'usine en INB**

**A-Cette usine ne fonctionne pas correctement.** L'inspection des installations classées n'en finit plus de proposer au préfet des arrêtés de mise en demeure pour qu'elle respecte l'arrêté préfectoral qui règle son fonctionnement :

- 2004 : rupture des digues des bassins B1 et B2 ceux qui accueillent les boues les plus chargées (ce qui va être enfoui aujourd'hui). Le tout se répand dans la plaine. Deux arrêtés préfectoraux (AP) à 8 jours d'intervalles : le premier pour arrêter l'usine, le second pour l'autoriser à redémarrer.

- fin 2005 : un AP pour demander de remonter les boues dans le bassin B2 et de reconstruire la digue du bassin B2. Preuve que ce n'était pas encore fait. Comurhex n'aura pas le temps de finir le travail avant les inondations massives de janvier 2006. Les boues non encore remontées flottent dans l'eau et les bassins sont pleins à ras bord. L'usine est obligée de s'arrêter.

Fin janvier : AP d'urgence (manquant curieusement dans la liste des AP sur la base nationale) pour demander le suivi des digues, la qualité des eaux superficielles et un plan pour rectifier la situation. Cet arrêté ne redemande pas l'arrêt de

l'usine car celui-ci est automatique quand les bassins débordent. L'usine restera arrêtée 6 semaines cette fois-ci.

- 2009 : Un autre incident sérieux en plein mois d'août => déversement massif de fluor et d'ammonium accompagné d'uranium dans le canal du Tauran. Comurhex a été condamné pour cet incident.

Et depuis les AP de mise en demeure pleuvent : 2 en 2009, 1 en 2010, 1 en 2011 et encore 1 en 2013.

**Un renfort d'inspection serait donc bienvenu.**

**B- De plus, les inspecteurs de l'ASN font office d'inspecteur du travail.** Chacun sait qu'il est très difficile de faire reconnaître un cancer comme maladie professionnelle car il intervient toujours avec beaucoup de décalage. AREVA se bat jusqu'au bout avec tous les moyens juridiques pour empêcher cette reconnaissance (et quand on est AREVA, ce ne sont pas les avocats qui manquent).

Dans cette usine, 4 cancers professionnels ont déjà été reconnus. Deux personnes sont décédées.

Les conditions de travail sont donc à surveiller de près, et pas seulement sur l'aspect radioactivité, surtout pour les intérimaires dont le risque moyen d'accident est nettement plus élevé.

**Les inspecteurs de l'ASN seraient donc aussi un renfort pour les inspecteurs du travail**

**III – Que veut-on stocker ou « entreposer pour 30 ans »**

**1- Combien de déchets dans ECRIN ?**

Les bassins B1 et B2 complétés par les bassins B3, B5 et B6 qui vont se retrouver dans ECRIN représentent 300.000 m<sup>3</sup> d'après la fiche inventaire de l'ANDRA et 100 TBq. Ils contiennent essentiellement de l'uranium et ses descendants, uranium, radium, thorium ainsi que des transuraniens, plutonium et américium, ainsi que des produits de fission dont le Tc<sup>99</sup>

Comme il n'y a rien d'autre à enfouir, tous les déchets qui vont aller dans cet entreposage-stockage étant déjà produits

**Pourquoi une demande de 400.000 m<sup>3</sup> et 120 TBq ? Pourquoi ajouter quoi ?**

**2- Quelle est la composition exacte de ces déchets ?**

La fiche ANDRA est effectivement très sommaire. Il existe dans le dossier quelques indications à travers des courbes de concentrations. Cependant on peut constater que l'échelle des concentrations va de 10<sup>-4</sup> à 10<sup>+4</sup>, donc radicalement peu lisible.

Il est fait référence à une note détaillée d'ARCADIS : **Note ARCADIS - Inventaire détaillé des déchets en place - Note 1.2 RPT A03 Où peut-on avoir accès à cette note ?**

**En ce sens ECCLA ne s'oppose pas à cette déclaration en INB.**

**Elle veut seulement l'étendre à toute l'usine.**

**4- Stockage ou entreposage ?**

L'installation est dimensionnée pour tenir 30 ans. On pourrait donc penser qu'il s'agit vraiment d'un entreposage.

*L'installation est dimensionnée pour une durée de vie de 30 ans... Aussi, les risques liés au vieillissement des matériaux ont été analysés. Les matériaux et matériels sensibles au vieillissement identifiés sont :*

- la couverture bitumineuse;
- le vieillissement des matériaux composant la couverture pourrait dégrader ses critères d'imperméabilité;

- le tassement des déchets, qui pourrait conduire à dégrader le fonctionnement des dispositifs de drainage des gaz et de collecte des eaux de pluie ruisselant sur la couverture;

- les digues : le vieillissement des matériaux constitutifs des digues pourrait conduire à la dégradation des caractéristiques des matériaux ou au colmatage des systèmes de drainage des eaux;

- les dispositifs de maîtrise de la circulation des eaux souterraines.

Pour autant, il est difficile de croire qu'il s'agit d'un entreposage. Quand des déchets sont stockés en vrac dans une alvéole fermée, il est difficile de croire qu'un jour on l'ouvrira pour aller chercher les déchets et les reconditionner pour les stocker ailleurs. On ne l'a jamais fait pour le stockage de la Manche, on ne le fera pas non plus pour celui-là.

**En ce sens, la création de cette INB signifie que les déchets resteront à tout jamais ici.**

Cependant, la réglementation n'est pas la même :

- s'il s'agit d'un entreposage de déchets, donc une solution provisoire, en attendant de trouver un site pour ces déchets

- d'un stockage définitif dont il faut assurer la pérennité et la stabilité dans le temps

**5- Depuis l'arrêté de février 2012, toute nouvelle INB doit prévoir son plan démantèlement**

C'est la première INB depuis cet arrêté qui précise :

*"L'exploitant d'une installation mentionnée à l'un des articles L. 593-34, L. 593-35 ou L. 593-36 du code de l'environnement transmet à l'Autorité de sûreté nucléaire un plan de démantèlement conforme à la définition du 10° du I de l'article 8 du décret du 2 novembre 2007 susvisé..."*

Quand au décret du 2 novembre 2007, il précise :

*10° Le plan de démantèlement qui présente les principes d'ordre méthodologique et les étapes envisagées pour le démantèlement de l'installation et la remise en état et la surveillance ultérieure du site. Le plan justifie notamment le délai de démantèlement envisagé entre l'arrêt définitif du fonctionnement de l'installation et son démantèlement. Il peut renvoyer à un document établi par l'exploitant pour l'ensemble de ses installations nucléaires et joint au dossier;*

*11° Pour une installation de stockage de déchets radioactifs, le plan de démantèlement est remplacé par un document présentant les modalités envisagées pour l'arrêt définitif et la surveillance ultérieure de celle-ci; ce document comprend une première analyse de la sûreté de l'installation après la mise à l'arrêt définitif et le passage en phase de surveillance;*

Donc s'il s'agit d'un entreposage, il doit y avoir un plan de démantèlement. Il est effectivement au chapitre 9. Il devrait nous expliquer

- soit comment on va reprendre ses déchets, les conditionner sous une forme transportable pour les évacuer vers un futur centre

- soit les modalités d'arrêt définitif et de passage en phase de surveillance

En fait, il n'y a ni l'un, ni l'autre. Il n'y a même quasiment rien dans ce chapitre. Pour l'essentiel, il rappelle des généralités et dans le cas particulier de cette installation, AREVA se contente de dire qu'il faut garder la mémoire de ce qui est enfoui, avoir accès au site et avoir des machines capables de les manipuler. C'est un peu court pour envisager un démantèlement. L'idée se confirme donc que nous allons vers un stockage.

**6- La réponse dans le Plan National de Gestion des Matières et Déchets radioactifs (PNGMDR)**

On ne comprend la situation qu'en lisant le paragraphe où AREVA rappelle ce qu'elle a expliqué au lors d'une séance du PNGMDR

*L'exploitant présente ensuite la gestion à court et moyen termes des déchets historiques contenus dans les bassins B1 et B2, qui seront confinés sous couverture bitumineuse.*

*L'exploitant présente ensuite les trois concepts de stockage envisagés pour l'ensemble des déchets produits et à produire :*

- un stockage en surface sous couverture ouvragée (couverture multicouche);

- un stockage à faible profondeur dans la mine à ciel ouvert voisine (dans la formation argilo-dolomitique présentant des conditions réduites);

- un stockage à faible profondeur dans les marnes de l'Oligocène, sous couverture remaniée.

*L'IRSN a estimé dans son avis du 6 juillet 2012 que, compte tenu de la présence dans les boues de radionucléides à longue durée de vie, le concept de stockage en surface ne présentait pas les garanties de sûreté attendues sur le long terme en matière de prévention des risques d'intrusion humaine et de dissémination des éléments contaminants.*

**Donc les déchets resteront ici à Narbonne, mais comme on ne sait pas encore comment on va les stocker en toute sûreté, ils vont être entreposés 30 ans avec une durée de vie de la couverture de bitume de 30 ans en attendant de trouver les conditions de stockage plus sûres sur site.**

**C'est une des caractéristiques classiques du nucléaire : d'abord on produit des déchets et quand il y en a beaucoup, on se pose la question de savoir quoi en faire.**

**7- Une part non négligeable de ces déchets n'a pas le droit de rester en France**

L'industrie nucléaire française a utilisé 8100 tonnes d'uranium naturel en moyenne de 2007 à 2009 et 7600 tonnes depuis 2010 (HCTISN – cycle du combustible). La production de Comurhex est restée autour de 13.000 tonnes durant la dernière décennie. Donc environ 40 % de l'activité de COMURHEX concerne de l'uranium destiné à l'étranger. Prenons cette valeur comme ordre de grandeur. Elle est assez cohérente avec le fait que la France représente 16 à 17 % de la puissance mondiale installée et que Comurhex traite le quart de l'uranium mondial.

La loi de 2006 sur la transparence nucléaire dans son article 8 précise :

*Est interdit le stockage en France de déchets*

*radioactifs en provenance de l'étranger ainsi que celui des déchets radioactifs issus du traitement de combustibles usés et de déchets radioactifs provenant de l'étranger.*

Ainsi l'usine de La Hague doit renvoyer aux pays dont elle a retraité le combustible usé les déchets qui en résulte.

La même logique devrait s'appliquer aux déchets de Malvézy dont une part importante résulte du traitement soit de minerai d'uranium, soit d'uranium de retraitement.

**Les déchets liés au traitement d'uranium pour des pays étrangers devraient être renvoyés aux pays ayant passé la commande**

**IV - Quelques questions complémentaires sur les choix retenus et l'étude d'impact**

**1- Une étude d'impact devrait mettre en exergue des alternatives possibles. Ici rien !**

En effet cette INB résulte d'une solution d'urgence après les événements de 2004 et 2006. Elle est donc sans alternative. Comme d'habitude dans le nucléaire, tout est écrit d'avance

**2- La stabilité du massif et surtout des digues n'est pas clairement explicitée**

Si on avait demandé avant 2004 s'il y avait un risque d'effondrement des digues, la réponse aurait été comme d'habitude : NON. On sait ce qu'il en est advenu. Qui nous garantit que cela ne va pas recommencer. À Salsigne il y a un entreposage de déchets dans une alvéole « bien emballée » par des membranes dessus et dessous. Et pourtant, déjà, à plusieurs reprises, il y a eu des glissements partiels des digues liés aux fortes pluies.

Le massif étant en hauteur, il ne risque pas d'être inondé, mais en cas de fortes pluies, les digues peuvent être déstabilisées. C'est d'ailleurs très bien expliqué dans le dossier d'études de risques qui revisite différents accidents de rupture de digues. Mais à part d'écrire qu'AREVA a une longue expérience à La Hague (elle avait une expérience encore plus longue à Malvézy), il n'y a rien qui explique les **précautions supplémentaires qui seront prises.**

**3- La pluviométrie**

Ce paragraphe est particulièrement léger.

Ne pas mentionner l'épisode de 1999 est tout de même incompréhensible. À Lézignan, à 20km de Narbonne, il a plu 551mm en 24 heures et 620 en 48h (les météorologues calculent souvent sur 48h car un épisode à cheval sur deux journées peut avoir une pluviométrie importante sur 24h glissantes qui n'apparaît pas sur 24 heures)

Faire une moyenne sur les 3 dernières années n'a pas d'intérêt en météorologie quand on cherche à s'intéresser aux événements extrêmes susceptibles d'impacter l'installation.

Se référer à une seule station la plus proche est importante, mais dans une zone sans relief, la moyenne des stations avoisinantes serait plus pertinente.

Se référer au seul PPRI est discutable. Ce PPRI est ancien et demande une mise à jour (adopté en 2008, il a été élaboré entre 2005 et 2007) car les éléments dans ce domaine ont bougé rapidement comme en témoigne l'alerte récente du Préfet de région.

**En guise de conclusion, ECCLA donne un avis favorable à cette INB à condition qu'elle soit étendue à toute l'usine**

.....

**Réflexions sur la rubrique ICPE du site  
Areva de Saint-Priest-la-Prugne**  
(pouvant s'étendre à toutes les anciennes  
mines d'uranium en France...)

Le bassin contenant les résidus radioactifs est une ICPE rubrique 1735.

Cette rubrique est effectivement définie par :

« *Substances radioactives sous forme de résidus solides de minerai d'uranium, de thorium ou de radium, ainsi que leurs produits de traitement ne contenant pas d'uranium enrichi en isotope 235, et dont la quantité totale est supérieure à 1 tonne.* »

La définition d'un déchet radioactif est la suivante : « *Les déchets radioactifs sont des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée.* » (Code de l'Environnement, article L542-1-1),

Les résidus de traitement stockés dans le bassin de décantation n'ont aucune utilisation ultérieure possible : ils répondent donc à la définition de déchets radioactifs.

Les gravats radioactifs de déconstruction de l'usine de traitement du minerai, qui ont été mis dans l'ancienne mine à ciel ouvert, répondent aussi à cette définition.

Ne pas considérer ces matériaux comme des déchets radioactifs exonère des obligations très contraignantes de gestion des stockages de ces déchets : confinement, étanchéité, etc.

Une autre anomalie existe : l'absence d'obligation de constituer des garanties financières destinées à palier l'éventuelle défaillance de l'exploitant.

En effet, les ICPE rubrique 1735, stockant des substances radioactives issues des mines d'uranium, ne sont pas soumises à l'obligation de constituer des garanties financières.

Par contre les ICPE rubrique 2720, stockant des déchets d'extraction et de traitement de ressources minérales ainsi que de l'exploitation de carrières, sont soumises à cette obligation.

De même les ICPE rubrique 2760, stockant de simples déchets ménagers.

Les risques pour l'environnement et la santé humaine sont pourtant plus importants avec des matières radioactives qu'avec des résidus de carrières ou des déchets ménagers.

Mais la radioactivité perdurant pendant au moins des siècles, sur quelle durée devraient s'étendre les garanties financières?...

Il est à noter que pour les carrières on n'hésite pas à dire « *déchets* d'extraction et de traitement » alors que pour les mines d'uranium on parle de « *résidus solides* de minerai et de traitement ».

**Question subsidiaire :**

Les stériles radioactifs récupérés lors de la campagne d'assainissement vont être stockés dans cette ICPE rubrique 1735.

Cet apport est-il assujéti à la TGAP?

Pour accepter ces apports extérieurs, le site doit-il avoir une rubrique ICPE en 2xxx (activités)?

**Note : l'accès aux dossiers est toujours aussi difficile : il y a eu création d'un comité de Surveillance et de Suivi (CSS), bien, mais la réunion de janvier du CSS a été consacré à sa**

**mise en place et le fameux dossier de réaménagement n'a même pas été distribué aux membres sous prétexte qu'il était encore en instruction... Bien sûr les riverains n'ont rien à ajouter à un tel dossier et surtout ils n'ont qu'à se fier aux experts.**

**Donc pas de dossier juste quelques images (de synthèse) pour prouver l'excellence du futur réaménagement.**

**Comment voulez-vous travailler sur un dossier si vous n'avez pas accès à toutes les données. Reprendre les sites de mines et les sécuriser oui, mais pas sans discussion et sans un dossier. Décidément la concertation, la participation sont des notions vraiment difficiles à comprendre du moins par les exploitants et ensuite ils s'étonnent d'être assignés en justice...**

.....

**DÉBAT PUBLIC CIGÉO**  
**Conférence de citoyens**  
**AVIS DU PANEL DE CITOYENS**

**INTRODUCTION**

Quelle que soit l'évolution de la politique énergétique, il y aura des déchets nucléaires à traiter.

Dans le cadre du débat public autour du projet Gigéo, une mission a été confiée au panel citoyen que nous sommes : nous prononcer sur la gestion des déchets radioactifs et plus particulièrement sur le projet de stockage géologique profond Gigéo. Nous sommes un groupe de 17 citoyens profanes, dont près de la moitié habite la Meuse ou la Haute-Marne, les deux départements concernés par l'implantation du projet Gigéo.

Nous avons reçu une formation intensive, contradictoire et pluraliste suivie d'une audition contradictoire sur des thèmes que nous avons choisis, avec des invités de notre choix, devant un public. Toutefois, certaines de nos questions sont restées sans réponses.

Notre investissement nous a permis de nous forger une opinion.

La question de l'éthique n'a cessé d'être présente dans la détermination de nos choix, du fait du caractère inédit du projet et de la durée de vie exceptionnelle des déchets.

**1. La question des déchets : une charge intergénérationnelle**

Une chose est certaine, les déchets sont bien là. Ces déchets sont dangereux, et nous héritons déjà d'une technologie potentiellement destructrice ou bénéfique, et en tout cas loin d'être anodine : le nucléaire. Nous parlons de générations futures, mais nous-mêmes sommes déjà des héritiers de l'usage du nucléaire, militaire et civil. Poser le problème en faisant référence aux « générations futures » est inadéquat. Nous sommes la deuxième génération à devoir le gérer.

Avant même de parler de générations futures, nous pensons qu'il est indispensable dès maintenant de sécuriser davantage les conditions actuelles d'entreposage des déchets. Cet entreposage est de toute manière nécessaire pour le refroidissement. Toutefois cela ne résout pas à long terme la question de la gestion des déchets nucléaires.

L'enfouissement permettrait, sous conditions (cf. partie 3), une sécurisation à long terme. Mais

cet enfouissement ne doit pas être d'emblée définitif, car les avancées scientifiques pourraient résoudre partiellement ou entièrement la nocivité de ces déchets radioactifs ou permettre leur utilisation. En même temps que la recherche nucléaire se développe, il est nécessaire que la recherche sur la gestion des déchets continue. Il serait d'ailleurs intéressant d'avoir une recherche européenne commune sur cette question.

**2. Le projet Cigéo : préambule, calendrier, conditions**

Nous avons compris que le volume des déchets nucléaires va aller en augmentant dans une proportion variable selon les choix réalisés en matière de politique énergétique (réacteurs de 4e génération, poursuite ou arrêt du retraitement, démantèlement des réacteurs actuels, transition énergétique). Ce qui nous amène à nous questionner : dans quelle mesure Cigéo est-il dimensionné pour s'adapter à la requalification de matières en déchets qu'induisent ces choix de politique énergétique?

Au fil des sessions, nous avons pris conscience de la nature du danger et de son ampleur, en ce qui concerne les déchets radioactifs.

Par ailleurs en l'état actuel des choses (le projet Cigéo est encore à l'état d'étude), l'éventualité du stockage en profondeur pourrait signifier la multiplication de sites d'enfouissement géologique en profondeur, de type Cigéo. Ce projet pourrait être une porte ouverte à d'autres projets du même type en France ou ailleurs dans le monde.

Aujourd'hui les experts sont en contradiction notamment sur la question du stockage en profondeur. Que l'on soit pour ou contre, il va falloir gérer ces déchets. Ce qui nous a amené à soulever les points suivants.

- S'est-on donné les moyens de trouver des solutions autres, et aussi d'aller au bout des solutions alternatives qui ont été envisagées?

- Le calendrier de Cigéo est-il réaliste? En effet, lors du débat public, l'Andra a présenté le calendrier de mise en exploitation suivant :

2013 : débat public

2015 : demande d'autorisation de création

2018 : décret d'autorisation 2025 : mise en service industriel (autorisation ASN)

2030 : premier bilan (sous réserves)

**Pour nous, il n'y a pas réellement d'urgence à décider du projet Cigéo, puisque les déchets actuels vont devoir refroidir au moins 60 ans, avant toute possibilité de stockage en profondeur.**

Durant cette période, nous estimons qu'il y a le temps d'une part, de se donner les moyens de trouver des solutions alternatives ou complémentaires, et d'autre part, de réaliser une expérimentation en grandeur réelle. Le projet Cigéo ne doit pas empêcher de chercher d'autres solutions.

**Le groupe n'est a priori pas hostile à Cigéo, aux conditions que le temps soit pris pour la réalisation de tests en conditions réelles et grandeur nature, et que ceux-ci puissent fournir des résultats satisfaisants, notamment pour répondre aux questions que nous développons dans cet avis (autour des risques et de la récupérabilité par exemple).**

Nous considérons qu'il faut un temps supplémentaire et que le calendrier actuel des autorisa-

tions officielles prévu par l'Andra ne nous paraît pas réaliste sans une phase d'expérience grandeur nature.

### 3. Notre position sur les risques spécifiques au projet Cigéo

Nous nous sommes concentrés sur les risques spécifiques au stockage géologique ou renforcés par le confinement à grande profondeur.

Certains points de sécurité nous semblent rester à approfondir pour être parfaitement anticipés et gérés, et sont d'ailleurs en cours d'études complémentaires par l'Andra :

- Concernant les risques d'incendie, l'accès et les procédures d'intervention doivent être bien définis (et surtout respectés et mis en œuvre de manière fiable, avec des simulations régulières). Pour nous ce risque est essentiel.

- La sécurité des personnels, en surface et en souterrain, doit être maximale, en termes de protection, et de procédure d'évacuation.

- En ce qui concerne la ventilation, il est impératif que soit assurée sa remise en service rapide suite à un incident qui aurait conduit à son arrêt. Cette ventilation doit garantir le maintien de la température des colis et l'évacuation des gaz émis.

- La non dispersion d'éléments nocifs dans l'atmosphère doit également être assurée, il faudra avoir la certitude que les filtres prévus suffisent pour éviter toute contamination.

- Durant la phase d'expérimentation et d'exploitation, la déformation des alvéoles et matériaux doit être suffisamment faible pour pouvoir permettre la récupération aisée des colis.

Concernant la sécurité du transport des déchets, ce qui est prévu aujourd'hui n'est pas encore complètement défini (choix entre le rail et la route, itinéraire, arrive ou non par rail jusqu'à l'intérieur du site).

Nos recommandations pour assurer la plus grande sécurité lors du transport sont les suivantes :

- Assurer un transport par le rail, jusqu'au sein du site, pour éviter les ruptures de charge qui peuvent être sources d'incidents divers. Les lignes empruntées doivent être surveillées, prioritaires dans la maintenance, afin d'assurer les conditions optimales de sécurité des transports.

- Trouver un équilibre entre un nombre raisonnable de wagons, pour limiter les éventuels effets néfastes - contamination, temps de remise en état - s'il y a accident (par exemple, panne ou déraillement) et un effet de saturation du réseau par une multiplication trop importante du nombre de convois.

- Réserver ces trains uniquement aux déchets nucléaires : mélanger dans le même train des substances dangereuses nous paraît augmenter les risques. Ainsi, le convoi éviterait les arrêts en gare de triage, en allant directement du lieu de prise en charge des colis de déchets radioactifs au lieu de stockage.

### 4. Récupérabilité et réversibilité

Nous avons relevé que certains intervenants pendant ces trois sessions confondent les deux termes.

Petit point de vocabulaire selon le Guide de l'ASN de 2006 : Récupérabilité : « Capacité à

*récupérer des déchets seuls ou sous forme de colis quel que soient le coût et l'effort. Le type de conditionnement et de confinement est étudié pour faciliter le retrait des déchets. »*

Réversibilité : « Capacité à revenir sur des décisions prises lors de la mise en œuvre progressive du système de stockage. Elle implique que le processus de mise en œuvre et les technologies soient flexibles pour pouvoir inverser ou modifier une ou plusieurs décisions prises antérieurement. »

Ce que nous voulons :

- Que dans le terme de la réversibilité soit incluse la notion de récupérabilité telle que citée dans le guide de l'ASN de 2006. C'est d'ailleurs le cas dans la directive de l'agence pour l'énergie nucléaire qui fait de la récupérabilité un sous-chapitre de la réversibilité. Cette clarification aura pour effet de mieux informer donc de mieux comprendre le fonctionnement de la réversibilité.

Il nous apparaît important de s'assurer de la récupérabilité des colis le plus long temps possible car la récupérabilité est une condition sine qua non de la réversibilité. Contrairement à ce qui est dit dans le document « réponse de l'Andra à la question 428 du débat public », cette récupérabilité jusqu'à la fin de la période d'exploitation nous semble nécessaire. Ce qui implique de parer le risque de trop grande déformation des alvéoles (cf. paragraphe sur les risques).

Garantir le concept de récupérabilité implique un certain cahier des charges, actuel, en matière de conditionnement et de retrait. Dans les décennies à venir, les techniques de stockage auront pu progresser, de même que les résultats des tests qui pourront faire évoluer ce cahier des charges pour la récupérabilité. Il est souhaitable que ces colis déjà stockés puissent être récupérés pour répondre aux exigences du cahier des charges actualisé. La période de test doit valider la récupérabilité des colis jusque la fin de la période d'exploitation, par l'actualisation du cahier des charges. Le temps nécessaire pour le refroidissement des déchets les plus dangereux donne la possibilité de prendre le temps pour ces tests.

### 5. Cigéo, mémoire du projet et mémoire du lieu

Cigéo est censé durer au moins 100 ans. Et après ce temps, il est prévu la fermeture définitive. Suite à cette fermeture définitive deux solutions sont posées :

- L'oubli ;
- La conservation de la mémoire.

Nous pensons qu'il convient de préserver la mémoire de ce stockage. À savoir la pérennité du langage, du support, de l'archivage qui sera essentiel pour les générations futures.

L'Andra et les experts mènent encore actuellement des recherches pour assurer au mieux cet effort de mémoire. Car il est très difficile de se projeter dans un avenir qui dépasse les 100000 ans. Petit rappel pour comprendre cette échelle de temps : les pyramides d'Egypte ont perdu une part de leur signification en quelques milliers d'années. Comment garder la mémoire d'un site et sa signification ? À une telle échelle de temps, rien n'est sûr.

#### Mémoire du lieu

Comment signaler un site pour 100000 ans ?

L'Andra a proposé à des artistes de réfléchir à une trace à laisser dans l'avenir. Il y a eu des projets d'œuvres d'art créés. Mais résisteront-elles au temps et pour combien de temps ?

#### Mémoire du projet

Il apparaît important d'étudier, voire d'inventer, un moyen qui pourrait résister au temps, mais aussi à l'évolution géologique, de même traverser les pulsions dévastatrices de l'homme.

L'Andra propose actuellement un papier permanent. Elle réfléchit à un support numérique fiable. Mais, il faut aussi préserver les bibliothèques et les institutions garantes de leur contenu, et éviter la centralisation de l'information en favorisant sa conservation et sa diffusion en plusieurs lieux dans différents pays.

L'évolution des technologies actuelles nous permet de garder la mémoire jusqu'à l'arrivée d'un système plus performant. Et dans 1000 ans les moyens de lecture seront-ils trouvables et en état de fonctionnement ?

Nous insistons sur la nécessité de réévaluer et si besoin réactualiser, le concept de la mémoire du projet Cigéo et de sa réalisation. C'est-à-dire qu'à chaque nouveau moyen d'archivage disponible doit correspondre une retranscription des données à conserver. Il s'agit également de transmettre les savoir-faire pour utiliser ces connaissances. Cela dépasse la pérennité de l'Andra et des institutions actuelles. Le principe du relais entre institutions doit être inscrit dans l'acte fondateur du projet.

La transmission des documents en cas de disparition de l'Andra doit revenir dans le futur à de nouvelles institutions, garantes de la mémoire et de sa préservation.

En conclusion, il s'agit bien là de la transmission d'un patrimoine, potentiellement dangereux pour l'humanité. Nous sommes face à un patrimoine mondial, cette transmission doit se faire à une échelle planétaire.

### 6. La géothermie ?

En 1991 les règles de sûreté nucléaire imposent que le site « soit choisi de façon à éviter les zones dont l'insert connu ou soupçonné présente un caractère exceptionnel. »

En 2008 le guide de l'ASN précise que « cette situation n'est pas à étudier car les sites retenus ne devront pas présenter d'intérêt de ce point de vue ».

Dans la synthèse de son programme de reconnaissance de 2009, l'ANDRA précisait que « la production mesurée en test est nettement inférieure à la gamme des débits des exploitations thermiques. »

Or l'analyse de Géowatt mandatée par le Comité Local d'Information et de Suivi du laboratoire de Bure conclut : « Les ressources géothermiques du Trias dans la région de Bure peuvent être aujourd'hui exploitées de manière économique avec l'emploi de techniques et de matériel appropriés. » Nous relevons ici une contradiction d'autant plus que l'Andra dit d'une part « Il n'y a pas de ressources exceptionnelles dans le sens de primordial pour la nation » et d'autre part « si quelque'un a les moyens et qu'il y a de la demande, il y a de quoi faire de la géothermie. »

Face à cette contradiction, l'incertitude demeure quant au caractère exploitable du site en accord

avec la loi. Il s'agit pour nous d'une question juridique fondamentale. Et nous recommandons des études pour connaître son caractère exceptionnel ou non.

Le procès en cours à ce sujet devrait éclaircir la situation,

- d'une part sur le caractère exceptionnel ou non des ressources géothermiques du site, en commanditant pour cela des études complémentaires indépendantes de l'Andra et un forage spécifique de recherche de géothermie, si nécessaire.

- d'autre part s'il y a ressource géothermique, sur la nécessité ou non de modifier la loi, soit pour permettre la co-existence sur le même site des deux activités (Cigéo et ressources géothermiques exploitables), soit pour privilégier l'un des deux aux dépens de l'autre.

### 7. Importance de la veille sanitaire et environnementale

La surveillance de la population et de l'environnement est du domaine de la santé publique, de la veille sanitaire et de l'épidémiologie. À l'heure actuelle, très peu d'études ont été réalisées à proximité des INB (installations nucléaires de base), car la nécessité de ces études n'est apparue qu'après la mise en œuvre des programmes nucléaires, ne laissant pas le temps de déterminer les périmètres et les catégories de populations ciblées, et de relever des données avant tout démarrage du programme. Jusqu'à présent aucune relation certaine, de cause à effet, n'a été mise en évidence de manière consensuelle au sein de la communauté scientifique, dans les pathologies réputées provoquées par l'exposition continue due à un habitat à proximité d'une INB. Cependant les recherches médicales récentes tendent à prouver que des expositions même très faibles ont des conséquences mesurables sur les cellules, alors que l'on pensait qu'il n'y en avait pas.

Nous jugeons primordial de concevoir et mettre en place un programme de surveillance visant à une étude des populations vivant à proximité du site Cigéo, en amont de toute installation nucléaire. On pourrait étudier les pathologies déclarées en tenant compte des catégories de personnes, par rapport à l'âge, l'éloignement du site, les émissions de radioactivité libérées par le site (la radiosensibilité variant selon l'âge, et l'impact du rayonnement selon la distance et la dose émise).

Cela permettrait à terme de constituer une banque de données qui serait référente par rapport aux registres des cancers établis dans les centres hospitaliers. Nous recommandons également d'inclure dans cette étude des prélèvements sur la faune et la flore environnante. Nous avons entendu parler de l'existence d'un tel observatoire de la faune et de la flore, mais devant l'absence d'informations détaillées sur son rôle, nous ne savons pas si cela correspond à nos recommandations.

Nous préconisons aussi la mise en place de systèmes d'alerte, couplés à une éducation sanitaire solide des populations avoisinantes, et de ne pas se limiter à la simple distribution de pastilles d'iode, tel que cela se fait habituellement autour des INS.

### 8. Contributions au développement local

Les départements de Meuse et de Haute-Marne sont marqués par :

- une baisse démographique due au nombre d'emplois en constante régression

- une industrie faible et une agriculture en perte de vitesse.

Si le projet Cigéo se fait, alors il doit être une occasion de développement pour ce territoire. Il conviendra pour cela d'orienter les ressources dégagées vers des axes structurants pour l'avenir :

- désenclavement du territoire
- formation recherche
- amélioration de l'attractivité
- développement de nouvelles activités d'avenir

**Désenclaver le territoire** : il faut actuellement une heure pour parcourir les 40 kms séparant Bure de Bar-le-Duc ou Saint Dizier, les deux villes les plus proches. La création d'infrastructures routières et ferroviaires en direction des villes proches mais aussi régionales (Nancy, Reims, Chaumont) ainsi que vers la gare Meuse TGV est primordiale.

**Formation recherche** : Le développement de ce projet implique de nouvelles compétences. Il faut renforcer l'identification des métiers en rapport avec ce projet et créer ou développer les formations nécessaires y compris par la création d'un pôle d'excellence local et régional.

**Amélioration de l'attractivité** : il est vital d'améliorer le cadre de vie des habitants présents et futurs, via des équipements tels que :

- internet très haut débit
- logement rénovés ou créés
- création d'équipements de loisirs et culturels.

**Développement des activités d'avenir** : ce qui est mis en place dans le cadre du GIP (groupement d'insert public créé spécifiquement par une loi dans le cadre de l'implantation du laboratoire de Bure), financé par EDF, Areva et le CEA : plateforme logistique de Velaines, centre de maintenance nucléaire de Saint Dizier, implantation du projet Syndièse (son cahier des charges comprend-t-il la surveillance de la flore alentour?) va dans le bon sens, pour revitaliser le tissu industriel local.

Nous préconisons de pérenniser l'effort en s'orientant particulièrement vers les énergies renouvelables et la filière agro-alimentaire de qualité. Selon nous le financement du développement des infrastructures pour que le projet soit viable est la juste contrepartie des servitudes entraînées pour le territoire.

Néanmoins pour une minorité du groupe le caractère public des fonds versés au secteur privé pose question. Il s'agit de voir si cet argent est correctement alloué, c'est-à-dire aux projets les plus pertinents pour le territoire et répondant vraiment aux besoins auxquels ils sont censés répondre.

### 9. Coûts et financements ?

#### Les coûts

L'Andra a remis fin 2010, une estimation des coûts de construction, d'exploitation et de fermeture du stockage Cigéo (pour une durée de 100 ans), d'un montant de 35 milliards d'euros. La cour des comptes nous dit que l'Andra finalisera son nouveau chiffrage d'ici l'été 2014, après prise en compte des études d'optimisation en cours. Sur cette base, le ministre chargé de l'énergie pourra arrêter une nouvelle estimation après avis

de l'ASN et observations des producteurs de déchets, selon la loi du 28-06-2006.

#### Le financement

Le coût du stockage des déchets radioactifs est de l'ordre de 1 à 2 % du coût total de la production d'électricité. Ce financement sera fait par « *le contribuable et le consommateur* » dicit la cour des comptes, et les producteurs de déchets qui sont EDF, Areva et CEA qui ajusteront leurs provisions en fonction de la nouvelle estimation de l'Andra. Ces provisions seront réévaluées à hauteur de 5 % (taux d'inflation estimatif), le chiffrage est rendu compliqué du fait de l'échelle de temps (source: Cour des comptes, Andra). De plus l'incertitude demeure du fait de l'inventaire des déchets non évalué à ce jour. Il résulte de cette incertitude une grande difficulté pour chacun des acteurs de présenter un chiffrage global conforme à la réalité.

Le panel ne peut émettre d'avis faute d'information.

Toutefois :

- quel que soit le chiffrage final du coût, il ne faut pas brader la sécurité au nom du profit. L'Andra a chiffré les différents risques « scénarisables » dans Cigéo, mais n'a pas intégré le coût d'une catastrophe majeure. Ce coût potentiel devrait faire l'objet d'un chiffrage avant tout engagement.

### CONCLUSION

Cet avis est le fruit de notre formation et de notre questionnement. Notre ambition est qu'il ait un impact auprès de tous les acteurs concernés par ce sujet grave et important, intéressant notre pays et au-delà des frontières.

Nous espérons que notre avis pourra éclairer des citoyens qui, comme nous, découvrent ce projet qui nous engage sur des millénaires.

Nous espérons que notre avis pourra influencer les décisions qui vont être prises, d'autant plus qu'il s'est construit à la suite d'un débat très approfondi qui nous a permis de trouver des convergences.

Cet avis a été adopté à l'unanimité par le panel.

#### Remerciements :

- Nous adressons nos remerciements :
- aux intervenants,
  - au comité de pilotage pour le choix des intervenants,
  - à l'équipe d'animation de Missions Publiques
  - au comité d'évaluation,
  - à la CNDP, pour l'accueil et les conditions de travail

### II Déchets nucléaires : plaidoyer pour un projet Cigéo plus progressif AFP 13-02-14

La Commission du débat public a rendu ce jeudi (13-02-2014) ses conclusions. Elle demande au gouvernement « un nouveau jalonnement » de ce projet d'enfouissement des déchets radioactifs dans un centre à de stockage géologique profond à la frontière de la Meuse et de la Haute-Marne.

Après une organisation plus que chaotique, le débat public sur le projet Cigéo d'enfouissement géologique des déchets radioactifs, qui s'est déroulé pour l'essentiel sur Internet, a connu sa



conclusion ce matin avec la présentation du bilan des quelque sept mois de débats. « *Le débat a été difficile, conflictuel mais aussi très riche. On peut regretter que les réunions publiques aient été empêchées mais le débat a bien eu lieu* », a estimé Christian Leyrit, président de la Commission nationale du débat public. Et sa conclusion donne quelques gages aux critiques des opposants : « *L'idée d'un nouveau jalonnement du projet, intégrant une étape de stockage pilote, constituerait une étape significative* », écrit dans son bilan le président de la CNDP. « *Ce n'est qu'à l'issue de cette étape que la décision de poursuivre la construction du stockage et de procéder à son exploitation courante pourrait être prise et non au stade de la demande d'autorisation de création telle qu'actuellement prévue par la loi de 2006* », poursuit-il.

Le projet Cigéo prévoit de construire en frontière de la Meuse et de la Haute-Marne un centre de stockage géologique profond pour enfouir les déchets nucléaires les plus radioactifs. Ces déchets « ultimes », dont plus de la moitié sont déjà produits et conditionnés, représentent environ 3 % du volume de déchets radioactifs mais concentrent plus de 99 % de la radioactivité. Le projet prévoit une période de « réversibilité », qui permettrait pendant une centaine d'années de reprendre les colis. Le bilan rédigé par la commission interpelle d'ailleurs directement l'exécutif sur ce point clé : « *le projet du gouvernement d'intégrer la question de la réversibilité du stockage* » dans le projet de loi de transition énergétique qui sera présenté au printemps « *apparaît en contradiction avec cet objectif largement partagé de desserrement du calendrier* ».

### Raisonner à l'échelle géologique

La balle est désormais dans le camp du gouvernement. L'Agence nationale de gestion des déchets radioactifs (Andra), maître d'ouvrage du projet, dispose de trois mois pour remettre ses propositions. Le Ministre « *saisira ensuite pour avis l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et pour observations les producteurs de déchets radioactifs avant de rendre publics la décision et le projet retenus par le gouvernement* », a indiqué ce mercredi après-midi le ministre de l'Énergie Philippe Martin.

« *C'est une solution qui s'étale sur un siècle donc si on dit cent-vingt ans, ce n'est pas un problème, il faut raisonner à l'échelle géologique, plaide le directeur général de l'IRSN Jacques Repussard. On ne peut pas gâter la chance d'avoir un site comme Bure, donc il faut avancer pas à pas et inventer un processus réglementaire qui valide les étapes les unes après les autres* ». « *Ce démarrage progressif résonne avec notre analyse* », a aussi salué le député EELV Denis Baupin.

La question du coût du projet, qui doit être provisionné dans les comptes des exploitants nucléaires (EDF à hauteur de 78 %) pourrait aussi être concernée par le résultat de ce débat. L'Andra s'est donné quelques mois supplémentaires, jusqu'à l'été, pour finaliser son évaluation financière qui oscille aujourd'hui dans une fourchette de 15 à 35 milliards d'euros.

La Commission nationale du débat public a aussi demandé de nouvelles règles de gouvernance, notamment en matière d'expertise. « *Sans*

*expertise plus pluraliste, il sera difficile de retrouver la confiance* », a jugé Christian Leyrit.

### Et pour terminer

#### Rififi autour du projet Cigéo (???)

La Commission particulière du débat public, qui rend aujourd'hui son rapport sur le débat organisé autour du projet Cigéo d'enfouissement profond des déchets radioactifs, est divisée. La moitié des membres se désolidarise du rapport et estime que tout n'a pas été fait pour ramener les opposants dans le débat. Après des heurts lors des premières réunions publiques, le président de la CPDP avait délocalisé le débat public sur internet et organisé une conférence de citoyens.

.....

## UNE DIRECTIVE EUROPEENNE HINA HAUTEMENT INACTIVE POUR LE TRITIUM ET LE RADON

05/02/201

Alain CAIGNOL

Le 22 Octobre 2013 la Directive EURATOM 2013 / 51 concernant les substances radioactives dans les eaux destinées à la consommation humaine pouvait permettre d'espérer un renforcement des préconisations de protection sanitaire des populations.

Certes, dès le préambule, la Directive rappelle que l'exposition de la population doit être maintenue au niveau le plus faible qu'il est raisonnablement possible d'atteindre.

Raisonnement possible est un concept subjectif qui ferme la porte à des réponses précises :

\*Est-il raisonnable de rejeter dans une atmosphère déjà malmenée des quantités d'éléments radioactifs dont on ne sait pas si, « en taches de léopard », ils ne vont pas se déposer en des concentrations préjudiciables pour la santé ?

\*Est-il raisonnable d'exposer toute une population dont certains sont radiosensibles aux rayonnements ionisants, sachant que pour l'Union Européenne le coût d'un cancer mortel est de 2,5 millions d'euros ? Cette somme qui, en définitive, est payée par les contribuables pourrait raisonnablement être employée pour utiliser les MTD (Meilleures Technologies Disponibles) et renforcer l'efficacité des filtres.

La présente directive prévoit les règles minimales, mais pas de valeur limite, chaque état membre pouvant prévoir des mesures plus strictes « *sans préjudice à la libre circulation des marchandises* ».

À cet effet la directive définit la valeur paramétrique : c'est la valeur de substances radioactives dans les eaux destinées à la consommation humaine au-dessus de laquelle les états membres évaluent si la présence de substances radioactives dans les eaux destinées à la consommation humaine présente pour la santé des personnes un risque qui requiert une action et, dans ce cas prennent des mesures correctives.

Pour le Tritium, la valeur paramétrique est fixée à 100 Bq par litre.

### 3 remarques sur cette valeur paramétrique :

a) On ne s'intéresse qu'au risque pour la santé des personnes et pas aux possibles atteintes à l'écosystème ou à un élément de la chaîne trophique.

b) Au-delà de 100 Bq les états membres évaluent la dangerosité : Quels organismes et sur la

base de quelles études ? Cet article laisse la possibilité d'avoir des évaluations différentes d'un état à un autre pour la santé humaine.

c) Quand on boit de l'eau, celle-ci n'est pas composée uniquement de H<sub>2</sub>O : elle contient en plus du tritium, des Nitrates, des pesticides, voire des métaux lourds. Tous, à des degrés divers sont préjudiciables pour la santé humaine. Certains tels les PCB sont classés CMR Cancérigène, Mutagène, et Reprotoxique .

Ainsi, du fait de la présence de PCB, les poissons de la Saône, du Rhône, de la Seine sont interdits à la consommation.

L'addition, le cocktail de tous ces éléments ne donnent-ils pas un effet multiplicatif à leur toxicité respective ? Dans de telles conditions, la valeur guide du tritium devrait être diminuée et la dose indicative abaissée à 10 microSv comme certains documents le souhaitent.

C'est d'ailleurs ce que permet l'article 5 « *les états membres fixent les valeurs paramétriques pour le contrôle des substances radioactives des eaux destinées à la consommation humaine conformément à l'annexe 1.* »

Il est donc possible de fixer la valeur inférieure à 100 Bq par litre pour le tritium si d'autres substances toxiques sont présentes.

Avec l'actuel coefficient de conversion du tritium, il convient de noter que pour dépasser la dose indicative de 0,1mSv par an, il faudrait boire 150 litres d'eau par jour à 100 Bq par litre ou 2 litres par jour à 7600 Bq par litre.

### L'annexe 2 précise :

Tous les paramètres pour lesquels une valeur paramétrique doit être fixée conformément à l'article 5§1 font l'objet d'un contrôle (tritium et radon).

Pendant, le contrôle d'un paramètre spécifique n'est pas requis lorsque l'autorité compétente peut établir que, pendant une période qu'il lui appartient de déterminer, ce paramètre n'est pas susceptible d'être présent dans une distribution d'eaux destinées à la consommation humaine à des concentrations qui pourraient dépasser la valeur paramétrique correspondante (100 Bq par litre pour le tritium et le radon).

### Annexe 3 tritium :

Les états membres veillent à ce que le contrôle des eaux destinées à la consommation humaine soit effectué lorsqu'il ne peut être démontré sur la base d'autres programmes de surveillance ou d'enquêtes que le niveau de tritium est inférieur à sa valeur paramétrique.

Par delà ces deux articles répétitifs, c'est l'état membre et non un laboratoire scientifique indépendant qui décide .....

Une deuxième lecture permet de saisir toute la limpidité du texte :

On effectue un contrôle si on peut établir (par un contrôle ?) que la concentration est supérieure à la valeur paramétrique ou si on ne peut pas établir (par un contrôle ?) qu'elle est inférieure à la valeur paramétrique.

### Mais qui expertisera les experts ?

La Directive définit aussi la DI ou dose indicative : C'est la dose efficace engagée pour une année d'ingestion résultant de tous les radionucléides dont la présence dans les eaux destinées à

la consommation humaine a été détectée qu'ils soient d'origine naturelle ou artificielle (elle est fixée à 0,1 mSv dans l'année), mais à l'exclusion du Tritium, du Potassium 40, du Radon et des descendants du Radon à vie courte.

Si on exclut du calcul de la DI le tritium on peut donc en toute légalité accepter une concentration considérable d'eau tritiée: Ce sera le cas pour le Centre de VALDUC puisque l'essentiel des rejets autorisés est sous forme de tritium gazeux.

Au cas où l'article précédent serait trop contraignant, l'annexe 2§ 4 précise: « *le contrôle des eaux destinées à la consommation humaine en vue de déterminer la dose indicative est effectué lorsqu'il ne peut-être démontré sur la base d'autres programmes de contrôles représentatifs ou d'autres enquêtes que le niveau de DI est inférieure à sa valeur paramétrique visée à l'article 1* ».

Bref, si le Centre de VALDUC ne peut démontrer que la DI est inférieure à 0,1mSv ( Ce qui serait curieux sans le Tritium!) alors le CEA effectuera un contrôle.....

L'annexe 3 précise que si la concentration en émetteurs alpha dépasse 0,1 Bq par litre et 1 Bq par litre pour les émetteurs (Bêta) il conviendra de rechercher la présence d'autres radionucléides.

Cette directive européenne HINA Hautement INActive rassurera les exploitants nucléaires: ils n'auront plus besoin de filtrer ou de piéger le tritium.

## Alerte sur nos centrales nucléaires !

Corinne Lepage

Février 2014

Dans l'indifférence générale -mais n'est ce pas l'art de la com. !- la problématique de la sûreté autour de nos centrales nucléaires est en train de se dramatiser et de changer de nature.

Le programme nucléaire français a été construit sur un double postulat: les centrales françaises sont les plus sûres du monde et par voie de conséquence, il n'y a pas de risque d'accident nucléaire majeur en France. Dans ces conditions, lors de la mise en place du programme nucléaire français, à aucun moment un rapport coût avantage entre les risques d'un accident nucléaire majeur et les avantages procurés par l'énergie nucléaire n'a été établi. Ce double postulat a été complété, au début du XXIe siècle, par la création de l'Autorité de Sûreté Nucléaire censée être totalement indépendante et capable d'imposer ses choix à l'exploitant.

Après Fukushima, la réaffirmation de la parfaite sécurité de nos centrales, sous réserve d'une opération de "grand carénage" en capacité de permettre l'allongement de la durée de vie à 60 ans du parc nucléaire, a été martelée par le lobby nucléaire.

La technostrucuture nucléaire a rappelé aux politiques et à la société être la seule détentrice de la compétence et de la définition du bien commun.

**Ce système devrait être en passe de voler en éclats.**

Tout d'abord, et c'est le plus important, nos centrales souffrent d'un risque systémique, ce qui signifie que ce sont toutes les centrales du même modèle qui ont un défaut qui accroît, dans des proportions à définir, le risque d'accident. La pre-

mière sonnette d'alarme a été lancée par l'IRSN en septembre 2013 et rendue publique récemment. Elle concerne les écarts de conformité des refus de fermeture des disjoncteurs sur les centrales de 1300 MW. Malgré cet écart de conformité caractérisée dont l'IRSN dit qu'il a une incidence sur la sûreté importante, EDF refuse de rechercher les causes et se contente d'une stratégie de dégraissage mise en cause par l'IRSN. C'est peut-être cette alarme qui a conduit l'IRSN à perdre 10 % de son budget en 2014!

La seconde sonnette d'alarme a été exprimée par le patron de l'Autorité de Sûreté Nucléaire, Monsieur Chevet, qui considère que toutes les conséquences de Fukushima n'ont pas été tirées et qu'en particulier des règles supplémentaires sont indispensables, qui "conduiront EDF à retenir des aléas notablement majorés pour les matériels du noyau dur, en particulier pour le séisme et l'inondation." Quant à la force d'intervention rapide en cas d'accident, elle ne sera réellement opérationnelle qu'en 2018.

**Enfin, le problème le plus sérieux concerne l'usure des matériaux.**

Selon Médiapart, un problème de corrosion concernerait des gaines de combustibles dans 25 des 58 réacteurs nucléaires, soit 13 tranches de 1300 mégawatts (MW) parmi les plus puissantes, et 12 de 900 MW parmi les plus anciennes.

À partir d'une série de documents internes vérifiés, il existerait un problème de corrosion sur le gainage en Zircaloy, un alliage métallique à base de zirconium.

La question n'est pas nouvelle puisque l'IRSN avait déjà estimé que les épaisseurs maximales de corrosion étaient sous-évaluées par EDF. En 2011, elles atteignaient 115 microns, soit 0,115 millimètre alors que l'ASN estime que le risque de rupture existe dès 0,08 millimètre (80 microns) de corrosion.

Aujourd'hui, la corrosion est encore plus profonde et EDF se bat pour faire monter la tolérance de 0,08 à 0,108. Rappelons que cette corrosion représente entre un cinquième et un sixième de l'épaisseur complète de la gaine, ce qui est considérable. De plus, en cas d'accident cette corrosion pourrait avoir un effet accélérateur, d'où l'existence de l'Autorité de Sûreté Nucléaire d'une démonstration de sûreté "acceptable". Ceci signifie que non seulement, il existe un accroissement du risque dès aujourd'hui mais que la prolongation de vie des centrales sans le retrait de toutes les gaines de Zircaloy est un risque majeur.

Or, précisément, ce débat intervient au moment même où la France reconnaît - sans le dire- non seulement la possibilité d'un accident nucléaire majeur et son coût exorbitant, mais de surcroît commence enfin à envisager concrètement ce qu'il faudrait faire dans une telle hypothèse. Le CODIRPA (Comité directeur pour la gestion de la phase post-accidentelle) avait travaillé sur un scénario d'accident de faible amplitude, mais son objectif était clairement celui de la sûreté nucléaire et de la protection des populations. On aurait pu penser qu'après Fukushima, la prise de conscience aurait conduit à faire du Plan national de réponse à un accident nucléaire ou radiologique l'occasion d'un véritable débat national.

C'est tout le contraire qui s'est produit puisque, non seulement il n'y a eu aucun débat national,

mais pire encore l'Association Nationale des Comités et Commissions Locales d'Information (ANCCLI) n'a même pas été consultée. C'est un plan élaboré par le lobby nucléaire tout seul comme l'avait été en son temps le programme électronucléaire de 1973 par la commission PEON. Il ne faut donc pas s'étonner de la nature de ce plan, qui ne vise pas prioritairement la protection des populations et leur éloignement, mais le maintien de la vie dans une zone contaminée par la pollution nucléaire.

Le rapport précise en effet: "*La continuité de la vie sociale et économique: un accident nucléaire peut perturber la vie économique et sociale, à l'échelle du pays, par l'interruption des activités humaines sur une zone contaminée. Il peut nécessiter d'adapter la vie sociale et économique et d'assurer la réhabilitation du territoire concerne si les personnes et les entreprises sont déplacées*".

Autrement dit, le gouvernement français, prenant parfaitement conscience après Tchernobyl et Fukushima de l'impossibilité, en raison de l'absence d'assurance de l'industrie nucléaire et par voie de conséquence de l'absence de moyens financiers pour protéger les populations convenablement, déciderait de faire vivre les Français dans les zones contaminées.

Lire aussi:

- Fukushima: la centrale évacuée après un tremblement de terre

- Nouvelle politique scientifique du Commissariat à l'Energie Atomique: attention, danger!, par Marie-Bernadette Lepetit et Pascale Foury-Leylekian

- Vivent les 17 citoyens "naïfs" qui ont retoqué CIGEO, par Corinne Lepage

**Un tel choix aurait au moins mérité un débat sur la place publique et il est absolument inacceptable qu'il n'en soit pas ainsi. Chose encore plus surprenante EELV ne semble pas vouloir s'emparer de ce sujet absolument majeur pour notre avenir.**

Ainsi, alors que le projet de loi sur la transition énergétique prend du retard et bat de l'aile, le gouvernement accepte que des risques démesurés soient pris en toute connaissance de l'état réel de nos centrales nucléaires et accepte de facto que puisse être envisagée une contamination du territoire avec un maintien des populations en place, au-delà de la zone la plus contaminée. Ce constat n'a strictement plus rien à voir avec le pacte implicite qui avait été passé avec la société française pour le développement de l'énergie nucléaire sur notre territoire. Il serait temps que la vérité soit dite.

## Nucléaire : la filière du graphite-gaz en quête d'un nouveau site de stockage fev 2014 (le monde.fr)

Le démantèlement des premiers réacteurs bute sur la gestion du stockage de leurs déchets. Des investigations géologiques viennent de s'achever dans l'Aube pour créer un nouveau centre.

À Saint-Laurent-des-eaux, en bordure de la Loire, les deux réacteurs nucléaires graphite-gaz, mis à l'arrêt par EDF au début des années 90, attendent patiemment d'être démantelés.

Alors que le bilan du débat public autour du projet de stockage géologique profond Cigéo,

destiné à enfouir les déchets de haute activité, est dressé mercredi, une autre filière se cherche toujours un site : à Saint-Laurent-des-eaux, en bordure de la Loire, les deux réacteurs nucléaires graphite-gaz, mis à l'arrêt par EDF au début des années 90, attendent patiemment d'être démantelés, comme les autres réacteurs de première génération.

Lancée en 2008, la recherche d'un site de stockage a été arrêtée dès l'année suivante, les deux communes candidates ayant jeté l'éponge sous la pression des anti-nucléaires. Les déchets à enfouir sont dits « FA-VL », c'est-à-dire « faible activité vie longue », ce qui nécessite un stockage de faible profondeur et donc des conditions géologiques particulières, avec notamment une couche d'argile de plusieurs dizaines de mètres de profondeur.

Pour éviter un nouvel échec dans sa quête d'un site, l'Andra a demandé à EDF et Areva d'examiner les possibilités de stockage sur leurs sites nucléaires. Si deux ou trois noms ont été évoqués - notamment ceux de Malvés (Aude) et de Pierrelatte (Drôme)-, les recherches les plus avancées se situent à nouveau dans l'Aube, où sont déjà implantés, depuis que celui de la Manche est plein, les deux centres français (le CSA et le Cires).

Des investigations géologiques ont été menées ces derniers mois dans cinq communes de la communauté de communes de Soullaines. Une phase d'analyse des résultats est lancée. Le site qui sera finalement retenu accueillera également les déchets radifères (contenant du radium), issus pour une bonne part de l'industrie et notamment de Rhodia (devenu Solvay), mais aussi toutes sortes de déchets divers (paratonnerres, détecteurs d'incendie, peintures lumineuses...).

La mise en service de l'installation n'interviendrait qu'à l'horizon 2025.

Un schéma industriel global pour juin 2015 Dans sa nouvelle quête de site, l'Andra aimerait faire d'une pierre deux coups en accueillant également les déchets à très faible activité (TFA). Au rythme actuel d'exploitation, la capacité autorisée du Cires de Morvilliers sera en effet atteinte dès 2025, voire plus tôt. « *Nous remplissons le site de Morvilliers beaucoup plus vite que prévu, il faut penser autrement pour les déchets de démantèlement*, explique Marie-Claude Dupuis, directrice générale de l'Andra. *Nous discutons actuellement avec l'État du lancement d'un appel à projets pour que des laboratoires de recherche et des PME innovent en matière de caractérisation des déchets, de tri ou de nouveaux matériaux* ». L'Andra doit désormais présenter « *pour le 30 juin 2015, un schéma industriel global répondant aux besoins de nouvelles capacités de stockage des déchets radioactifs de très faible activité* », selon un décret.

.....

### **La loi sur la transition énergétique est l'un des grands chantiers du quinquennat de François Hollande.** (fev 2014 – le monde.fr)

« *Malheureusement, on s'achemine vers un scénario aussi désastreux que celui de la loi sur la famille* », se désole un député PS informé des grandes manœuvres lancées autour du texte, que le Parlement devrait examiner d'ici à l'été ou, au

plus tard, cet automne.

Pour lui, « *le projet en préparation n'aura rien de vendable aux écologistes et à un certain nombre d'élus socialistes* ». Attention, pas de méprise. Le sujet de la discorde ne concerne pas le gaz de schiste. Malgré le buzz entretenu par les habituelles joutes verbales entre Arnaud Montebourg et Philippe Martin, aucun revirement de M. Hollande, officiellement opposé à l'exploration et à l'exploitation des hydrocarbures non conventionnels, n'est à l'agenda : « *Le président tiendra bon sur ce point, prédit un haut fonctionnaire. Les gens ne veulent pas de forages sur leurs territoires et, économiquement, il n'y aurait aucune retombée à attendre d'ici à 2017.* » Non, la polémique attendue concerne le nucléaire.

### **RÉDUIRE LA PART DU NUCLÉAIRE**

M. Martin, ministre de l'écologie, a beau avoir l'énergie dans son portefeuille, le dossier est directement piloté par l'Elysée qui organise des réunions où sont aussi conviés Pierre Moscovici (économie), Bernard Cazeneuve (budget) et Arnaud Montebourg (redressement productif).

Décidé à faire de la France un pays « sobre en carbone » et à diversifier son mix énergétique - notamment en faisant monter en puissance les énergies renouvelables -, M. Hollande s'est engagé à réduire de 75 % à 50 % la part de l'électricité d'origine nucléaire d'ici à 2025 et à fermer la plus ancienne centrale française, Fessenheim, en Alsace. Autant de promesses saluées par Europe Ecologie-Les Verts qui, du coup, parie sur la fermeture d'une vingtaine de réacteurs.

Le plan concocté à l'Elysée risque fort de les décevoir. Son principe reprend l'esprit de l'une des phrases du discours prononcé en septembre 2013 par le chef de l'État, lors de la deuxième conférence environnementale : « *La loi sur la transition énergétique se bornera à poser le principe d'un plafonnement à son niveau actuel de notre capacité de production nucléaire.* »

Nombre d'observateurs ont considéré alors que le président de la République précisait les choses concernant la fermeture des deux réacteurs alsaciens - prévue fin 2016, mais compensée par la mise en service de l'EPR de Flamanville (Manche). En réalité, la démarche se veut plus large.

### **MAINTIEN DU PARC**

Plusieurs autres centrales pourraient être fermées, celles dont le prolongement au-delà de quarante ans coûterait trop cher à EDF, sommé par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) de les mettre aux normes post-Fukushima. « *Nous savons bien que l'ASN mettra son veto au prolongement de certains réacteurs, sauf à y réinvestir des sommes énormes. Autant devancer, par conséquent...* », confirme un industriel proche du dossier.

Des centrales stoppées donc, mais remplacées, sur les mêmes sites (ce qui permet de bénéficier du réseau des lignes à haute tension déjà en place), par des EPR de troisième ou quatrième génération, afin de maintenir une puissance du parc constante. Quant à la chute à 50 % de l'atome dans le mix électrique d'ici à 2025, le raisonnement du PDG d'EDF, Henri Proglio, a visiblement fait mouche auprès de plusieurs ministres : la part relative du nucléaire diminuera mécaniquement en raison de la hausse de la consommation d'électricité liée aux nouvelles technologies et à une population forte de 6 millions d'habitants supplémentaires.

quement en raison de la hausse de la consommation d'électricité liée aux nouvelles technologies et à une population forte de 6 millions d'habitants supplémentaires.

Cette confiance renouvelée dans l'atome permet, selon les arguments développés par les ministères de l'économie et du redressement productif, de continuer à booster la compétitivité du tissu industriel français grâce à un prix de l'électricité inférieur à celui de nos voisins européens. Qui plus est, la construction de nouveaux EPR va faire de l'Hexagone une vitrine pour les champions industriels de la filière nucléaire (Areva, EDF, Vinci, Alstom, etc.) en quête de marchés à l'exportation.

« *Enfin, explique un conseiller ministériel, l'atome s'inscrit parfaitement dans la logique de la transition énergétique puisque le nucléaire est une énergie qui n'émet pas de CO2.* »

Les éléments de langage ont été peaufinés : la loi sur la transition énergétique est ainsi devenue « une loi sur la stratégie bas carbone ».

### **ÉCONOMIE OU ENVIRONNEMENT ?**

Si « à ce stade », l'Elysée ne souhaite faire aucun commentaire sur le scénario en cours, au ministère de l'écologie, on confirme « *être en discussion avec la direction stratégique d'EDF* » et que « le débat est bien posé en ces termes ».

Mais, ajoute-t-on, « *rien n'est abouti et toutes les bornes pas encore fixées* ».

Quid notamment de la promesse de diviser par deux la consommation d'énergie d'ici à 2050, un point-clé pour les ONG et dont le patronat ne veut pas entendre parler ?

La bataille se joue en parallèle au Parlement. La loi sur la transition énergétique sera-t-elle examinée à la lumière des enjeux économiques ? Ou de ceux de l'environnement ? Pour François Brottes (PS), président de la commission des affaires économiques, et ancien conseiller énergie du candidat Hollande, les jeux sont faits, la loi est de son ressort : « *Ma bible, c'est le règlement de l'Assemblée nationale. Article 36, alinéa 6, l'énergie relève de la compétence de la commission des affaires économiques. Point final.* »

Estimant que la loi recouvre des enjeux économiques, écologiques, fiscaux et sociaux - en lien avec la précarité énergétique -, le président de la commission du développement durable, Jean-Paul Chanteguet (PS) préférerait un travail collégial du Parlement et réclame la constitution d'une « commission spéciale » (prévue par l'article 31).

Jeudi 6 février, il a adressé un courrier à M. Hollande, cosigné par Jean-Yves Caillet, responsables des députés PS pour la commission de développement durable, afin d'alerter le chef de l'État. « *Au cœur même de la question énergétique, l'importance du secteur électrique ne doit pas focaliser le débat, encore moins la seule évolution du secteur nucléaire* », mentionne la lettre.

Si M. Brottes ou le gouvernement s'opposaient, comme le règlement le prévoit, à la requête de MM. Chanteguet et Caillet, le président de la commission du développement durable a l'intention de demander un vote en séance publique. Ce qui obligerait chaque député à se positionner sur la nature même de la loi : un simple texte sur l'énergie ? Ou un passage vers un nouveau modèle de développement ?

Mont-Saint-Aignan, le 17 février 2014

## Ça disjoncte grave du côté des centrales !

Collectif STOP-EPR ni à Penly ni ailleurs

Le 6 décembre 2013, la Direction des centrales nucléaires de l'Autorité de sûreté publiait un courrier de position sur *"le refus de fermeture des disjoncteurs de 6,6 kV"* concernant les réacteurs de 1 300 MW<sup>1</sup>. Afin de mieux comprendre ces défaillances, l'ASN a sollicité l'appui de l'IRSN<sup>2</sup>. L'avis de l'institut mérite qu'on s'y arrête. Non seulement le problème est ancien, mais il est récurrent (11 défaillances sur le premier semestre 2013). *"Depuis la caractérisation initiale de l'écart de conformité, EDF n'a pas revu son analyse de sûreté, notamment à la lumière des défaillances constatées en 2013."* Et l'IRSN conclut en déclarant *"que le risque induit par ces anomalies, notamment pour les disjoncteurs impliqués dans les basculements entre la source électrique externe principale et les transformateurs auxiliaires qui présentent les taux de défaillances les plus élevés, nécessite la mise en œuvre de mesures compensatoires dans l'attente de la caractérisation complète de cet écart de conformité."*

Tout cela aurait pu rester dans le cercle restreint des experts du nucléaire, si les aléas climatiques n'étaient venus percuter un débat au demeurant très technique.

Le 8 février 2014 à 22h00, à la suite d'un défaut sur le réseau de transport d'électricité, l'unité de production n°2 de la centrale de Flamanville s'est isolée du réseau électrique et a cessé de produire. L'ensemble des systèmes de protection a parfaitement fonctionné.

Simultanément, un court-circuit s'est produit sur un des pôles du transformateur principal de l'unité n°1 entraînant un arrêt automatique du réacteur.

Les deux unités étaient à pleine puissance au moment de l'incident. Aucun blessé n'est à déplorer. L'incident n'a pas eu de conséquence sur l'environnement.

Les analyses préalables au redémarrage de l'unité de production n°2 sont en cours. Les équipes EDF procèdent à un diagnostic précis de la panne du pôle du transformateur de l'unité n°1 en lien avec les experts nationaux d'EDF<sup>3</sup>.

Bien évidemment l'exploitant, les pouvoirs publics et la CGT ont minimisé l'événement<sup>4</sup>. Une fois n'est pas coutume, c'est RTE qui a vendu la mèche<sup>5</sup>. Un défaut qui a duré moins de deux secondes sur les deux lignes qui relient chacune un réacteur au réseau serait à l'origine de la défaillance. C'est donc un modeste orage qui a entraîné l'arrêt de deux réacteurs et le découplage de 5 % des capacités de production d'électricité<sup>6</sup>. Une chose est sûre les deux réacteurs ont disjoncté et n'ont pu passer en alimentation de secours... et le réacteur n°1 est grillé pour plusieurs semaines. Comme quoi les problèmes de disjoncteurs ne sont pas anodins. Mais du reste comment EDF fait-il face à la foudre? Faudrait pas que d'une défaillance on en arrive à un accident...

Mais qu'est-ce qui se cache là-dessous?

Le sujet est réel et sérieux. Corinne Lepage dans une tribune en réaction à la rumeur de renouvellement des centrales cite le problème des disjoncteurs pour donner à voir l'état du parc nucléaire. *« Malgré cet écart de conformité caractérisée dont l'IRSN dit qu'il a une incidence sur la sûreté importante, EDF refuse de rechercher les causes et se contente d'une stratégie de dégraissage mise en cause par l'IRSN. C'est peut-être cette alarme qui a conduit l'IRSN à perdre 10 % de son budget en 2014 !<sup>7</sup> »*.

Force est de reconnaître que ce problème est loin d'être anodin. On est non seulement en présence d'une défaillance d'un équipement important pour la sûreté mais de ce que l'Autorité de sûreté appelle un « défaut générique<sup>8</sup> ». L'IRSN ne mâche pas ses mots. L'institut met en cause *« l'absence d'expertise systématique lors de la découverte des refus de fermeture a limité les données disponibles pour identifier les phénomènes conduisant à des refus de fermeture des disjoncteurs 6,6 kV incriminés. Au regard de l'importance pour la sûreté de cet écart, l'IRSN estime qu'EDF doit mettre en œuvre les moyens nécessaires pour déterminer la totalité des causes des refus de fermetures des disjoncteurs 6,6 kV des paliers 1300 MW<sup>9</sup> »*.

En 2010 en décrivant un incident survenu aux États-Unis, l'IRSN avait mis en évidence l'importance des disjoncteurs donnant à voir qu'une défaillance peut conduire à une situation d'urgence :

Le 28 mars 2010, un court-circuit affecte un câble reliant deux tableaux

d'alimentation électrique de moyenne tension (4 kV) du réacteur.

Le disjoncteur de la ligne reliant ces deux tableaux ne s'ouvre pas car son fusible d'alimentation est défectueux. La protection par le disjoncteur n'ayant pas fonctionné, le court-circuit provoque une chute de tension sur les autres tableaux 4kV, entraînant le ralentissement des pompes primaires et donc une réduction du débit primaire, ce qui provoque l'arrêt automatique du réacteur. Le courant de court-circuit provoque aussi le déclenchement du transformateur principal. Les tableaux 4kV sont alors alimentés par le transformateur de secours ; mais, étant donné que le court-circuit n'est pas encore éliminé, l'alimentation de ces tableaux disjoncte et la chute de tension se propage aux tableaux classés de sûreté (480V), ce qui provoque le démarrage du groupe électrogène de secours. Il survient ensuite une série de dysfonctionnements de matériels et d'erreurs humaines qui accroissent les difficultés de gestion de l'événement, dont certains auraient pu conduire à une situation accidentelle avec un risque de dégradation du combustible<sup>10</sup>.

Et d'une défaillance on passe à une autre. Lors de la perte de tension, toutes les vannes de décharge au condenseur de la vapeur des générateurs de vapeur s'ouvrent, sans possibilité de les refermer depuis la salle de commande. Cet appel de vapeur provoque un refroidissement rapide de l'eau du circuit primaire, accompagné d'une baisse de pression et d'une contraction du volume d'eau dans le circuit primaire. Dans un second temps, l'injection aux joints des pompes primaires a été perdue. Et une fois encore, on est passé non loin du drame...

Les États-Unis n'ont pas le monopole de tels événements. Des défauts sur les disjoncteurs ont été mis en évidence au cours des dernières années. En 2001, à Cattenom des disjoncteurs ont été laissés en service malgré des avertissements réitérés de l'ASN<sup>11</sup>. En 2008, à Civaux une erreur humaine sur un disjoncteur a entraîné l'indisponibilité d'une pompe de secours<sup>12</sup>. Le 15 septembre 2011, à Saint-Alban (réacteur n°1), un essai périodique programmé a été réalisé sur un groupe électrogène de secours qui alimente un tableau électrique, ce dernier alimentant lui-même des matériels importants pour la sûreté. Lors de la remise en configuration normale de l'installation après cet essai, le dysfonctionnement d'un disjoncteur n'a pas permis d'utiliser la source électrique habituelle et a donc entraîné le maintien du fonctionnement du groupe électrogène de secours, au-delà de la période d'essai.

Le 21 novembre 2012, la tranche 2 de la centrale de Beznau a fait l'objet d'une mise à l'arrêt automatique en raison de l'enclenchement erroné d'un disjoncteur de protection dans la partie non-nucléaire de l'installation.

Cela a engendré une panne de l'alimentation en eau des générateurs de vapeur, et avec elle l'arrêt automatique de l'installation conformément à la conception. Le dérangement a pu être éliminé grâce à l'utilisation d'un disjoncteur de protection de réserve de même type<sup>13</sup>.

Comme l'explique très clairement Jade Lindgaard dans un article publié le 15 février 2014 sur Médiapart, nous avons affaire là à un sujet de taille. *« Pourquoi ce problème technique est-il si important pour la sûreté? Parce que ces disjoncteurs servent notamment à basculer l'alimentation en électricité de la centrale depuis la source externe principale vers la source auxiliaire interne, en cas de rupture d'alimentation du réseau (comme cela s'est produit par exemple à Flamanville, du fait des intempéries, lors du week-end des 8 et 9 février 2014). Un refus de fermeture de disjoncteurs peut se traduire par la perte de tableaux électriques, qui alimentent eux-mêmes un grand nombre d'équipements, notamment les pompes du système d'injection de sécurité<sup>14</sup>. »* près du tiers du parc nucléaire en fonctionnement serait touché par cette faiblesse du système d'alimentation électrique des équipements importants pour la sûreté...

Et là on touche à un problème plus profond. En effet le fonctionnement d'une centrale nucléaire nécessite de disposer d'un système d'alimentation électrique permettant d'assurer l'exploitation et la sûreté de l'installation<sup>15</sup>. La catastrophe de Fukushima a rappelé cette évidence à chacun. Mais beaucoup ont cru alors - et croient encore - qu'une perte d'alimentation électrique ne peut être que la conséquence d'une agression externe.

C'est loin d'être le cas. Les causes d'une telle défaillance peuvent être internes et conduire à une situation accidentelle. En novembre 2000, à la centrale de Dampierre, « *l'action intempestive d'un dispositif de protection d'un tableau de distribution électrique a interrompu l'alimentation d'une partie des matériels du réacteur 1. La défaillance d'un composant électrique semble être à l'origine de cet événement*<sup>16</sup>. » EDF a été contraint de réaliser un arrêt d'urgence du réacteur...

La redondance des systèmes de secours, si elle est nécessaire, n'est pas suffisante pour garantir la sûreté attendue des installations. D'abord parce que les équipements de secours sont souvent indisponibles<sup>17</sup> voire défaillants<sup>18</sup>. Ensuite parce que les systèmes censés assurer leur activation connaissent fréquemment des incidents. Jusqu'à présent, les défaillances concernaient plus particulièrement les tableaux électriques<sup>19</sup>. Sans qu'un séisme survienne<sup>20</sup>, des réacteurs doivent être arrêtés parce que des systèmes électriques font défaut<sup>21</sup>.

Faut-il encore que cet arrêt se passe bien. Heureusement, à Forsmark en 2006, les générateurs de secours ont démarré et les disjoncteurs ont fonctionné normalement<sup>22</sup>...

On comprend mieux dès lors pourquoi le premier exercice de la FARN organisé à Saint-Alban en janvier 2014 consisté à tester la capacité à installer une alimentation électrique d'ultime secours<sup>23</sup>.

### Et si Zeus finissait par l'emporter définitivement sur Prométhée ?

Si à tous ces incidents on ajoute l'incidence des erreurs humaines<sup>24</sup>, force est de constater que les centrales très voraces en électricité peuvent à tout moment perdre l'alimentation nécessaire non seulement à leur fonctionnement mais à la sûreté. Et manifestement le fameux EPR censé garantir une sûreté supérieure n'apporte pas de réponse convaincante au risque de perte d'alimentation électrique<sup>25</sup>. « *Areva sous-estime le risque de coupure d'électricité (...) au point d'avoir amoindri les mesures de précaution entourant l'EPR par rapport aux centrales existantes* », assure même Greenpeace. Selon l'organisation, « *le nombre de groupes électrogènes de secours a été réduit* » et ils doivent être « *activés manuellement, ce qui augmente le risque d'erreur de la part d'un opérateur*<sup>26</sup> ». Décidément la technologie nucléaire est bien fragile.

Surtout quand surviennent des aléas climatiques « *hors dimensionnement* ». C'est ce qui s'est passé aux États-Unis en juin 2011 à Fort-Calhoun<sup>27</sup>. Le réacteur à l'arrêt depuis le mois d'avril, a subi un incendie le 7 juin : le système de refroidissement des 670 tonnes de combustibles usés entreposées dans une piscine du site a été interrompu et relayé par le générateur de secours. Des employés ont été évacués pendant plus de 3 heures. Le 8 juin, l'accident est classé au plus faible niveau (niveau 4) de l'échelle américaine des accidents nucléaires (et non pas de l'échelle INES). Selon les critères de cette échelle, il est question d'une « *dégradation potentielle* » du niveau de sécurité de la centrale, sans « *rejet de radioactivité nécessitant une activité particulière* »<sup>28</sup>. Comme quoi la perte d'alimentation électrique peut toucher non seulement le circuit primaire mais aussi les piscines<sup>29</sup>.

La catastrophe de Fukushima reste cependant l'exemple le plus évident d'une perte d'alimentation électrique que les équipements de secours ont été incapables de compenser. Même le WANO dont la lecture des événements est très favorable à Tepco le reconnaît :

« *Quarante et une minutes après le séisme le premier d'une série de sept tsunamis a atteint le site. La hauteur maximale des tsunamis qui ont impacté le site a été estimée entre 14 et 15 mètres. Celle-ci dépassait la hauteur de tsunami de 6,1 m déterminée dans les bases de conception, et dépassait le niveau de la pente du site qui était de 10 mètres aux tranches 1-4. L'alimentation c.a. pour les tranches 1-5 a été coupée lors du noyage des générateurs diesel d'urgence et des salles d'appareillage de commutation. La structure de prise d'eau de mer a été gravement endommagée et rendue non fonctionnelle. L'alimentation courant continu (c.c.) a été coupée pour les tranches 1, 2, et 4, pendant que la tranche 3 avait une alimentation c.c. partielle fournie par les accumulateurs des bancs d'accumulateurs qui n'avaient pas été noyés. Sans refroidissement de cœur pour évacuer la chaleur de désintégration, des dommages au cœur se sont produits dès le premier jour de l'événement. On a employé des pompes d'injection à vapeur pour apporter de l'eau de refroidissement aux réacteurs des tranches 2 et 3, mais ces pompes ont cessé finalement de fonctionner. Du fait du refroidissement insuffisant du cœur, le combustible s'est dégradé aussi dans les tranches 2 et 3*<sup>30</sup>. »

Mais à Flamanville, ce n'est pas un Tsunami qui a impacté l'alimentation électrique mais un simple orage à croire que les mesures de protection contre la foudre sont bien dérisoires dans les centrales...

Plus que des causes de la perte d'alimentation électrique, les aléas climatiques sont des révélateurs de la fragilité de la technologie nucléaire. Le rapport de l'ASN sur les évaluations complémentaires de sûreté publié en décembre 2011 ne dit pas autre chose<sup>31</sup>. « *De plus, l'IRSN a estimé qu'EDF devra vérifier la robustesse des dispositions et matériels essentiels à la gestion d'une perte totale de la source froide et/ou d'une perte totale des alimentations électriques, ainsi qu'à la limitation des rejets en cas d'accident grave (accident avec fusion du cœur), en tenant compte des agressions ou des événements induits (incendie, explosion...) par un séisme ou une inondation*<sup>32</sup> ». Si des nuances existent entre les bilans établis par l'institut et l'Autorité, les deux se rejoignent sur un point : la perte d'alimentation électrique peut amener dans des délais très courts à une fusion du cœur, c'est-à-dire à un accident nucléaire.

Les inquiétudes de l'ASN sont innombrables. Dès la page 21, il est demandé à EDF de garantir l'alimentation électrique du site de Belleville. Page 31, le séisme est considéré comme une cause majeure d'une telle défaillance. Page 66, l'ASN déplore que la plupart des installations d'AREVA au Tricastin « *ne disposent pas d'alimentations électriques de secours dimensionnées au séisme, car non requises par leur référentiel de sûreté. Certains matériels disposent d'une alimentation électrique de secours par batteries ou onduleurs dont la durée peut être limitée à 30 minutes* ». Les observations sont plus sévères encore pour l'usine AREVA de La Hague.

« *En conclusion, l'accessibilité des moyens d'alimentation électrique de sauvegarde ne semble pas toujours garantie en conditions post-accidentelles, notamment pour leur avitaillement. L'état de corrosion avancée de certains équipements des groupes électrogènes de secours notamment demande la mise en œuvre d'une action permettant de pallier rapidement ces écarts. Les inspections ont mis en évidence que la requalification des installations et la mise à jour documentaire doivent être améliorées afin de ne pas dégrader la fonction (p 73)*. » Le constat est sans appel :

« *Aussi, l'ASN considère nécessaire d'augmenter la robustesse des installations par un certain nombre de moyens leur permettant de faire face à des situations de perte de sources électriques ou de refroidissement de longue durée et pouvant affecter l'ensemble des installations d'un site. L'ASN prescrit à EDF de mettre en place des dispositions renforcées, intégrées au noyau dur évoqué dans le § 8 du présent rapport, comprenant notamment un diesel et une alimentation en eau d'ultime secours, résistant à des agressions internes et externes dépassant le référentiel actuel, permettant de faire face à des situations de perte totale des alimentations électriques ou des moyens de refroidissement en vue de prévenir la fusion du cœur dans ces situations (p 146)*. »

Même l'EPR, pourtant présenté comme plus robuste, est l'objet de recommandations spécifiques (p 150, 155, 159). L'Autorité ne semble pas avoir été convaincu par les dossiers complémentaires de sûreté d'EDF. Elle déplore en particulier la faible capacité des installations à faire face à la perte des alimentations électriques externes et des sources d'énergie de secours, sans intervention extérieure, avant qu'un endommagement grave du combustible ne soit inévitable. Ainsi s'explique la proposition de compléter les équipements des centrales non seulement par des diesels d'ultime secours mais, sur les paliers 900 Mwe, par une motopompe thermique d'injection dans le cœur à partir du réservoir du circuit PTR. La situation est si problématique que l'ASN se permet de rappeler à EDF la nécessité de garantir l'éclairage des locaux en situation accidentelle... mais aussi de proposer enfin une solution pour le refroidissement des joints des pompes primaires.

Mais il faut attendre la page 174 pour que l'exploitant soit explicitement mis en cause. « *L'ASN considère donc la démonstration de la capacité d'EDF de gérer une situation de type H1 de site durable insuffisante, puisque les dispositions complémentaires mises en œuvre reposent en partie sur des équipements existants utilisés dans la conduite H1 (pompes RCV, tableaux électriques, contrôle-commande...) qui ont pu être dégradés ou perdus, notamment parce qu'ils ne sont plus refroidis dans une telle configuration et peuvent à terme être indisponibles*. » Les caprices de Zeus peuvent donc briser une installation prométhéenne telle qu'une centrale.

## Qu'attend-on pour tirer les conséquences nécessaires de cette situation ?

L'autorité de sûreté nucléaire et l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire prennent la mesure de ces risques. Ils ne sont pas restés inactifs après la publication des évaluations complémentaires de sûreté. L'arrêté du 7 février 2012 réévalue de manière conséquente la réglementation applicable aux installations nucléaires de base. Un an et demi plus tard la publication des exigences complémentaires pour la mise en place du « noyau dur » complète le dispositif visant à élever la robustesse des installations nucléaires<sup>33</sup>.

La mise en place d'un « noyau dur » a été prescrite par l'ASN le 26 juin 2012, à l'issue de l'analyse des conclusions des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) qu'elle avait imposées afin de prendre en compte le retour d'expérience de l'accident de Fukushima Daiichi survenu le 11 mars 2011. Le concept de « noyau dur » vise à disposer de structures et équipements résistant à des événements extrêmes assurant les fonctions vitales pour la sûreté du réacteur. Il s'agit de protéger les matériels nécessaires à la maîtrise des fonctions de sûreté vis-à-vis d'aléas notablement supérieurs à ceux retenus pour le dimensionnement général de l'installation, de manière à assurer une protection ultime des installations vis-à-vis des agressions.

Reste que ces décisions aussi honorables soient elles ne répondent pas à tous les problèmes. Les réserves sérieuses de l'IRSN vis-à-vis du risque sismique comme de celui d'inondation ne sont toujours pas levées. À moins 6 sites sont sous la menace d'inondations. Quant au risque sismique, il reste globalement sous-évalué par l'exploitant. Ce qui se joue depuis deux ans c'est bien un bras de fer entre les pouvoirs publics et des exploitants peu pressés d'investir pour la sûreté.

Le déni du drame est plus que jamais en vogue dans l'industrie nucléaire. Ainsi Monique et Raymond Sené expliquent-ils dans Les dossiers noirs du nucléaire français<sup>34</sup> qu'EDF écarte envers et contre tout la possibilité d'une vidange des piscines de désactivation pourtant connue<sup>35</sup>. Et que dire d'AREVA qui persévère dans le refus d'admettre que La Hague cumule incertitudes, fragilité et risques à un niveau tout simplement inacceptable<sup>36</sup>? À croire que Fukushima n'a pas eu lieu, que la hausse constante du nombre d'incidents laissent tout au plus indifférent<sup>37</sup>...

Que ce soit pour la mise en œuvre des prescriptions complémentaires de sûreté, des noyaux durs ou de nouvelles règles de maintenance pour les disjoncteurs, force est de reconnaître que les exploitants traînent les pieds et accumulent les manœuvres dilatoires. La situation est même pire aujourd'hui que sous la précédente mandature<sup>38</sup>. Au prétexte de compétitivité, EDF se croit tout permis et ose même demander la prolongation au delà des 40 années d'exploitation accordée en 2003 la durée de vie des réacteurs<sup>39</sup>. Malgré la réaction ferme de l'ASN<sup>40</sup>, il y a de quoi être inquiet.

Inquiet parce que le pouvoir politique ne dit pas grand-chose à ce sujet. Se défaussant habilement sur une Autorité de sûreté dont les prérogatives sont strictement encadrées par la loi, le gouvernement ne prend pas de position. Tout au plus, le ministre en charge de l'énergie admet que ce ne sont pas les agents comptables d'EDF qui fixent la politique énergétique de la France. Mais il ne répond pas sur le fond aux problèmes posés par l'exploitation d'un parc nucléaire dont on découvre chaque jour de nouvelles faiblesses.

Ce ne sont pas tant les centrales qui disjonctent mais le gouvernement. Faute d'assumer la position d'autorité qui correspond au mandat que les Français lui ont confié, le pouvoir politique se contente de préparer l'accident<sup>41</sup>. Cela est bien dérisoire puisque chacun sait que, quelque soit le plan de secours, si un réacteur vient à défaillir l'irréparable surviendra. C'est à la source qu'il convient de réduire le risque...

Mais pour ce faire faudrait-il encore que les contrôles soient opérants et que les prescriptions de sûreté soient appliquées. Or l'Autorité de sûreté n'est guère en mesure d'imposer quoi que ce soit à EDF comme le donne à voir l'affaire des disjoncteurs. Faute d'un réel soutien politique, l'ASN est laissée seule face à un exploitant qui compte de nombreux alliés dans la haute administration, les syndicats et parmi les élus<sup>42</sup>. Au final l'exploitant fait ce qu'il veut, comme il veut et dans des délais qui lui conviennent. Comment s'étonner dès lors que le nouveau président de l'Autorité de sûreté multiplie les interventions pour renforcer les prérogatives de ses inspecteurs et obtenir de nouveaux moyens pour faire face aux missions qui lui incombent<sup>43</sup>?

La seule réponse du gouvernement est la baisse des crédits allouer à la sûreté nucléaire<sup>44</sup> et le report continu de la fameuse loi de transition qui doit inclure des chapitres concernant le nucléaire<sup>45</sup>. Pire encore, on voit les pires rumeurs circuler. Ainsi entend-on que le président aurait admis le bien-fondé de la thèse d'Henri Proglio.

Pour faire baisser la part du nucléaire, il suffirait de maintenir les capacités de production existantes, le déploiement des énergies renouvelables dans un contexte de hausse hypothétique de la consommation ferait descendre mécaniquement la contribution du nucléaire au mixe énergétique<sup>46</sup>. Tout ça est très gentil mais cette posture ne prend ni en compte le recul de la disponibilité des centrales ni la vague inéluctable de fermeture au cours de la prochaine décennie et encore moins l'augmentation des risques d'accident à mesure que les installations vieillissent<sup>47</sup>.

À croire que le gouvernement est incapable de se projeter dans l'avenir. Tout au plus ils lancent quelques effets d'annonce mais ne propose jamais de mesures audacieuses à la hauteur des défis du XXI<sup>e</sup> siècle. On savait déjà que le renoncement tenait lieu de ligne politique face au réchauffement climatique<sup>48</sup>. À présent on est certain que personne à la tête de l'État n'a l'ambition d'assumer des décisions nécessaires pour le nucléaire.

« *Le président de la République fait dans le flou et s'empresse de rien faire. Certains vont encore applaudir à bras raccourcis. En réalité, François Hollande ne prend pas la main sur la politique énergétique. Il doit ouvrir les yeux et prendre conscience qu'il a face à lui deux options opposées et inconciliables : nucléaire ou transition* », analysait Sébastien Blavier, de Greenpeace France, le lendemain de la deuxième conférence environnementale qui s'est tenue en septembre 2013. « *S'il choisit l'immobilisme et la prolongation du tout nucléaire, il envoie la France et son système énergétique dans le mur* »<sup>49</sup>. » Le constat est pire encore quatre mois plus tard.

Le nucléaire, à l'heure où l'exploitant est « débordé » par la maintenance des réacteurs, est plus que jamais le « choix de la France ». Ce n'est pas tant que le président a oublié ses promesses de campagne. Le problème est d'une toute autre échelle. François Hollande est en voie de réaliser ce que Nicolas Sarkozy a été incapable de faire, à savoir imposer l'irréversibilité de l'option nucléaire. Il va à rebours de ce que l'Allemagne a eu le courage de faire en 1999, de ce qui est utile pour garantir la transition et surtout de ce qui est nécessaire pour prémunir la France de la catastrophe. Le pouvoir politique aurait-il grillé un fusible? Faudra t il attendre qu'un disjoncteur ne fonctionne pas en situation de crise pour se rendre enfin compte qu'il faut arrêter le nucléaire?

### Une seule solution l'arrêt du nucléaire!

1. CODEP DCN 2013 065715 : <http://www.asn.fr/Controler/Actualites-du-controler/Courriers-de-position-de-l-ASN>
2. <http://www.irsn.fr/FR/expertise/avis/Documents/AVIS-IRSN-2013-00371.pdf>
3. <http://energie.edf.com/nucleaire/carte-des-centrales-nucleaires/evenements-45742.html>; <http://www.leparisien.fr/environnement/incident-a-la-centrale-nucleaire-de-flamanville-09-02-2014-3574375.php>
4. <http://www.franceinfo.fr/economie/flamanville-arret-de-la-centrale-nucleaire-apres-deux-incidents-1312683-2014-02-10>
5. [http://www.romandie.com/news/n/Flamanville\\_un\\_reacteur\\_redemarre\\_l\\_autre\\_toujours\\_a\\_l\\_arret65100220141714.asp](http://www.romandie.com/news/n/Flamanville_un_reacteur_redemarre_l_autre_toujours_a_l_arret65100220141714.asp)
6. <http://www.ouest-france.fr/panne-des-reacteurs-2-secondes-de-coupure-sur-la-tht-1921624>
7. [http://www.huffingtonpost.fr/corinne-lepage/centrale-nucleaire-securite\\_b\\_4760434.html](http://www.huffingtonpost.fr/corinne-lepage/centrale-nucleaire-securite_b_4760434.html)
8. <http://www.reporterre.net/spip.php?article4269>
9. <http://www.irsn.fr/FR/expertise/avis/Documents/AVIS-IRSN-2013-00371.pdf>
10. [http://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports\\_expertise/Documents/surete/IRSN\\_rapport\\_sur\\_rete\\_du\\_parc\\_2010.pdf](http://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_expertise/Documents/surete/IRSN_rapport_sur_rete_du_parc_2010.pdf), p 57,
11. <http://www.asn.fr/Controler/Actualites-du-controler/Avis-d-incidents-des-installations-nucleaires/Disjoncteurs-d-arret-automatique-laissees-en-service-apres-des-essais-non-satisfaisants>
12. <http://www.asn.fr/Controler/Actualites-du-controler/Avis-d-incidents-des-installations-nucleaires/Indisponibilite-d-un-groupe-electro-gene-de-secours-pendant-deux-heures>
13. [http://www.swissnuclear.ch/upload/cms/user/RM\\_novembre12\\_f2.pdf](http://www.swissnuclear.ch/upload/cms/user/RM_novembre12_f2.pdf)
14. <http://www.mediapart.fr/article/offert/a71c45a619dbe7a0467836cdd203e669>
15. [http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Installations\\_nucleaires/Les-centrales-nucleaires/Pages/alimentations-electriques-centrales.aspx](http://www.irsn.fr/FR/connaissances/Installations_nucleaires/Les-centrales-nucleaires/Pages/alimentations-electriques-centrales.aspx)

16. <http://www.asn.fr/Controler/Actualites-du-controler/Avis-d-incidents-des-installations-nucleaires/Reacteur-1-Perte-d-alimentation-electrique-partielle>
17. Le n°259 de la Gazette du nucléaire présente différentes causes d'indisponibilité et fait référence notamment au problème des coussinets des moteurs diesels de secours des 900 MW : <http://gazettenucleaire.org/2011/259p20.html>
18. Les exemples sont très nombreux et mériteraient une étude détaillée vu le peu d'empressement d'EDF pour réaliser les travaux nécessaires.
- Voilà un exemple ancien à Cattenom : <http://www.asn.fr/Controler/Actualites-du-controler/Avis-d-incidents-des-installations-nucleaires/Reacteur-4-Perte-d-une-alimentation-electrique-de-secours>
19. Le 17 janvier 2000, au Tricastin, alors que le réacteur fonctionnait en puissance, un défaut d'isolement électrique a causé la perte totale d'un tableau d'alimentation électrique. Simultanément, une autre défaillance électrique n'a pas permis de réalimenter le tableau électrique. L'exploitant a conduit la mise à l'arrêt du réacteur. <http://www.asn.fr/Controler/Actualites-du-controler/Avis-d-incidents-des-installations-nucleaires/Perte-d-un-tableau-electrique-d-alimentation-Reacteur-n-1>
20. <http://www.sortirdunucleaire.org/Failles-de-surete>
21. À Nogent, en août 2012, une défaillance sur un transformateur entraîne l'arrêt du réacteur n°1 : <http://www.sortirdunucleaire.org/France-Nogent-Sur-Seine>
22. <http://archives.sortirdunucleaire.org/index.php?menu=actualites&sousmenu=dossiers&oussousmenu=suede&page=2>
23. [http://www.enviscope.com/News/Thematiques/Energie/nucleaire/Interruption-d-alimentation-electrique-exercice-nucleaire-a-Saint-Alban\\_i20684.html](http://www.enviscope.com/News/Thematiques/Energie/nucleaire/Interruption-d-alimentation-electrique-exercice-nucleaire-a-Saint-Alban_i20684.html)
24. Le 17 juillet 2013, à Gösgen, une mauvaise manipulation s'est produite à 10h40 lors d'un contrôle périodique. La mauvaise manipulation a conduit à une coupure de courant de quelques minutes dans une des quatre barres d'alimentation électrique de secours. Le générateur diesel de secours correspondant a démarré automatiquement. Étant donné que son interrupteur se trouvait à ce moment en position d'essai, le générateur diesel n'a cependant pas pu alimenter la barre concernée. Il y a donc eu une interruption du refroidissement de réacteur à l'arrêt de quelques minutes. <http://www.ensi.ch/fr/2014/01/15/centrale-nucleaire-de-goesgen-coupure-de-courant-dans-une-barre-d-alimentation-electrique-de-secours-du-17-juillet-2013/>
25. [http://www.greenpeace.org/france/PageFiles/266521/EPR\\_Report\\_Greenpeace.fr.pdf](http://www.greenpeace.org/france/PageFiles/266521/EPR_Report_Greenpeace.fr.pdf)
26. [http://www.lemonde.fr/planete/article/2011/07/25/greenpeace-souligne-les-failles-de-lepr-en-cas-de-panne-electrique\\_1552664\\_3244.html](http://www.lemonde.fr/planete/article/2011/07/25/greenpeace-souligne-les-failles-de-lepr-en-cas-de-panne-electrique_1552664_3244.html)
27. <http://www.nirs.org/reactorwatch/accidents/fortcalhoun.htm>
28. <http://www.sortirdunucleaire.org/Fort-Calhoun>
29. <http://climanche.fr/newsletter/doc-201312/livre-blanc-surete-installations-nucleaires-civiles-manche-post-fukushima.pdf>
30. [http://www.wano.info/wp-content/uploads/2012/10/11-005-Fukushima-Addendum\\_French1.pdf](http://www.wano.info/wp-content/uploads/2012/10/11-005-Fukushima-Addendum_French1.pdf)
31. <http://www.asn.fr/Informer/Publications/Rapports-d-expertise/Evaluations-complementaires-de-surete/Rapport-de-l-ASN-sur-les-evaluations-complementaires-de-surete-ECS>
32. [http://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports\\_gp/Documents/Reacteurs/IRSN\\_SyntheseRapport\\_ECS\\_06072011.pdf](http://www.irsn.fr/FR/expertise/rapports_gp/Documents/Reacteurs/IRSN_SyntheseRapport_ECS_06072011.pdf)
33. <http://professionnels.asn.fr/Installations-nucleaires/Centrales-nucleaires/Actualites-dans-le-domaine-des-installations-nucleaires/Exigences-complementaires-pour-la-mise-en-place-du-noyau-dur>
34. Dominique Leglu, Monique et Raymond Sené, Les dossiers noirs du nucléaire français, Paris, 2013, Presse de la Cité, p 76,
35. <http://www.sortirdunucleaire.org/Grave-lacune-de-surete-sur-huit,5883>
36. <http://www.global-chance.org/IMG/pdf/JCZ-PiscinesLaHague-081211.pdf>
37. <http://www.lefigaro.fr/conjoncture/2013/04/16/2000220130416ARTFIG00622-les-incidents-dans-les-centrales-nucleaires-d-edf-en-hausse-de-10-en-2012.php>, <http://www.lesechos.fr/entreprises-secteurs/energieenvironnement/actu/0203314630735-le-groupe-est-deborde-par-ses-travaux-s-inquiete-l-asn-650364.php>
38. [http://www.lemonde.fr/economie/article/2014/02/14/henri-proglio-ministre-fantome-de-l-energie-selon-delphine-batho\\_4366524\\_3234.html](http://www.lemonde.fr/economie/article/2014/02/14/henri-proglio-ministre-fantome-de-l-energie-selon-delphine-batho_4366524_3234.html)
39. [http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/10/13/l-etat-compte-prolonger-de-dix-ans-la-vie-des-centrales-nucleaires\\_3494983\\_3244.html](http://www.lemonde.fr/planete/article/2013/10/13/l-etat-compte-prolonger-de-dix-ans-la-vie-des-centrales-nucleaires_3494983_3244.html)
40. <http://www.usinenouvelle.com/article/l-asn-alerte-sur-la-prolongation-de-la-duree-de-vie-des-reacteurs-nucleaires.N236072>
41. <http://www.usinenouvelle.com/article/accidents-nucleaires-le-gouvernement-se-prepare-a-gerer-des-situations-d-urgence.N237797>
42. <http://energie-climat.greenpeace.fr/facenuke-le-reseau-social-des-femmes-et-des-hommes-du-nucleaire-francais>
43. <http://videos.assemblee-nationale.fr/video.5212>
44. [http://www.lesechos.fr/06/09/2013/LesEchos/21516-089-ECH\\_delphine-batho-declenche-une-polemique-sur-le-budget-de-la-surete-nucleaire.htm](http://www.lesechos.fr/06/09/2013/LesEchos/21516-089-ECH_delphine-batho-declenche-une-polemique-sur-le-budget-de-la-surete-nucleaire.htm)
45. <http://www.mediapart.fr/journal/france/250114/transition-energetique-le-gouvernement-patauge>
46. <http://www.actu-environnement.com/ae/news/transition-energetique-part-nucleaire-elysee-baisse-artificielle-20727.php4>
47. <http://www.global-chance.org/Le-vieillessement-des-installations-nucleaires-un-proces-mal-maitrise-et-insuffisamment-encadre>
48. <http://www.rac-f.org/Bilan-de-la-conference>; [http://www.racf.org/IMG/pdf/Bilan\\_climat-energie\\_gouvernement.pdf](http://www.racf.org/IMG/pdf/Bilan_climat-energie_gouvernement.pdf)
49. <http://presse.greenpeace.fr/energie-climat/conference-environnementale-la-condition-sine-qua-non-de-la-transition-energetique-toujours-absente-3339-20092013>

## ASSEMBLEE GENERALE du GSIEN

### 25 janvier 2014

Réunion très sympa comme d'habitude.

Nous étions 17 membres présents et 4 invités (lecteurs de la gazette) et il y avait 13 pouvoirs. Comme nous sommes 44 membres : l'assemblée avec 30 votants pouvait valablement délibérer.

Le rapport moral a été adopté ainsi que le rapport financier.

La Gazette Nucléaire a toujours un lot de lecteurs qui se réabonnent. Bien sûr, certains ne peuvent plus continuer et se retirent en nous remerciant : c'est très gentil, mais on souhaiterait plus de jeunes abonnés...

Notre association n'est plus très étoffée, mais chaque membre œuvre dans son domaine pour une sûreté de qualité, une protection sans faille de l'environnement et tout cela pour protéger les citoyens.

Confrontés à un problème touchant le « Réseau Sortir du Nucléaire », l'AG exprime son soutien au Réseau en soulignant la qualité de ses interventions. Vous en avez d'ailleurs un exemple avec l'article précédent se rapportant aux problèmes liés à des disjoncteurs, contacteurs qui ne remplissent pas leur office, entraînant de ce fait des arrêts réacteurs.

**1 - Abraham Béhar nous a donné des nouvelles des actions algériennes à propos des essais nucléaires français du Sahara.**

La déclassification de documents des années 1960 permet d'avoir accès aux cartes de contamination. En effet, ces essais aériens ont contaminés de vastes espaces de l'Afrique.

Il est bien évident qu'il doit y avoir eu des conséquences sur les popu-

lations (des études sont en cours et méritent un suivi). Cependant, comme pour les vétérans des essais rien n'est évident. Les « faibles doses » n'ont pas fini de défrayer les chroniques. Leurs effets sont de moins en moins contestés, mais leur étude est difficile. Espérons que les efforts de recherches de l'IRSN, couplés au programme européen MELODI permettront d'avancer.

**2 - Nous avons longuement débattu « du fameux grand carénage d'EDF »** qui vise à pousser les réacteurs au-delà des temps estimés il y a 50 ans.

En effet, compte tenu des connaissances de l'époque, il avait été garanti un fonctionnement des réacteurs pour des transitoires en pression et températures affectant des parties essentielles (tubulures, pompes, cuve, générateurs de vapeurs...) pour 40 ans. Le nombre de ces transitoires a été estimé par le constructeur à la construction et est suivi, voire modifié, par EDF (voir note 1)

Prolonger au-delà demande une analyse de la sûreté. Or, la cuve et l'enveloppe ne peuvent être changées. Bien évidemment on peut, par contre mettre des générateurs de Vapeur neufs ou remplacer des morceaux de tubulures. Ceci dit rien n'est simple car le remplacement n'est jamais évident et certains chantiers sont très dosants.

**Le GSIEN est d'avis que, compte-tenu des incertitudes il est nécessaire d'arrêter les réacteurs à leur 40 ans ou plus exactement à la**

fluence (nombre de neutrons atteignant la cuve) prévue par le constructeur.

**3 – Les déchets : Cigéo, mais aussi tous les entreposages et sols pollués. Nous y avons ajouté une information sur les mines et sur Malvésès près de Narbonne (voir dans intro 2).**

Les 2 inconnus de Cigéo sont d'une part le programme énergétique et d'autre part bien évidemment l'inventaire des déchets qui en découle.

De plus, malgré les affirmations de l'ANDRA il est certain qu'il n'y a aucune expérience à propos des sites profonds. C'est pourquoi il est prématuré de prendre des décisions qui engagent un avenir très incertain. Le plus sage est de continuer les expérimentations, en s'appuyant sur des entreposages de qualités qui garantissent une reprise des emballages et un suivi de leurs rejets. Il n'y a pas besoin de se précipiter : il faut avant tout réfléchir et trouver les bonnes solutions. Sachons écouter les populations et tenir compte de leurs remarques.

Et, de surcroît compte-tenu des stocks déjà existants il vaut mieux les limiter à ce qui existent déjà.

Le GSIEN tient à souligner que c'est l'ensemble des déchets (du très Faiblement Actif aux Hautes Activité à Vie Longue) qui posent problèmes. Les mines d'uranium ne sont toujours pas sécurisées près de 30 ans après leur arrêt. Quant aux sites anciens (Saclay, Fontenay aux Roses, Cadarache, Marcoule, Pierrelatte, Tricastin, Valduc, Areva la Hague...) il faut les assainir et y prévoir des entreposages de qualité. Idem pour les sites de réacteurs : les graphites des réacteurs Uranium Naturel Graphite Gaz doivent être entreposés correctement, les déchets de de chaque CNPE doivent également être suivis.

**1- Le suivi des situations s'appuie sur 2 paramètres :**

- **A** ( $A_0 + t_0$ ) temps d'atteinte du nombre maximal d'occurrences, avec  $t_A = t_0 \times (N_A / N_{t_0})$  où  $t_0$  est le temps écoulé depuis  $A_0$  (année de démarrage de la comptabilisation -1976 pour TR1, 1977 pour TR2) ; **A** est l'année de calcul ;  $N_A$  est le nombre d'occurrences autorisé pour la situation étudiée ;  $N_{t_0}$  est le nombre de situations consommées à la date de l'analyse.

- **B** permet de calculer le poids relatif des occurrences sur les 5 dernières années en les comparant à l'ensemble des années écoulées depuis la MSI (Mise en Service Industrielle -31/12/1977 pour TR1, 18/03/1978) pour TR2)

La majorité des 337 situations est générée par le fonctionnement des tranches (fonctionnement avec variations de charges). D'autres sont générés par une mise à l'arrêt volontaire ou fortuite.

L'analyse des causes et conséquences est menée pour les situations répondant à l'un des critères suivants : le dépassement du nombre d'occurrences (**A**) avant 2017 et l'identification de situations dont la vitesse d'occurrence augmente ou non sur les 5 dernières années, et ce à l'aide du facteur **B** (<1 l'évolution est sur une pente en décroissance, +1 la situation est stable, >1 l'évolution est à la hausse)

**A - Organisation du CNPE pour l'acquisition des transitoires :**

• **Les étapes du suivi de l'activité :**

- **La détection** des situations chaque fois que les paramètres physiques surveillés :

- Soit dépassent les températures et pressions de calcul :

- Soit présentent des variations qui excèdent certains seuils prédéterminés,

- Soit qu'il y ait déclenchement d'événements répertoriés.

- **L'affectation** de ce transitoire à une situation figurant au dossier de conception dont on s'assure, à partir de la comparaison des évolutions de pressions et températures prévues et des évolutions réelles observées, qu'elle est au moins aussi sévère.

- **Le décompte** des situations "consommées" en exploitation permet de s'assurer que l'on respecte le nombre d'occurrences prévues dans le dossier des situations.

- **La constitution et l'archivage** d'un dossier comprenant, *a minima*, les enregistrements originaux et toutes autres informations aidant à la caractérisation du transitoire, permet de justifier la validité des affectations effectuées.

- **Les Réunions d'animation de domaine** (RAD) permettent un échange avec l'exploitant pour identifier les pistes de réduction de consommation.

- **Le bilan annuel** met en œuvre une analyse deuxième niveau des consommations pour identifier les surconsommations et déclencher des parades.

## Note Technique sur les parties mobiles des tableaux 6,6 kV : bilan matériel national - Tableaux 6,6 kV Parties mobiles - Année 2011 Document EDF

### 1) Introduction

Ce premier bilan national pour les parties mobiles des tableaux électriques 6,6 kV a pour objet d'évaluer la fiabilité de ces composants pour l'année 2011. Il s'appuie sur les bilans matériels sites (reçus) à propos des parties mobiles des 6,6 kV et les événements déclarés dans SAPHIR (logiciel d'examen des événements) et certains événements importants depuis 1990.

Ce bilan a pour objectif l'évaluation du niveau de fiabilité des parties mobiles des tableaux électriques 6,6 kV du parc.

Les bilans matériels sites (voir note 1) constituent la principale donnée d'entrée. Il s'y ajoute les fiches SAPHIR, la base CID (Concertation Interne au Département), les fiches de collecte de départ de feu, les REX (Retour d'Expérience) du marché des possesseurs de disjoncteurs 6,6kV AREVA (entre 2008 et 2011).

Les actions permettant de corriger es défauts de fabrication des disjoncteurs LF2, LF3 et les contacteurs R400, R4000 des paliers CPY sont regroupées dans la DT 244 (Disposition Transitoire).

Les actions permettant de corriger un excès de graissage des commandes des disjoncteurs LF2, LF3 du palier 1300 (hors St Alban ou SAL) sont regroupées dans la DP265 (Disposition Provisoire)

### Matériels Concernés

Ce sont les parties mobiles des tableaux électriques 6,6 kV (disjoncteurs, contacteurs et transformateurs de potentiel) qui sont IPS K3 (Important Pour la Sécurité)

### Disjoncteurs

Ils équipent les départs moteurs de puissance supérieure à 710kW. Le palier CP0 ne possède que des disjoncteurs.

Palier	Type disjoncteur	Constructeur	Milieu extinction arc
CP0	HL	Delle Alsthom	huile
CPY	CB270C (1250 A)	CEM	huile
	CB411C (2900 A) Remplacer par LF3	CEM	huile
	LF3 (2900 A)	Schneider Electric	Hexafluorure de soufre (SF6)
1300 hors SAL	DSE25N (1250 A ou 3150 A) Remplacer par LF2 ou LF3	Merlin Gérin	air
	LF3 (3150 A)	Schneider Electric	Hexafluorure de soufre (SF6)
	LF2 (1250 A)	Schneider Electric	Hexafluorure de soufre (SF6)
SAL	FRUR350 (1250 A ou 3150 A)	Delle Alsthom	Hexafluorure de soufre (SF6)
N4	Fluarc FG25N	Merlin Gérin	Hexafluorure de soufre (SF6)

### Contacteurs

Associés à des fusibles, ils équipent les départs moteurs de puissance inférieure à 710 kW



Palier	Type disjoncteur	Constructeur	Milieu extinction arc
CPY+	C1		air
1300 hors SAL	(maintien magnétique) Remplacer par R400	Merlin Gérin	
	CD1 (accroche mécanique) Remplacer par R4000	Merlin Gérin	air
CPY+ 1300+ N4 Hors SAL	Rollarc R400 (maintien magnétique)	Schneider Electric	Hexafluorure de soufre (SF6)
	Rollarc R400 (accroche mécanique)	Schneider Electric	Hexafluorure de soufre (SF6)
SAL	SFC310 (maintien mécanique ou accroche mécanique)	Delle Alsthom	Hexafluorure de soufre (SF6)

### Transformateurs de potentiel

Ils se situent dans des charriots débouchables et concernent deux types de cellules :

- les cellules potentiel jeu de barres, dont le rôle est de contrôler la tension et le comptage d'énergie
- les cellules potentiel contrôle d'isolement arrivée ayant pour rôle le contrôle permanent d'isolement du réseau 6,6 kV et la prise de mesure de la consigne ilotage.

### 2) Etat Visuel du matériel: Conclusions tirées des visites terrain

- rondes quotidiennes (conduite)
- rondes spécifiques pour vérifier les niveaux d'huile : à 3 mois pour les disjoncteurs du CP0, à 1 an pour les disjoncteurs CEM du CPY. Ces rondes permettent aussi de vérifier le pressostat SF6.

#### • Fuites d'huile disjoncteurs Palier CP0

**Bugey** : fuite due à l'alignement incorrect des pôles qui, associé à un forçage lors de l'embrochage peut détériorer le matériel (joints)

Depuis 2005 il y a eu 21 fuites d'huile sur 18 disjoncteurs. Pour corriger ce défaut, il faut repasser au marbre pour contrôler l'alignement des pôles des disjoncteurs lors de leur visite complète.

En 2011 il reste 50 % des disjoncteurs qui ne sont pas repassés au marbre (utilisés à partir de 2009) **d'où des fuites encore existantes.**

#### • Fuites d'huiles disjoncteurs CB270C (CEM) palier CPY

**Chinon** : à température ambiante (20°C) et pression normale, le niveau d'huile est la moitié du niveau max, mais, à Chinon il a été constaté une baisse de niveau sur 9 disjoncteurs CEM du type CB270C sur une période de 3 ans

Lorsque le niveau arrive au quart, les disjoncteurs sont suivis par des rondes hebdomadaires voire quotidiennes : la pse d'un papier buvard sous le disjoncteur permet de localiser l'origine de la fuite (carter ou verrine du niveau d'huile)

On remplace le disjoncteur lorsque le niveau n'est plus visible?

Toutes les fuites proviennent de fait de la fissuration de la verrine de lecture du niveau, très exactement à hauteur de l'écrou de fixation du tube. Il existe 3 générations de verrines : 2 présentent des fissurations => remplacement par des verrines de 3<sup>e</sup> génération (trogamid T5004)

#### • Pression SF6 des disjoncteurs LF2/LF3 et contacteurs R400/R400D (Schneider Electric) palier CPY et 1300

Ces actionneurs de remplacement, contrairement à ceux d'origine du palier N4 ne transmettent pas l'information sur la pression SF6. Cependant on peut vérifier le pressostat SF6 grâce aux bornes qu'ils ont en face avant. Pour CPY et 1300 cette pression est vérifiée tous les 18 mois. Ce contrôle est intégré dans les Programmes de Base de Maintenance Préventive (PBMP).

En 2011 à Chinon, en contrôle il a été décelé une résistance du contact du pressostat SF6 sur un disjoncteur LF3 et deux contacteurs R400. En fait, la pression SF6 n'était pas en défaut, la résistance de contact était due à des soudures non conformes sur les cosses du pressostat; Il s'agit d'un défaut de fabrication.

### 2) Evaluation du matériel « tel qu'observé » en maintenance

site	Cotation des opérations de maintenance (en nombre)					
	A: mieux que prévu	C: comme attendu	D: pire que prévu	F: défaillant	N: non applicable	Non renseigné
BUG	0	79	0	0	25	1
SLB	0	24	2	2	0	S.O.
CHI	0 (act) 0 (sur 5A)	264 24	2 0	0 0	17 0	200 17

Attention à l'interprétation des cotations : il existe une ambiguïté sur la cotation « comme attendu ». Un matériel dégradé peut être noté C parce que la dégradation existait déjà à la visite précédente ou qu'elle correspond à un vieillissement.

À **Bugey (BUG)** les cotations concernent la visite tableaux, disjoncteurs et protections.

À **Saint Laurent B (SLB)**, les non conformités sont :

- les cotations « pire que prévu » sont dues à des reprises de réglages de cotes sur 2 contacteurs C1.

- une cotation de matériel « défaillant » concerne l'inversion de fils dans l bornier d'un contacteur R400 (remis en conformité)

- une cotation de matériel « défaillant » concerne deux fins de course « fusion fusible » Hors Service sur un contacteur C1 dont le traitement est prévu en 2012.

À **Chinon (CHI)** les 2 évaluations « pire que prévu » concerne une résistance de contact de pression du pressostat SF6.

Le peu de données recueillies laisse beaucoup d'incertitudes.

(...)

### 4-Synthèse des événements important sur la période 2005-2011

#### • Disjoncteurs HL (Delle Alsthom) Palier CP0

##### Le disjoncteur BUG4LHI022JA a fait l'objet de défaillances :

- en 2008 : la bobine de déclenchement est remplacée car elle présente des traces d'échauffement (le disjoncteur est en réserve).

- en 2009 : refus d'ouverture du disjoncteur (alors en 3LHB103JA), peut être dû à un dur mécanique sur la chaîne de commande (entre la bobine de déclenchement et le ressort). Suite à ce refus d'ouverture, le disjoncteur 02JA (qui alimente les bobines d'enclenchement et de déclenchement, le moteur 01MO en 125V et situé en partie fixe) a déclenché. Mais le défaut n'a pas été identifié lors des essais réalisés par AREVA et le moteur a été remplacé, malgré une mesure de courant correcte.

- en 2011 : le disjoncteur (alors en 3LHA022JA) est fermé mais vu ouvert en salle de commande. La cause n'est pas identifiée à ce jour.

Ce disjoncteur identifié en 2010 comme « à surveiller », doit être identifié comme « à risque et non fiable ». Il faut le sortir de l'exploitation pour une expertise approfondie.

#### Départ de feu

En 2008 à Bugey, combustion lente de la bobine de déclenchement du disjoncteur 5LGA. IL s'agit d'un simple dégagement de fumée.

#### Fermeture d'un disjoncteur avec SMALT fermé

À Bugey, le 27-07-2011 : lors des essais de requalification suite au remplacement d'une armoire d'éclissage, la fermeture du disjoncteur 5LHA103JA a provoqué le déclenchement du tableau 5LHA001TB. Dans l'armoire les éclisses étaient posées en 5LHA et 4LHA et le SMALT était resté fermé par erreur, ce qui a provoqué le déclenchement. Il y a eu conjonction d'une erreur (procédure de déconsignation et gestion des clés de verrouillage) et d'une mauvaise conception du système de verrouillage.

Donc à réétudier

#### • Contacteurs CI/CD1 (Merlin Gérin) Paliers CPY et 1300

##### Départ de feu

Les contacteurs C1 et CD1 sont à maintien magnétique, leurs contacts maintenus fermés par l'alimentation permanente de la bobine de fermeture. Ce fonctionnement entraîne un échauffement avec fusion du vernis isolant et dégagement de fumée. EDF dit qu'il n'y a pas danger d'incendie??? Cependant une trentaine de départs de feu ont eu lieu suite à la défaillance des contacts d'insertion d'économie des contacteurs CI et CD1 des paliers CPY et 1300.

La question n'est pas complètement réglée.

**• Disjoncteurs LF2/LF3 et contacteurs R400/R400D****Présence de graisse**

En 2010 ce problème sur les disjoncteurs LF1 et LF3 a donné lieu à 3 ESS (Evènement Significatif pour la Sécurité)

- 15-08-2010 : à Paluel 1 (PAL1), lors d'un basculement le disjoncteur ne se ferme pas.

- 21-09-2010 à Cattenom 4 (CAT4), lors de la remise en configuration des alimentations des tableaux à la fin d'un essai programmé (EP) le disjoncteur ne se ferme pas.

- le 12-10-2010 à Nogent 2 (NOG2), lors du couplage du diesel pour un essai périodique (EP) le disjoncteur ne se ferme pas.

Ces refus de fermeture sont dus à la présence inappropriée de graisse sur le calder (ensemble de pièces de pièces mécaniques entrant dans la commandes des disjoncteurs LF2 et LF3. Deux hypothèses pour l'origine de la graisse : un graissage inapproprié à la fabrication ou une projection de graisse depuis le voisinage du calder.

En ajoutant les événements non ESS c'est donc 9 écarts qui sont apparus depuis 2010.

**Erreur de câblage sur le pressostat d'un contacteur R400**

En 2010 à Golfech : une erreur est déyécycé sur la pression SF6. En réalité la pression n'est pas en défaut, mais il y a une erreur de câblage du pressostat du contacteur. Ce défaut n'a pas été détecté lors de tous les essais

**CONCLUSION: On doit trouver des solutions pour tous les disjoncteurs, contacteurs.**

**Par contre pour les nouveaux LF2, LF3 et R400, R400D leur fabrication engendre de nombreux défauts.**

1. Bilan matériel des tableaux électriques et disjoncteurs 6,6 kV de **Bugey (900)** ; bilan matériel des parties mobiles des tableaux 6,6 kV de **Chinon (900)** ; bilan matériel année 2011 des parties mobiles des tableaux 6,6 kV de **Saint Laurent (900)** ; Bilan matériel année 2011 des tableaux 6,6 kV de **Saint Alban (1300)** ; bilan matériel année 2011 des parties mobiles 6,6 kV de **Flamanville (1300)** ; Bilan des composants 2011 des parties mobiles 6,6 kV de **Cattenom (1300)** ; Bilan matériel année 2011 de la partie mobile des tableaux 6600 V de **Golfech (1300)** ; bilan matériel année 2011 des parties mobiles 6,6 kV de **Penly (1300)** ; Note du palier **N4 (1450)**.

**Information Suisse**

## **Participations cantonales dans les centrales nucléaires : des coûts de désaffectation et de gestion des déchets incertains menacent les fonds publics**

Auteur du texte : Muriel Gschwend, WWF Suisse et Auteur des annexes : Florian Kasser, Greenpeace - Zurich, octobre 2013

### **1. La valeur des participations cantonales dans les centrales nucléaires doit et remise en cause**

En Suisse, cinq réacteurs sont actuellement exploités : Muhleberg, Beznau I et II (dans ce texte simplement Beznau), Gosgen et Leibstadt. Après l'accident de Fukushima, le Conseil fédéral, le Conseil national et le Conseil des Etats ont décidé de sortir progressivement du nucléaire, sans pourtant déterminer de date exacte pour l'arrêt des centrales.

La plupart des cantons (et quelques communes) et, avec eux, les contribuables, participent de manière plus ou moins importante aux centrales nucléaires suisses. Ces participations sont extrêmement complexes et enchevêtrées (un aperçu se trouve en annexe) et doivent être remises en question sous l'angle de leur valeur effective. En effet, les développements qui pourraient avoir une influence négative sur leur valeur se multiplient : en raison de la persistance des prix bas de l'électricité (résultat d'une offre excédentaire sur le marché européen et de la demande toujours faible due à la crise économique), les exploitants des centrales nucléaires ont toujours plus de peine à couvrir leurs frais de production. Avec le tournant énergétique, ils se retrouvent par ailleurs face à des défis de grande ampleur, qui auront aussi des conséquences financières. La procédure de consultation pour la révision de l'Ordonnance sur le fonds de désaffectation et sur le fonds de gestion des déchets radioactifs pour les installations nucléaires (OFDG) a été lancée le 21 août 2013. Dans ses grandes lignes, ce projet prévoit une nette augmentation des versements des exploitants de centrales nucléaires dans le fonds de désaffectation et de gestion des déchets, ce qui pourrait occasionner des difficultés financières. Enfin, une procédure pénale a été ouverte contre la centrale de Gosgen-Däniken SA et celle de Leibstadt SA pour faux dans les titres. Si les faits reprochés sont confirmés, les deux sociétés exploitantes pourraient être confrontées à des paiements de fonds propres complémentaires, ce qui pourrait également toucher les actionnaires de ces sociétés et, dans la foulée, divers cantons et communes. Même si la plainte ne débouche pas sur une condamnation, la comptabilité de ces centrales présente des risques pour les actionnaires.

Ce papier met l'accent sur les risques économiques résultant des nombreuses incertitudes liées aux coûts de désaffectation et de gestion des déchets. Outre les critiques générales adressées depuis des décennies par les organisations de défense de l'environnement à l'encontre des centrales nucléaires, nous attirons depuis longtemps l'attention sur le fait que les fonds de désaffectation et de gestion des déchets nucléaires - censés

garantir la couverture des coûts de désaffectation et de gestion des déchets - présentent une sous-couverture massive. Nous supposons que cette situation recèle d'importants risques financiers pour les cantons détenant des participations dans des centrales nucléaires. Afin d'illustrer toute la problématique, nous commençons par exposer la manière dont est actuellement gérée la prise en charge des coûts relatifs à la désaffectation des centrales nucléaires et à la gestion des déchets radioactifs (chapitre 2). Nous indiquons ensuite où nous situons les problèmes et les risques en la matière (chapitre 3). Finalement, nous expliquons la procédure pénale en cours à l'encontre de Leibstadt et de Gosgen, qui devrait en premier lieu affecter financièrement les cantons détenant des participations directes dans ces deux sociétés et, en second lieu, les autres cantons possédant des centrales nucléaires (chapitre 4). Les conclusions essentielles sont résumées dans les chapitres 5 et 6.

### **2. Désaffectation des centrales nucléaires et gestion des déchets radioactifs : prise en charge des coûts**

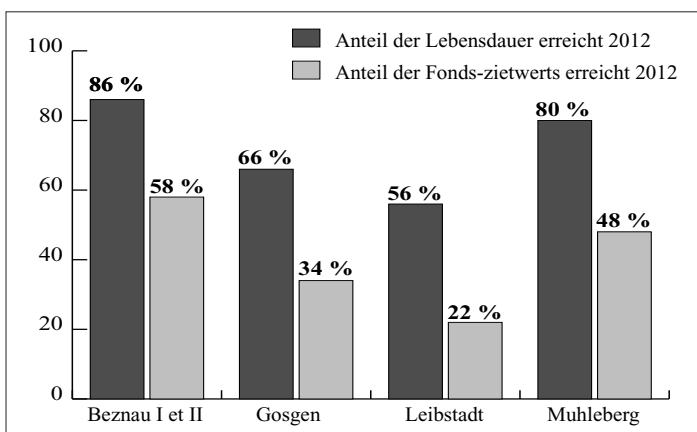
La loi sur l'énergie nucléaire (LENu) et l'Ordonnance sur le fonds de désaffectation et sur le fonds de gestion des déchets radioactifs pour les installations nucléaires (OFDG) règlent les droits et les devoirs relatifs à la désaffectation et à la gestion des installations et des déchets nucléaires. Aux termes de l'article 31 alinéa 1 de la loi LENu, les exploitants de centrales nucléaires sont tenus d'évacuer à leurs frais et de manière sûre les déchets radioactifs produits par leur installation. Les exploitants prennent au fur et à mesure en charge les frais de gestion des déchets qui surviennent pendant l'exploitation de leur installation. Les coûts de désaffectation des centrales nucléaires ainsi que les coûts qui surviennent pour la gestion des déchets radioactifs après leur mise hors service sont en revanche pris en charge par deux fonds indépendants : le fonds de désaffectation et le fonds de gestion des déchets radioactifs pour les installations nucléaires. Ces deux fonds sont alimentés par les contributions annuelles dont s'acquittent les exploitants (1). Les fonds sont également financés par les revenus des capitaux (2). Le calcul des coûts de désaffectation et de gestion des déchets et des contributions que les exploitants doivent verser aux fonds repose sur des estimations (3), dont une durée d'exploitation présumée de 50 ans (4). Les deux fonds sont brièvement expliqués ci-dessous :

- **Le fonds de désaffectation** existe depuis 1984. Son but est de financer la désaffectation ou le démantèlement des centrales nucléaires mises hors service ainsi que la gestion des déchets qui en résultent. selon l'étu-

de des coûts de 2011, les coûts de désaffectation des cinq centrales nucléaires suisses et du dépôt intermédiaire (à Wurenlingen) se montent à 2,974 milliards de francs suisses (sur la base des prix de 2011). Ces coûts sont entièrement à la charge du fonds de désaffectation, c'est-à-dire qu'ils sont couverts par les contributions annuelles des exploitants et les revenus des capitaux. Fin 2012, le capital du fonds se montait à 1,531 milliards de francs.

- **Le fonds de gestion** a été créé en 2000. Il a pour but de financer la gestion des résidus d'exploitation et des éléments combustibles irradiés après la mise hors service des centrales nucléaires, selon l'étude des coûts de 2011 (base des prix de 2011), les coûts de gestion des déchets radioactifs s'élèvent à 15,970 milliards de francs suisses et se répartissent ainsi : coûts qui ont déjà été dépensés par les exploitants (soit environ 5,1 milliards de francs jusqu'à fin 2012), coûts qui surviennent jusqu'à la mise hors service des centrales nucléaires et qui sont payés au fur et à mesure (2,4 milliards de francs) et coûts qui ne surviendront qu'après la mise hors service des centrales et qui devront être pris en charge par le fonds de gestion, c'est-à-dire par les contributions des exploitants et les revenus des capitaux (8,4 milliards de francs). Fin 2012, le capital du fonds se montait à 3,220 milliards de francs.

Les explications qui précèdent révèlent que les coûts de gestion des déchets sont nettement plus importants que les coûts de désaffectation. Le graphique ci-dessous illustre par ailleurs le fait que les deux fonds ont été alimentés de manière insuffisante en comparaison de leur durée d'exploitation. En 2012, Leibstadt n'avait par exemple alimenté qu'un cinquième du fonds après plus de la moitié de sa durée d'exploitation.



### Mécanisme de responsabilité

Si les contributions fournies pour couvrir les coûts ne suffisent pas, l'ensemble des moyens disponibles du fonds y sont consacrés (LENu, art. 79 al. 3). Dans ce cas, l'exploitant doit verser au fonds la différence, augmentée d'un intérêt calculé au taux usuel du marché (5). S'il ne peut fournir le remboursement dans le délai fixé par le Conseil fédéral, les autres exploitants sont tenus de couvrir la différence (LENu art. 80 al. 2). Le principe de versements complémentaires ou de responsabilité solidaire vaut aussi lorsque les montants revenus au fonds ne suffisent pas à couvrir les coûts de désaffectation ou d'évacuation des déchets et lorsque le responsable de l'évacuation des déchets ne restitue pas la différence au fonds (LENu art. 80 al. 3). Cette responsabilité solidaire inquiète déjà certains exploitants, comme le révèle l'article suivant : <http://www.nzz.ch/aktuell/schweiz/staat-soll-fuer-akw-haften-1.18099964>. Si la couverture de la différence représente une « charge économique insupportable » pour les exploitants astreints aux versements complémentaires, c'est l'Assemblée fédérale qui décide si la Confédération participe aux frais non couverts et, si oui, dans quelle mesure (LENu art. 80 al. 4).

### 3. Les fonds de désaffectation et de gestion suscitent de nombreuses incertitudes

Dans le domaine des fonds de désaffectation et de gestion des déchets nucléaires, les incertitudes sont nombreuses. Ce chapitre situe les problèmes et les risques et présente les conséquences financières menaçant les cantons et leurs contribuables.

### Estimations incertaines des coûts

Une grande partie des coûts de désaffectation et de gestion ne surviennent pas pendant l'exploitation mais longtemps après. C'est pourquoi ces coûts doivent être estimés, ce qui ne va naturellement pas sans certaines incertitudes. À ce jour, les études sur les coûts de désaffectation et de gestion des déchets de toutes les centrales nucléaires ont été effectuées tous les cinq ans pour chaque centrale par Swissnuclear (pour les coûts de désaffectation), qui regroupe les exploitants des centrales nucléaires suisses, et par la coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs (Nagra) (pour les coûts de gestion des déchets). Ce système est une source supplémentaire d'incertitude : Swissnuclear et la Nagra, et avec eux les exploitants des centrales nucléaires (6), fournissent eux-mêmes les bases de leurs versements aux fonds. Même si l'aspect technique des calculs est vérifié par l'IFSN (Inspection fédérale de la sécurité nucléaire) avec le concours d'experts externes, les contrôles sont plutôt superficiels (7). L'IFSN devrait préciser qu'une vérification sûre n'est que difficilement réalisable. Il paraît dès lors évident que les exploitants des centrales nucléaires ont intérêt à évaluer les coûts futurs aussi bas que possible pour avoir à s'acquitter de cotisations aussi faibles que possible (et pouvoir vendre leur électricité le meilleur marché possible). S'il apparaît, à un moment ou à un autre, que la désaffectation des centrales nucléaires et la gestion des déchets radioactifs coûtent plus cher que ce qui avait été estimé et prévu à l'origine, c'est la société - et en particulier la génération future - qui devra assumer les coûts supplémentaires. Si les coûts sont aujourd'hui calculés trop bas, nous consommons du courant trop bon marché, qui devra pratiquement être subventionné avec effet rétroactif dans 50 ans. Les calculs dits « best estimates » sont par ailleurs appliqués pour estimer les coûts de désaffectation et de gestion des déchets. « Best estimate » signifie que l'estimation est une sorte de valeur moyenne attendue, sans réserve ou supplément de sécurité, selon les prix du marché et l'état des connaissances actuels. Pareille estimation n'est donc correcte que dans l'idéal, qui a peu de chances de se produire au vu du nombre d'incertitudes. L'ordonnance sur le fonds de désaffectation et sur le fonds de gestion des déchets radioactifs révisée prévoit pour la première fois un supplément d'(in)sécurité (davantage à ce sujet plus bas).

### Hypothèses incertaines quant aux taux d'intérêt

Les revenus des capitaux doivent contribuer en grande partie à la constitution des fonds. Pour être en mesure de calculer leur part ou les cotisations dont devront s'acquitter les exploitants, des hypothèses doivent être établies. La précision de ces estimations est importante pour minimiser le risque de sous-couverture d'un fonds et, dans la foulée, le risque pour les contribuables. Ces hypothèses comprennent une incertitude de nature, étant donné qu'il n'est possible de constater qu'ultérieurement si elles étaient exactes ou non. En raison des incertitudes déjà évoquées en matière d'estimation des coûts et de la volatilité des marchés financiers, ces hypothèses sur les taux d'intérêts doivent donc être très conservatrices si l'on veut minimiser les risques. En effet, la logique veut que plus le taux d'intérêt hypothétique est élevé, plus les cotisations des exploitants sont faibles. On ne peut donc pas parler d'hypothèses conservatrices en matière de taux d'intérêts : pour l'instant, un rendement très optimiste de 5 % (tenant compte d'un taux de renchérissement de 3 %) était attendu, sans jamais avoir été réalisé ces dernières années. L'ordonnance sur le fonds de désaffectation et sur le fonds de gestion des déchets radioactifs révisée prévoit en conséquence un rendement de 3,5 % (tenant compte d'un taux de renchérissement de 1,5 %). L'avenir dira si ces hypothèses sont toujours trop optimistes.

### Par le passé, les nouvelles estimations ont toujours dépassé les anciennes

Un coup d'oeil aux études de coûts précédentes montre que les estimations des coûts de toutes les centrales nucléaires (y compris les dépôts intermédiaires) ont nettement augmenté de manière régulière. Dans l'étude de coûts de 2011 par exemple, les coûts de démantèlement estimés sont 17 % plus élevés que dans l'étude de 2006. L'évolution des coûts de désaffectation calculés entre 1980 et 2011 :

**Entre 1980 et 2001 l'augmentation a été de 48 %. Entre 1980 et 2011 elle a été de 78 % (Source: OFEN, Swiss nuclear)**

Il faut s'attendre à ce que les estimations de coûts futures augmentent encore en raison des expériences faites à l'étranger, de l'évolution des standards de sécurité ou de nouvelles conditions cadres. La révision actuelle du Conseil fédéral (voir à ce sujet le sous-chapitre suivant) rend cette hypothèse plausible, puisqu'il la justifie par le fait que les augmentations de coûts de ces 10 dernières années environ étaient plus importantes que prévu.

**La révision actuelle n'est pas encore satisfaisante**

Comme évoqué plusieurs fois déjà, le Conseil fédéral a lancé la procédure de consultation de l'OFEDG révisée en août 2013. Outre un rendement du capital plus faible, il prévoit d'augmenter les estimations de coûts « best estimates » d'un supplément d'(in)sécurité de 30 %. La probabilité que les coûts soient couverts s'ils s'avèrent plus importants que les « best estimates » actuels doit ainsi être augmentée. Pour la première fois, le Conseil fédéral suggère qu'une estimation de coûts sans supplément de risque n'est plus tolérable. La littérature scientifique -Flyvbjerg 2007-(8) confirme ce point de vue: on a en effet constaté que 9 grands projets de construction sur 10 connaissent des dépassements de coûts, indépendamment du pays dans lesquels ils ont lieu. La proposition du Conseil fédéral est donc un premier pas dans la bonne direction. Malgré cela, nous estimons que les incertitudes suivantes ne sont pas réglées: pour ce supplément d'(in)sécurité de 30 %, le Conseil fédéral se base sur l'IFSN, qui se réfère à son tour à une étude suédoise sur l'analyse des coûts de désaffectation (mais pas de gestion des déchets). Le problème est que les incertitudes dans le domaine de la gestion des déchets sont aussi importantes que dans celui de la désaffectation. Personne n'a encore véritablement de connaissances complètes (9) de la gestion des déchets, raison pour laquelle on est en droit de penser que les incertitudes dans ce domaine sont nettement plus importantes que les 30 % prévus. Le plus grand défi que la technologie nucléaire doit relever, et pour lequel il n'existe pas encore de solution, est l'entreposage sûr des déchets radioactifs, dont les radiations dangereuses peuvent menacer l'environnement pendant un million d'années (10). Pour l'humanité, cet horizon temporel est à la fois incontrôlable et indéterminé. La gestion des déchets radioactifs ne représente donc pas seulement un grave problème technique, mais pose également la question du financement, ce qui rend naturellement une estimation des coûts incertaine. En fait entre 1980 et 2011 on passe de 5 milliards de francs suisses à 26 milliards de francs suisses.

Pour résumer, on peut donc saluer la révision du Conseil fédéral, tout en rappelant que le supplément d'(in)sécurité de 30 % pour les coûts de gestion des déchets est encore trop faible et ne repose sur aucune base solide. Les incertitudes et le manque d'expérience dans ce domaine sont bien plus importants que dans celui de la désaffectation. De même, les coûts de gestion des déchets sont massivement plus élevés que ceux de la désaffectation. Les expériences avec d'autres projets de grande envergure en Suisse comme la construction des NIFA ou la décharge chimique de Kolliken illustrent parfaitement le fait que les coûts effectifs ont tendance à être plus élevés que les coûts budgétisés (que ce soit en raison d'imprévus, de l'ampleur ingérable d'un projet, de nouvelles informations sur la nécessité de mesures de sécurité supplémentaires, de l'implication de plusieurs acteurs aux intérêts divergents ou d'un long horizon de planification rendant, par nature, tout calcul sur impossible). La construction d'un dépôt pour déchets radioactifs est un projet complexe, unique en son genre et de très longue haleine, difficilement comparable à la construction d'un tunnel ou d'une décharge pour déchets toxiques.

**4. Les centrales nucléaires de Gosgen-Daniken SA et de leibstadt SA**

**Des sociétés externalisées renfermant d'importants risques financiers**

Leibstadt et Gosgen sont deux cas particulièrement délicats dans le paysage nucléaire suisse. Il s'agit en effet de sociétés anonymes externa-

lisées, avec une centrale nucléaire pour seul actif. Cet aspect est problématique, l'obligation de versements complémentaires conformément à la législation actuelle en cas de sous-couverture des fonds de désaffectation et de gestion des déchets ne concernant que l'exploitant (propriétaire de l'autorisation d'exploitation) d'une centrale nucléaires. Les centrales de Gosgen et de Leibstadt sont des sociétés anonymes autonomes, pour lesquelles les autorisations ont été délivrées à la centrale de Gosgen-Daniken SA et à la centrale de Leibstadt AGII. Ainsi, seules ces deux SA sont astreintes à des versements complémentaires. Si les centrales nucléaires sont hors service, ces sociétés n'ont toutefois plus de source de revenus et se trouvent donc dans l'incapacité d'effectuer des versements complémentaires aux fonds. Dans pareil cas, la responsabilité solidaire des autres exploitants de centrales nucléaires est engagée ou, autre scénario possible, c'est à la société dans son ensemble de s'acquitter des sommes manquantes. D'une manière ou d'une autre, si des paiements complémentaires sont nécessaires, tous les cantons ayant des participations dans les centrales nucléaires et donc leurs contribuables seront concernés et devront payer la facture à la place des exploitants actuels des centrales de Leibstadt et de Gosgen. Que ce soit en raison du report d'une éventuelle reprise des coûts sur les cantons par le Conseil fédéral, par l'absence de dividendes et/ou suite aux prélèvements sur les fonds publics. Officiellement, on est ainsi d'avis que « *le risque que les contribuables soient en fin de compte mis à contribution ne peut pas être évalué* »

(<http://www.parlament.ch/ab/frameset/d/s/4910/42267/ds4910422676422682.htm>) Ne sont à l'abri que les cantons de Bâle, des Grisons, du Tessin et de Jura puisqu'ils n'ont (probablement) aucune participation dans des centrales nucléaires, de même que les cantons de Suisse centrale Uri, Schwyz, Obwald et Nidwald, pour autant qu'ils ne possèdent pas d'actions de CKW (détails sur les participations cantonales en annexe). Si, en plus des cantons exploitants, la Confédération devait être priée de passer à la caisse, les habitants de ces cantons n'y échapperaient pas, bien qu'ils ne participent pas aux centrales nucléaires.

**Capital propre artificiellement gonflé - des paiements complémentaires menacent**

Dans le cas de Leibstadt et de Gosgen, un autre problème réside dans la procédure pénale en cours en raison de faux dans les titres. Les deux griefs retenus sont les suivants:

a. Capitalisation des « coûts à amortir pour la post-exploitation, la désaffectation et la gestion des déchets »: les deux exploitants considèrent les coûts de démantèlement et de gestion des déchets radioactifs comme des actifs (en plus de la centrale elle-même, des bâtiments, des installations, etc.). Le CO exclut toutefois la capitalisation de tels coûts. Les standards de comptabilité suisses (GAAP FER) n'acceptent en outre ce genre de capitalisation que lorsqu'un actif peut être séparé de l'organisation pour être vendu, loué ou échangé. Ce qui n'est visiblement pas le cas des coûts de désaffectation et de gestion des déchets.

b. Surévaluation des fonds de désaffectation et de gestion des déchets: dans leurs bilans respectifs, les deux exploitants évaluent ces fonds à une valeur supérieure à celle du marché, alors que le Cc précise que ces titres peuvent au maximum être évalués à la valeur du marché (12).

Ces astuces permettent aux deux exploitants de gonfler artificiellement leur capital-propre. En tout, plus de 1,8 milliard de francs ont été déclarés artificiellement dans les bilans:

CHF (2011)	Capitalisation des coûts de désaffectation et de gestion de déchets	Surévaluation des fonds de désaffectation et de gestion des déchets	Total
Centrale nucléaire Gosgen SA	608 millions de francs suisses	361 millions de francs suisses	969 millions de francs suisses
Centrale nucléaire Leibstadt SA	630 millions de francs suisses	238 millions de francs suisses	869 millions de francs suisses

Si la justice confirme ce qui précède, les deux entreprises pourraient être assainies par une augmentation du capital-propre. Cette mesure peut être réalisée de différentes manières : - augmentation de capital par les actionnaires (ce qui devrait faire baisser nettement la valeur des actions actuelles), renoncement au versement de dividendes (ce qui aurait un effet sur les versements aux cantons) ou hausse des recettes, c'est-à-dire des prix nettement plus élevés pour le courant d'origine nucléaire, ce qui n'est réalisable que sur un marché monopolistique.

Quoi qu'il en soit, une condamnation présenterait de graves risques financiers : si Leibstadt et Gösgen doivent s'acquitter de versements de capital-propre complémentaires et si elles ne sont plus en mesure de contribuer aux fonds, les autres exploitants de centrales nucléaires seront aussi touchés en raison de la responsabilité solidaire.

### 5- Risques pour les cantons

En résumé, il existe plusieurs risques pour les cantons et les communes au vu de la valeur de leur participation dans les centrales nucléaires : La rentabilité des centrales nucléaires a fortement souffert ces dernières années. Les prix de l'électricité restent bas et il n'y a, actuellement, aucun signe d'une future hausse conséquente ces prochaines années sur le marché européen. Le courant d'origine nucléaire a plus de peine à générer des contributions de couverture pour l'amortissement et la constitution de fonds de désaffectation et de démantèlement, sans parler de rendement. En raison de la révision de l'Ordonnance sur le fonds de désaffectation et sur le fonds de gestion des déchets radioactifs pour les installations nucléaires (OFDG) lancée à fin août 2013 par le Conseil fédéral, la situation financière des exploitants de centrales nucléaires devrait encore se détériorer, puisqu'ils devront s'acquitter de cotisations plus élevées encore pour les fonds de désaffectation et de gestion des déchets. Malgré la révision de l'OFDG, il reste des incertitudes et des risques, raison pour laquelle il n'est pas exclu que des paiements complémentaires soient nécessaires :

- Les coûts réels de la désaffectation et de la gestion des déchets ne sont pas connus à l'avance, raison pour laquelle les contributions aux fonds doivent être estimées, ce qui entraîne une incertitude naturelle.

- Les estimations de coûts sont réalisées par Swiss nuclear et la Nagra, ce qui signifie qu'elles sont effectuées par les exploitants des centrales eux-mêmes. Dans le cadre actuel, ils ont tout intérêt à ce que ces estimations restent basses.

- Une vérification sûre de ces estimations de coûts par l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) n'est que difficilement possible et a également, dans le rapport actuel, (prise de position de l'IFSN sur l'étude des coûts 2011 pour les coûts de désaffectation et de gestion des déchets des installations nucléaires en Suisse) débouché sur des recommandations qui devraient avoir pour effet une hausse des coûts estimés à l'avenir.

- Les nouvelles hypothèses pour les taux d'intérêts selon le projet d'ordonnance révisée (3,5 % de rendement nominal, taux de renchérissement de 1,5 %), à la base de la constitution des fonds par les rendements des capitaux, sont elles aussi plutôt optimistes, raison pour laquelle les cotisations des exploitants s'avéreront très probablement trop basses.

- Le supplément de sécurité de 30 % sur les coûts estimés tel qu'il est prévu dans la révision de l'OFDG est toujours très bas, surtout dans le domaine de la gestion des déchets, et ne repose sur aucun fondement sérieux. Les expériences avec les dépôts finaux de déchets nucléaires sont pratiquement inexistantes dans le monde, personne ne connaît donc les coûts exacts.

- Par le passé, chaque nouvelle réévaluation a débouché sur des coûts massivement plus élevés. Il faut donc partir du principe que cela ne sera pas différent lors des analyses futures.

Il faut également s'attendre au fait que des opérations comptables problématiques soient effectuées dans les bilans de Gösgen et de Leibstadt, conduisant à des assainissements susceptibles d'engager les moyens des cantons participants.

### 6. Conclusion : les fonds publics sont en danger

Les risques existants, présentés en détail dans les chapitres 3 et 4 et résumés au chapitre 5, montrent clairement qu'une menace existe de voir des lacunes de financement massives dans les deux fonds ainsi que dans la couverture en fonds propres des centrales de Leibstadt et de Gösgen. Avec la baisse de rentabilité des centrales nucléaires, il y a danger de voir les coûts de désaffectation et de gestion des déchets imputés à la collectivité. Cela signifie que les paiements complémentaires par les cantons ayant des participations dans les centrales nucléaires et, en fin de compte, par leurs contribuables, pourraient s'avérer nécessaires, remettant massivement en question la valeur des participations correspondantes dans ces mêmes centrales. En plus des amortissements sur le patrimoine, les dividendes ne seraient très probablement plus versés comme à l'accoutumée (ce qui toucherait les revenus des cantons actionnaires) et des moyens financiers supplémentaires devraient être engagés dans les assainissements nécessaires. Des conséquences financières supplémentaires comme les mesures d'économies et/ou les hausses d'impôts pourraient en résulter.

### Conclusion : les fonds publics sont menacés, raison pour laquelle la vérification de la valeur des participations est nécessaire.

1- Les exploitants doivent s'acquitter de leurs cotisations d'après le principe du pollueur-payeur. Ils reportent ces coûts sur les utilisateurs par le biais du prix de l'électricité : en moyenne à long terme, la redevance se monte entre 0,8 et 0,9 centimes par kilowattheure (prix de 2012). Avec la révision de l'OFDG proposée par le Conseil fédéral, ce montant va probablement augmenter.

2- Informations détaillées à ce sujet au chapitre trois « Hypothèses incertaines concernant les taux d'intérêt ».

3- Informations détaillées à ce sujet au chapitre trois « Hypothèses incertaines concernant les taux d'intérêt ».

4- Il ne s'agit pas ici d'une décision de politique énergétique concernant le maintien ou non de l'énergie nucléaire ou la durée de son utilisation. La base de calcul doit être fixée indépendamment de la durée de fonctionnement effective des centrales nucléaires assujetties au versement de contributions; elle sert de fondement à l'établissement des coûts de désaffectation et de gestion des déchets ainsi que des montants à verser aux fonds et peut être adaptée en cas de besoin.

5- Inversement, d'éventuels excédents lui seraient reversés.

6- Les coopérateurs de la Nagra sont, outre la Confédération, tous les exploitants de centrales nucléaires.

7- L'IFSN fait toujours des recommandations pour les études de coûts suivantes. Ces dernières doivent alors tenir compte de paramètres supplémentaires (voir également <http://static.ensi.ch/1351860942/ensi-stellungnahme-zur-kostenstudie-2011-web.pdf>).

8- Flyvbjerg Bent (2007) : Policy and planning for large-infrastructure projects: problems, cause, cures. In Environment and Planning B: Planning and Design, volume 34, p. 578-597.

9- Il n'existe pas encore de dépôt final pour les déchets hautement radioactifs en activité dans le monde (il n'existe que quelques dépôts pour les déchets faiblement à moyennement radioactifs), nous évoluons donc ici sur un terrain extrêmement fragile.

10- Les radiations sont extrêmement dangereuses les 10 000 premières années, puis diminuent régulièrement. Il faut des millions d'années pour que le rayonnement soit aussi faible que celui que l'on rencontre dans la nature.

11- Muhleberg et Beznau ne sont pas des filiales avec leur propre forme juridique, raison pour laquelle BKW et Axpo sont responsables avec tous leurs autres actifs.

12- Les exploitants partent d'un rendement nominal annuel théorique de 5 %, bien que cette valeur soit en réalité nettement inférieure.

## CR observation exercice de crise 3.3 de Cattenom. Tout était calme aux alentours de Cattenom ce jour-là...

J-C Autret, le 09/07/2013

Compte-rendu de la mission d'observation de l'exercice 3.3 Cattenom dans le cadre du « PROJET EXERCICES NUCLÉAIRES 3 en 1 », qui a pour objectif d'améliorer la coopération nationale et internationale des états majors de crise dans la grande région et, par là même, la coordination de mesures d'urgence en cas d'accident nucléaire dans le Centre Nucléaire de Production d'Électricité (CNPE) de Cattenom.

Cet exercice de crise 3.3 qui se déroule sur une semaine s'inscrit, comme évoqué ci dessus, dans un scénario plus large. L'acte 3.1, « joué » en juin 2012 traitait de la phase d'urgence et l'acte 3.2, « joué » en décembre 2012 a abordé quant à lui la phase de transition. Le scénario de cet exercice s'inscrit ainsi dans le découpage explicité dans le cadre défini par le Comité Directeur Post Accidentel (CODIRPA).

L'acte 3.3, programmé sur 4 à 5 jours aborde la gestion de la partie post-accidentelle qui suit un rejet « court » sur les 3 zones (Cf CODIRPA) générées par l'accident. Une Zone d'Eloignement des Populations (ZE) d'environ 3 Km<sup>2</sup>, une Zone de Protection des Populations (ZPP) qui pénètre l'Allemagne sur 3 km environ et une Zone de Surveillance des Territoires (ZST) qui s'étend cette fois sur une aire couvrant une distance d'environ 70 km du CNPE vers l'Allemagne et qui mord sur l'extrême sud est du Luxembourg. L'exercice associe les services respectifs de ces deux pays aux services nationaux régionaux et départementaux français. Un seul département français est directement concerné par l'événement. L'exercice fait l'objet d'une évaluation (par des pairs?) et, d'autre part, des observateurs sont présents.

Le tout a pour objet de mettre à l'épreuve du « local » les premiers éléments de doctrine élaborés et publiés dans le cadre du CODIRPA.

Cette observation a été effectuée au titre de l'Association Nationale des Comités et Commissions Locales d'Information (ANCLLI) sur les deux dernières journées de l'exercice

### Déroulé de la visite

Arrivée sur Metz, à l'espace Riberpray au Pôle Opérationnel Zonal d'Information et de Coordination (POZIC). Les participants à l'exercice sont attablés devant des ordinateurs et suivent les activités en cours. L'ambiance est calme et sereine.

Les cartes sont affichées au mur et disponibles sur table avec les documents d'accompagnement pour les intervenants (photocopies de cartes de qualité médiocre) Un intervenant de l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire (IRSN) me renseigne sur chronologie de l'accident simulé :

- Début des rejets le dimanche précédent à 18h45 et fin le 25 à 00h00
- Mise en place des moyens de mesure, des balises assurent une mesure ponctuelle, un avion réalise une estimation large des zones, les dispositifs « automobile et « marassin » (du type quad) effectuent une estimation fine des niveaux de contamination.

Les moyens mis en œuvre ont permis de préciser les périmètres des trois zones : ZE, ZPP, ZST. Les intervenants « mesures » appartiennent à l'IRSN, à l'armée, au SMIR (Service Médical d'Intervention Radiologique?). Note : *la dosimétrie des intervenants est inconnue le jeudi matin à l'espace Riberpray. Le scénario ne précise pas si les autres réacteurs ont été ou non arrêtés, information pourtant utile quant à la fourniture d'électricité nécessaire au fonctionnement des outils utilisés tant sur le terrain que dans les bureaux qui semblent sécurisés sur ce point en interne (reste le problème des réseaux de transport d'information...?).*

Un gendarme précise à ma demande le système général mis en œuvre : l'exercice associe l'IRSN, l'Autorité de Sécurité Nucléaire (ASN), la Cellule Interministérielle de Crise (CIC), le Centre Opérationnel de Gestion Interministérielle de Crise (COGIC), la préfecture, l'état major de zone et la MARN.

**Note :** *les maires, absents dans cette description auraient été associés via le COD (Centre Opérationnel Départemental, situé à la préfecture). Une douzaine de communes sont directement affectées, principalement en ZPP. La ZE concerne seulement quelques habitations du village de Sentsich.*

### Événements observés au cours de la journée du jeudi

- Peu après mon arrivée, un des « joueurs » téléphone aux services fluviaux pour annoncer son passage en péniche à travers la ZPP.

- Suivi audio d'une vidéo-conférence organisée avec l'Allemagne. Il semble, à l'écoute, que les principes retenus de part et d'autre de la frontière sont radicalement différents, en particulier sur la définition du « zonage », vu beaucoup plus large en Allemagne. Cela donne lieu à des négociations laborieuses entre les partenaires concernés. Ces négociations sont d'autant plus difficiles qu'elles nécessitent la présence de traducteurs qui opèrent sur un registre peu utilisé jusqu'à présent.

- À 11h25, j'assiste au lancement d'une des scènes du scénario : un ULM survole le CNPE et se pose en ZE (aussi appelée « zone d'exclusion » par un des intervenants).

- À 11h30, lancement d'un nouvel exercice, de communication cette fois : il s'agit de produire un événement médiatique à destination de « 30 millions d'amis » qui veulent savoir ce qui sera fait pour les animaux de compagnie.

- 11h55, retour relatif à l'événement « ULM » : une équipe de deux intervenants en tenue va en zone pour repérer l'appareil et le pilote, une patrouille sera ensuite missionnée sur place pour assurer un retour hors zone du pilote et du matériel.

- 12h05, l'équipe du POZIC rencontre un souci de débit Internet..., qui se résout à 12h15.

- Pendant le repas, auquel je suis cordialement invité et que nous prenons dans le couloir, une notification est faite qu'un communiqué a été adressé à 30 millions d'amis.

- En début d'après-midi un joueur, gendarme, ne reçoit plus de message. S'agit-il d'un « bogue » ?

Lors d'une discussion avec un représentant des Services Départementaux d'Incendie et de Secours (SDIS), par ailleurs membre du CODIRPA, je suis interrogé quant à la future parution de la nouvelle version du guide de Sortie de la Phase d'Urgence (SPU). Il pense par ailleurs que le Post-Accidentel (PA) doit démarrer dès le déclenchement du Plan Particulier d'Intervention, (PPI). Dès le passage en PA il estime que le Service Départemental d'Incendie et de Secours (SDIS) n'est plus dans ses missions, lors des opérations de nettoyage des voiries ou de décontamination du bâti... Par ailleurs, leurs moyens matériels ne sont pas adaptés, leurs lances 7 bars sont insuffisantes et ils ne sont pas dotés de nettoyeurs haute pression ni de véhicules dédiés tels que ceux qui existent dans les services de nettoyage communaux.

Vers 14h je me rends à La Maxe, commune limitrophe située hors zones au Nord de Metz, pour assister à la mise en place par l'IRSN d'une campagne de mesure de produits alimentaires in situ.

Cet exercice qui se déroule chez un maraîcher, réunit une quinzaine de personnes de l'IRSN, de la DRAAF (Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt) autour des dispositifs mis en œuvre pour mesurer le bruit de fond et le niveau de contamination des aliments, des sols et de l'eau. Des échantillons de légumes feuilles, de terre et d'eau de flaques vont être prélevés et analysés dans le véhicule IRSN équipé de plusieurs radiamètres du type NAI capables de repérer la présence de Césium et d'un spectromètre à même de repérer les Iodes.

Le but de cet exercice est de suivre l'évolution de la contamination des denrées pour répondre aux préoccupations supposées du public. Il se déroule en présence du préfet délégué et de l'exploitant avec qui je prends rendez-vous en soirée après les opérations.

**Note :** *les raisons du choix du lieu, hors ZST m'échappent.*

Je me dirige alors vers le Luxembourg, pays impliqué dans le cadre de l'exercice. Là, la vie se déroule comme un long fleuve tranquille. Je note que par une chance inouïe, la frontière de la ZST s'établit juste sous la station balnéaire de Mondorf les Bains. L'employée de la station service où je m'arrête n'a rien entendu concernant cet exercice !

J'abandonne l'idée de passer en Allemagne et retourne vers Cattenom par la route départementale, j'entre dans la ZPP à Gavisse sans rencontrer de difficulté particulière ni observer de signalisation dédiée. Un panneau

indicateur « route des vins de Moselle » évoque une réponse inverse à une question relative à l'exploitation viticole, posée au centre de crise le matin.

Je me dirige ensuite par la D1 vers Senezich et pénètre sans contrôle dans le « périmètre évacué ». Je passe à proximité du CNPE où tout est calme et reviens vers l'est de la zone qui s'étend selon le scénario adopté sur environ 3 km<sup>2</sup>. Seules deux fermes et une petite dizaine d'habitations semblent concernées par « l'évacuation ». Le lotissement au Nord de Cattenom ne semble pas touché. Par contre le lac dédié au CNPE est affecté sur sa partie sud.

**Note :** *sur ce point, il semble d'après les informations données par l'IRSN le matin qu'il n'ait pas été prévu de mesure sur les ressources aquatiques potentielles...*

#### Visite des deux fermes situées en ZE

Arrivée sur la première exploitation, localisée à l'ouest de la D1 en bordure du lac du CNPE, une personne venue aider l'exploitant débroussaille un talus. Il n'a pas entendu parler de l'exercice en cours. Il lui semble quand même avoir aperçu un article à ce sujet dans le journal sans que cela ait attiré outre mesure son attention. Il ignore la durée de l'exercice et me remercie de l'en informer.

**Note :** *rappelons ce jeudi que l'exercice a démarré le mardi et que selon un des joueurs du POZIC le matin, « l'accès à Senezich était définitivement interdit » !*

Le « patron » arrive après avoir été conduire son fils à la maison et la discussion se poursuit à trois dans la même bonne humeur. Lui non plus n'est pas informé, pas plus qu'il n'a été informé des « épisodes précédents » de juin et décembre 2012. Ils ont bien repéré une agitation inhabituelle à travers les mouvements de véhicules de gendarmerie et de pompiers et se sont demandés s'il y avait un souci à la centrale. Ils sont tous deux ironiquement fatalistes : « de toutes façons, si ça pète, on sera les premiers servis et pas là ensuite pour se plaindre ». La conversation se poursuit avec le sourire sur un ton humoristique et avec un regain d'intérêt quand j'évoque le fait qu'à notre âge nous risquons peu d'un tel événement (peu de décès immédiats liés à un accident nucléaire) qui semble affecter plutôt les jeunes. Ils ne connaissent pas la CLI, ni de nom ni ses missions !

Mes deux interlocuteurs ont alors manifesté de la curiosité quant à la situation de ceux qui vivaient en territoires contaminés (ils connaissent Tchernobyl et Fukushima et m'ont interrogé sur les suites de ces accidents). Ils étaient contents que quelqu'un ait pris le temps de les informer.

Dans la seconde ferme située à l'est de la D1, ambiance paisible rythmée par le son des bovins qui ruminent en stabulation. Je suis accueilli par le fils sur la terrasse de la maison d'habitation. Il n'a pas été informé de l'exercice si ce n'est par une vague allusion de sa mère qui aurait vu passer ça quelque part. Il ignore également tout de la CLI. Il se souvient qu'une fois, après avoir été avertis d'un souci sur un des réacteurs (« un problème de soupape ») par une connaissance qui y travaillait, ils ont appelé le CNPE, qui n'a pas répondu à leurs questions. Ils voulaient savoir si des consignes particulières étaient à respecter en ce qui concernait le cheptel. Nous discutons ensuite, sans que cela génère de stress apparent, du risque lié à l'accident (idem supra) et de la conduite à tenir avec le bétail telle qu'elle est évoquée dans la « doctrine » et telle qu'elle peut être mise en œuvre dans les territoires contaminés.

Deux voisins qui arrivent pour récupérer une voiture nous font part d'un accident de circulation important du côté de la centrale : « ça a dû cartonner dur vu les moyens déplacés, pompiers, SMUR, gendarmes ». Nous leur faisons part de l'exercice en cours et ils le mettent en relation avec ce qu'ils ont vu sur le terrain.

**Note 1 :** *il s'agit d'une opération de décontamination des intervenants à la sortie du CNPE.*

**Note 2 :** *un accident routier a cependant eu lieu au même endroit pendant cette action selon un membre du SDIS croisé le lendemain au Centre Opérationnel Départemental (COD) !*

Ces deux voisins ne paraissent pas plus inquiets que mon hôte tout en manifestant une curiosité pour le sujet abordé. Ils ne connaissent pas plus la CLI que mes autres interlocuteurs !

Lors du retour sur Metz vers 19h, je m'arrête à la Maxe chez les maraîchers afin de recueillir à chaud leurs impressions sur la séquence « mesures » de l'après-midi et ce qu'ils en ont appris.

Le père comme le fils ont été impressionnés par l'ampleur de la

manœuvre, des moyens et des ressources déployés (« un gros 4x4 rutilant qui coûte moins que le matériel qu'il transporte et un fourgon très équipé »). Le fils retire de l'épisode « qu'il est important d'avoir un papier officiel qui atteste qu'il n'y a rien » dans les produits. Il confie avec un certain dépit en quittant la conversation qu'il est conscient qu'ils ont eu de la chance et qu'ils auraient certainement été touchés y compris dans les serres si le vent, comme aujourd'hui, avait soufflé du nord-ouest.

Suite au départ de son fils, le père, resté avec un ami devient plus loquace. Il dit être moins convaincu que son fils des capacités à faire quoi que ce soit en situation réelle. La discussion se poursuit avec dégustation de brioche et cerises. Ils sont tout de même un peu inquiets quand ils voient ce qui se passe à Tchernobyl et Fukushima. Leur capital « confiance » dans une « gestion possible », émoussé après Fukushima, ne s'est pas vraiment renforcé après l'exercice.

Fin de la première journée autour d'un repas en ville avec un collègue avec qui nous échangeons sur le déroulé de la mission.

#### Événements observés au cours de la journée du vendredi

Le vendredi matin, arrivée au POZIC pendant une discussion en terrasse entre un intervenant du SDIS et un intervenant des forces de l'ordre au sujet de la radioprotection des intervenants respectifs : « oui, on a bien vu que les pompiers étaient équipés de bottes et tenues spéciales tandis que les nôtres n'avaient rien... »

Le chef de zone, à ma demande, m'explique les évolutions relatives à l'articulation entre les niveaux national, « zonal » et départemental. Depuis deux ans, le préfet de zone qui coordonne la sécurité civile sur 18 départements de la Zone est de dépendant de la défense et a autorité sur les préfets des départements (en cas de crise?). Je lui demande si en cas de crise cette autorité s'étend aussi à l'éducation nationale? Selon lui il semble que oui, même s'ils ne sont pas concernés par l'exercice.

**Note :** *de fait ils sont absents. Ils auraient été conviés, tout comme la CLI à une réunion de préparation de l'exercice organisée au niveau préfectoral... ?*

Je lui fais part de mon étonnement quant à ces absences ainsi que celle des maires. Il m'est répondu que, « de fait ils ne jouent pas ».

Je m'enquiers de savoir si tout s'est bien passé avec les Allemands : « oui ça a été » (*affirmation à faible niveau*), « aujourd'hui ils ne jouent plus, on est entre nous, franco-français » (*soulagement perceptible*).

**Note :** *la recherche de cohérence domine l'ambiance entre les services présents.*

Je rejoins alors le COD à la préfecture. C'est à partir d'un local sous combles un peu exigu où sont regroupées les différentes entités en prise avec l'exercice que sont pilotées les opérations. Les représentants de l'armée, de l'ASN, de l'IRSN, du SDIS, de la gendarmerie, des services départementaux impliqués sont attablés à leurs bureaux respectifs, en lien téléphonique ou dans son domaine et, de temps en temps, le cornet à poire de l'animateur retentit pour demander aux uns ou aux autres de venir faire un point de situation au tableau.

J'assiste ainsi à une partie de la présentation de la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) : « le problème principal se situera au niveau des éléments de langage. Au niveau de la com il sera difficile de dire aux gens qui ne sont pas en tenue, tandis que nous oui, qu'il n'y a rien à craindre, qu'ils ne risquent rien ; tout comme leur dire qu'ils peuvent rester mais qu'ils doivent éviter de toucher à leur jardin, ça ne va pas être facile non plus... »

*L'idée serait de dire qu'il faut éviter de gratter la terre car cela risque de mélanger la contamination.*

*Ce serait le sens de la communication, même si c'est un peu du mensonge quand même. Il en irait de même quand on leur demandera de procéder à un ménage poussé chez eux même s'ils ne risquent rien.*

L'animateur en chef de l'exercice en tire la conclusion que « l'information du public doit intervenir dès la PU, avant même toute caractérisation des zones ».

Suit un retour sur la mise en place des Centres d'Accueil et d'Information (CAI) du public. Des habitants de la ZPP (une quarantaine?), volontaires y ont été accueillis et ont « joué le jeu » avec une équipe de bénévoles volontaires issus des écoles d'infirmières, des scouts de France, de l'armée ainsi que des retraités du secteur médical. Le retour d'expérience semble positif.

**Note 1 :** *le jeu s'est déroulé semble-t-il avec une absence de questionnement du public accueilli et des équipes d'accueil quant aux contin-*

gences liées à une situation réelle. Une discussion en aparté avec les responsables du recrutement des équipes a fait apparaître l'absence d'information préalable pour eux et les ressources sollicitées quant à la prise en compte du risque induit, notamment pour les élèves infirmières et les scouts de France, jeunes au demeurant et en âge de se reproduire.

**Note 2 :** un aspect positif. Lors de conversations en aparté au sein du COD comme du POZIC, il apparaît que les services impliqués (armée, sécurité civile, services sociaux, agriculture) prennent acte des limites de leur réflexion en la matière et de l'ampleur du problème posé.

Nous sommes invités au repas servi au POZIC sur plateau. L'animateur en chef nous annonce avoir trouvé une solution qui vise à mettre en place une plate-forme de communication qui s'appuiera sur le matériel informatique. Il effectuera à ce titre une demande de doublement des moyens de projection afin de disposer en simultané d'un écran dédié au déroulé des opérations et d'un écran réservé aux points de situation.

**Note 3 :** Cf supra, relative au risque lié à un assujettissement aux réseaux et équipements matériels qui risquent de ne plus être opération-

nels.

Retour au POZIC pour prendre congé de l'équipe qui, comme celle de la préfecture, attend le « débriefing » en fin d'exercice.

#### Note de synthèse finale

En bref, il s'agissait d'un exercice qui a été scénarisé.

L'IRSN écrit des scénarios qui sont « joués » par les services de l'état aux différents niveaux. Les services similaires des pays voisins ont été associés à certaines « scènes » du jeu afin de mettre à l'épreuve la possibilité d'une coordination avec la juxtaposition d'approches respectives différentes d'un pays à l'autre.

La population, y compris maires et CLI n'ont été que très peu, voire pas, associés à ce jeu qui visait essentiellement, selon mes observations, à voir ce que les services sont capables de mettre en œuvre en interne et, dans une moindre mesure, sur le « terrain » ainsi qu'à « caler les éléments de langage qui seraient utilisés en situation de crise réelle. Il reste, et ce n'est pas rien, à parier que cette recherche effrénée de cohérence puisse être porteuse de sens en cas de pépin. J'en doute !

## À PROPOS DES GAINES DE COMBUSTIBLE ET DE LEUR TENUE

Analyse GSIEN à partir du dossier envoyé à MEDIAPART en janvier 2014

et autres sources IRSN, ASN et EDF

### I - ANNEXE T1 - GESTIONS DU COMBUSTIBLE

Extrait du RAPPORT IRSN N° 2013-00001

Extraits type de combustible (tome 2)

La notion de « gestion du combustible » renvoie à la manière d'utiliser le combustible le plus économiquement possible, tout en respectant les impératifs liés à la sûreté d'exploitation. Une gestion de combustible se caractérise notamment par les deux paramètres suivants :

- le taux d'enrichissement en  $^{235}\text{U}$  pour le combustible UO<sub>2</sub> et/ou la teneur maximale moyenne en Pu total **pour le combustible MOX**,

la fraction du cœur à renouveler à chaque rechargement.

Ces paramètres permettent ensuite de définir la longueur de cycle d'irradiation et le taux de combustion (ou de décharge) atteint par les assemblages après leur séjour en réacteur, exprimé en MWj/t. Ce dernier paramètre constitue une des données d'entrée importante des études relatives aux modèles de relâchement des combustibles usés.

En préalable à une présentation synthétique des gestions mises en œuvre sur les trois paliers du parc nucléaire français, il est important de rappeler la stratégie actuelle d'EDF concernant ces gestions. Cette stratégie, qui a beaucoup évolué ces dix dernières années, répond aux principaux objectifs suivants :

- l'accroissement de la production nucléaire avec la mise en œuvre, entre 2003 et 2009, des nouvelles gestions Parité MOX (palier 900 MWe), ALCADÉ (palier N4) et GALICE (un seul réacteur du palier 1300 MWe). Pour ce faire, EDF a dû qualifier des assemblages combustibles plus performants (irradiation maximale et temps de séjour augmentés). Il est important de noter que si l'objectif majeur de la gestion GALICE était d'augmenter le taux de combustion moyen de décharge, l'orientation stratégique d'EDF n'est plus, aujourd'hui, l'accroissement des taux de combustion. La nouvelle stratégie d'EDF pour la gestion du combustible en cœur privilégie l'ajustement réactif des longueurs des campagnes (ex : souplesse dans l'exploitation au-delà de 2015) et l'accroissement du productible (ex : projet Augmentation de Puissance 1300 au-delà de 2017) ;

la sécurité des approvisionnements du combustible, en diversifiant les fournisseurs. Des assemblages combustibles de conception Westinghouse sont introduits de manière générique dans certains réacteurs des paliers 900 MWe et 1300 MWe ;

la cohérence du cycle du combustible, en maîtrisant la boucle de recyclage et la cohérence du cycle du combustible en adaptant le flux MOX et URE aux besoins (volumes annuels de combustible traité de Plutonium, d'URT, de MOX et d'URE pouvant être chargés en réacteurs...). En particulier, l'augmentation de l'irradiation moyenne des combustibles traités à La Hague conduit à dégrader la qualité isotopique du Pu et de l'URT obtenus à l'issue du retraitement. Ainsi, il sera nécessaire de compenser

cette dégradation par une augmentation de la teneur en U235 des assemblages URE en gestion GARANCE URE, afin de maintenir leur équivalence énergétique avec de l'UNE 3,7 % ainsi que par une augmentation de la teneur moyenne en Pu des assemblages MOX en gestion Parité MOX en ciblant là aussi l'équivalence énergétique avec de l'UNE 3,7 %. À noter que ces évolutions ont fait l'objet d'une information à l'ASN dès 2009 mais que leur mise en œuvre n'interviendra pas avant 2015.

Il s'agit maintenant de présenter les gestions mises en œuvre sur les différents paliers. Il sera précisé, le cas échéant, les évolutions d'ores et déjà programmées par EDF. Cette synthèse donne une image de l'exploitation actuelle des cœurs, tout en sachant que peu d'évolutions sont prévues à court et moyen terme.

Pour chaque gestion, à l'exception des gestions récentes ALCADÉ et GALICE, les taux de combustion moyen et maximal au déchargement qui figurent dans les tableaux sont issus du retour d'expérience et correspondent à la valeur maximale sur la période 2003-2009 (cf. tableaux en annexe). Pour mémoire, le taux de combustion maximal autorisé (en valeur moyenne assemblage) est de 52 GWj/t quelle que soit la gestion considérée, sauf en gestion GALICE pour laquelle ce taux de combustion s'élève à 62 GWj/tU.

#### I. Palier 900 Mwe

##### 1. Palier 900 CP0 - Gestion CYCLADES

GESTION	CYCLADES	
Type de combustible	UNE	
Teneur en 235U	4,2 %	
Nombre d'assemblages par recharge	52 dont 28 avec 12 crayons gadolinés (8 % de gadolinium) à support U enrichi à 2,5 %	
Taux de combustion de décharge (GWj/t)	Irradiation moyenne 47,2,	Irradiation maximale 51,7

La gestion CYCLADES UNE 4,2 %, généralisée depuis 2000, est mise en œuvre sur les 6 réacteurs du palier CP0 (centrales de BUGÉY et FESSENHEIM).

##### 2. Palier 900 CPY - Gestions GARANCE

Les deux gestions suivantes sont encore en vigueur en 2012 : la gestion UNE 3,7 %, généralisée à partir de 1994 et qui ne concerne actuellement plus que les réacteurs 3 et 4 de la centrale du BLAYAIS, la gestion URE



équivalent à UNE 3,7 % qui concerne les 4 réacteurs de la centrale de CRUAS. Une évolution est à prévoir à l'horizon 2017 avec une gestion dite « URE NT » (augmentation de la teneur en U5 de 4,10 % à 4,25 % maximum pour compenser la dégradation du vecteur isotopique).

GESTION	GARANCE UNE ou URE	
	UNE	URE
Type de combustible	UNE	URE
Teneur en 235U	3,7 %	4,1 %
Taux de combustion de décharge (GWj/t)	Irradiation moyenne 45,7	Irradiation maximale 51,7

### 3. Palier 900 CPY - Gestion Parité MOX

À ce jour, 22 réacteurs sur les 28 du palier CPY ont intégré la gestion Parité MOX. EDF envisage à court terme la poursuite de ce déploiement sur les réacteurs 3 et 4 de la centrale du BLAYAIS, ce qui permet, selon EDF, d'assurer de façon robuste l'équilibre des flux de plutonium entre le traitement du combustible usé et le chargement de combustible MOX. À terme, seuls les 4 réacteurs de CRUAS devraient rester en gestion GARANCE URE, les 24 autres réacteurs étant exploités en gestion Parité MOX. Les principales caractéristiques de la gestion Parité MOX sont les suivantes :

GESTION	PARITE MOX			
	UNE		MOX	
Type de combustible	UNE		MOX	
Teneur en 235U / Pu	3,7 %		8,65 % Pu sur 235U à 0,25 %	
Nombre d'assemblages par recharge	28		12	
Type de gestion	24 assemblages 4 cycles 4 assemblages 3 cycles		Quart	
Taux de combustion de décharge (GWj/t)	Irradiation moyenne	Irradiation maximale	Irradiation moyenne*	Irradiation maximale*
	45,6	51,7	45,4	47,9

\* Valeurs issues du retour d'expérience des années 2011 et 2012 en raison de la mise en œuvre récente de cette gestion

Afin de maintenir l'équivalence énergétique avec le combustible UO2 3,7 % de la gestion Parité MOX, il est prévu, au plus tôt à partir de 2015, une évolution progressive de la teneur moyenne en Pu du combustible MOX. Ce nouveau produit, appelé MOX NT 2012, sera caractérisé à terme par une teneur moyenne maximale de 9,54 %.

## II. Palier 1300 MWe

### 1. Gestion GEMMES

La gestion GEMMES UNE 4 % est généralisée depuis 1996 sur le palier 1300 MWe. Elle est déployée sur tous les réacteurs de ce palier à l'exception du réacteur 2 de la centrale de Nogent, soit au total sur 19 réacteurs.

GESTION	GEMMES	
	UNE	
Type de combustible	UNE	
Teneur en 235U	4,0 %	
Nombre d'assemblages par recharge	64 dont 28 avec 12 crayons gadoliniés (8 % de gadolinium) à support U à 0,715 %	
Taux de combustion de décharge (GWj/t)	Irradiation moyenne 47,1,	Irradiation maximale 51,8

### 2. Gestion GALICE

Cette gestion autorise un taux d'épuisement maximal du combustible de 62 GWj/t, soit une augmentation d'environ 10 GWj/t par rapport à la gestion GEMMES. Le déploiement de la gestion GALICE, qui date de 2010, est et restera limité à un seul réacteur, le réacteur 2 de NOGENT. Les principales caractéristiques de cette gestion sont les suivantes :

GESTION	GALICE	
	UNE	
Type de combustible	UNE	
Teneur en 235U	4,5 %	
Nombre d'assemblages par recharge	56 dont 36 avec 12 crayons gadoliniés (8 % de gadolinium) à support U enrichi à 2,5 %	
Taux de combustion de décharge** (GWj/t)	Irradiation moyenne 55,	Irradiation maximale <62

\*\* Valeurs prévisionnelles car la gestion GALICE n'a pas encore atteint l'équilibre en raison de sa mise en œuvre récente (à partir de 2008)

### III. Palier N4

La gestion ALCADÉ a pour objectif l'amélioration de la disponibilité des tranches N4 en allongeant les campagnes combustibles à 17 mois par rapport à la première gestion mise en place au démarrage et la réduction des flux annuels de combustible à retraiter. Cette gestion est déployée sur les 4 réacteurs du palier N4. Ses principales caractéristiques sont données dans le tableau ci-dessous.

GESTION	ALCADE	
	UNE	
Type de combustible	UNE	
Teneur en 235U	4,0 %	
Nombre assemblages par recharge	68 dont 28 avec 36 crayons gadoliniés (8 % de gadolinium) à support U enrichi à 2,5 %	
Taux de combustion de décharge*** (GWj/t)	Irradiation moyenne 46,	Irradiation maximale <52

\*\*\* Valeurs prévisionnelles car la gestion ALCADÉ n'a pas encore atteint l'équilibre en raison de sa mise en œuvre récente (à partir de 2008)

### II Caractéristiques des aiguilles de combustibles et des assemblages

Un cœur de réacteur est composé d'assemblages combustibles. Un assemblage est composé de 264 crayons (ou aiguilles) de combustible, de 24 tubes pouvant contenir une grappe de commande et d'un tube qui est destiné aux instruments., le tout disposé en un réseau carré de 17x17 identique pour tous les paliers (900, 1300, 1450 MWé). Les crayons de combustibles sont constitués d'un tube (gaine) en alliage de zirconium (en France on utilise le zircaloy). Cet alliage absorbe peu les neutron et résiste à la corrosion.

Les gaines ont une épaisseur de 0,6 mm (0,57 exactement) pour 9,5 mm de diamètre. Dans ce tube sont placées des pastilles de dioxyde d'uranium (UO2) ou un mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium (U,Pu)O2 ou Mox. Les gaines sont maintenues par des grilles en zircaloy.

### Caractéristiques des cœurs de réacteurs

Palier	900 MWé	1300 MWé	1450 MWé	EPR
Nbre assemblage	157	193	205	241
Hauteur des pastilles (m)	3,66	4,27	4,27	4,20
Nbre grappes commande absorbant	57 Ag-In-Cd	65 Ag-In-Cd+ B,C	73 Ag-In-Cd+ B,C	89 Ag-In-Cd+ B,C
Masse U enrichi (t)	72,5	104	110,5	144,2

### III-A Synthèse du rapport de l'IRSN sur le retour d'expérience relatif au comportement du combustible de 2003 à 2009 23 juin 2011

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a souhaité recueillir l'avis du Groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires (GPR) sur la prise en compte par EDF du retour d'expérience du combustible, y compris les grappes absorbantes, en exploitation sur la période 2003-2009. Plus particulièrement, l'ASN a souhaité que le GPR se prononce sur :

- le comportement du combustible et des grappes en exploitation sur le parc, la prise en compte par l'exploitant des enseignements du retour d'expérience des événements survenus,

- l'adéquation et la suffisance des programmes de surveillance, d'expérimentation et de recherche et développement vis-à-vis des problèmes soulevés par le comportement du combustible en exploitation.

L'évaluation réalisée par l'IRSN au cours de l'instruction technique correspondante a été présentée à la réunion du GPR du 23 juin 2011.

Les orientations stratégiques retenues par EDF pour la gestion du combustible en réacteur au cours de la période 2003-2009 étaient les suivantes :

- privilégier l'accroissement de la production nucléaire par rapport à l'obtention de très hauts taux de combustion,
- améliorer la sûreté et les performances en exploitation,
- maintenir dans la durée sa capacité à diversifier les combustibles et les fournisseurs,
- maîtriser la cohérence du cycle, notamment en adaptant les flux des combustibles MOX et URE aux besoins.

Ces orientations se sont traduites par diverses évolutions au cours de la période 2003-2009. D'une part des évolutions de gestion ont été mises en œuvre pour l'accroissement de la production nucléaire, d'autre part des évolutions portant sur la structure et le gainage des combustibles ont été mises en place afin d'améliorer leur fiabilité et leur robustesse. La période 2003-2009 a également été marquée par l'introduction accrue du combustible Westinghouse dans les tranches des paliers 1300 MWe et CPY, jusqu'alors chargées majoritairement de combustibles AREVA.

**L'introduction de nouveaux combustibles doit se faire dans le respect du référentiel de sûreté en vigueur (critères de sûreté, modèles et méthodes...).** De plus, EDF doit apporter la démonstration de la compatibilité mécanique, neutronique et thermohydraulique des nouveaux combustibles avec les assemblages de référence.

L'IRSN souligne toutefois que la coexistence de différents types d'assemblages dans un cœur conduit, compte-tenu des différences de perte de charge de ces types d'assemblages, à des redistributions de débit entre assemblages qui sont de nature à affecter certaines études de situations accidentelles. L'IRSN a mis en évidence des lacunes dans le traitement de ces redistributions de débit dans la démonstration de sûreté, qu'EDF s'est engagé à combler rapidement dans un dossier complémentaire.

**Pour ce qui concerne les effets de l'oxydation des gaines sur les performances des combustibles chargés dans les réacteurs,** l'IRSN note que le zircaloy 4 utilisé depuis le début de l'exploitation du parc électro-nucléaire reste très présent, notamment dans les tranches de 900 MWe (en gestion CYCLADES ou GARANCE) et de 1300 MWe (en gestion GEMMES). Malgré la disponibilité sur le marché de gaines présentant des performances supérieures en termes de corrosion, 31 réacteurs sont encore chargés avec des assemblages à gainage en zircaloy4. Dans le passé, l'IRSN avait estimé que les épaisseurs maximales de corrosion pour les gaines en zircaloy 4 étaient sous-évaluées par le modèle d'EDF qui détermine l'épaisseur maximale des oxydes présents sur les gaines en fonction de l'historique de puissance des crayons concernés. EDF a donc révisé son modèle enveloppe de corrosion des gaines en zircaloy 4. L'IRSN considère que ce modèle de corrosion révisé est acceptable : il permet de rendre compte de l'accélération du phénomène de corrosion pour les gaines en zircaloy 4 fortement corrodées. Cependant, l'IRSN constate que les épaisseurs d'oxyde maximales calculées avec le modèle de corrosion révisé atteignent 115 µm pour les trois gestions précitées. Elles dépassent donc le critère de conception relatif à l'oxydation (100 µm) retenu par EDF pour se prémunir d'une diminution trop importante des caractéristiques mécaniques de la gaine. Ces dépassements pourraient mettre en cause la démonstration de sûreté. De ce fait, l'IRSN a demandé à EDF de préciser les conséquences d'un tel dépassement pour les études des situations accidentelles et d'en tenir compte. Par ailleurs, l'IRSN a analysé l'effet sur la corrosion des gaines en zircaloy 4 des expérimentations menées par EDF en matière de chimie du circuit primaire. À la lumière du retour d'expérience, il apparaît que la chimie modifiée bore-lithium pourrait avoir un effet néfaste sur la corrosion à hauts taux de combustion. A cet égard, l'IRSN a noté qu'EDF complètera les mesures d'épaisseur d'oxyde pour des crayons des tranches dont la chimie a été modifiée et en tirera les conséquences sur le caractère enveloppe du modèle de corrosion.

**L'IRSN a examiné la tenue en exploitation des combustibles.** 119 assemblages inétanches ont été détectés parmi les 2 800 assemblages déchargés des tranches du parc au cours de la période 2003-2009. L'analyse des défaillances a permis de mettre en évidence trois types de défaillances, à savoir la présence de corps migrants, l'usure par fretting et des problèmes de fabrication. La période considérée a été marquée par une augmentation du taux de défaillances (% d'assemblages non étanches parmi les assemblages déchargés) pour les paliers 1300 MWe et N4, du fait des problèmes d'usure par fretting et de percement des gaines en alliage M5.

L'IRSN constate qu'EDF a mis en place de nombreuses dispositions visant à éviter les pertes d'étanchéité des crayons à gainage en alliage M5 dont l'origine est imputable aux procédés de fabrication (soudage des crayons ou insertion de ces derniers dans les grilles). Les modifications relatives au soudage des bouchons des crayons se sont déjà révélées appropriées. L'efficacité des mesures visant à éviter les effets néfastes de l'insertion des crayons dans les grilles, mises en œuvre postérieurement, ne peut pas être évaluée à ce jour. Enfin, au cours de cette période 2003-2009, des cas d'usure par fretting ont été constatés sur des assemblages Westinghouse sur le palier 900 MWe. Afin de remédier aux problèmes d'usure par fretting, EDF a décidé en 2006 de ne charger que des assemblages Westinghouse munis d'une grille complémentaire en pied d'assemblage pour limiter les vibrations.

Par ailleurs, toujours au cours de la période 2003-2009, deux types d'incidents ont affecté les combustibles sans pour autant mener à des pertes d'étanchéité des assemblages et des incidents de manutention :

- l'IRSN note que le comportement des assemblages en termes de déformation a été stabilisé au cours de la période examinée pour les paliers 900 MWe et 1300 MWe. Toutefois, la situation du palier N4, satisfaisante jusqu'en 2009, nécessite d'être suivie compte tenu des déformations résiduelles maximales atteintes en 2010 pour le réacteur 2 de Chooz B. À cet égard, l'IRSN souligne qu'EDF a engagé au cours des dernières années différentes actions de R&D en vue d'améliorer la compréhension des phénomènes conduisant à des déformations des assemblages sous irradiation. Les déformations d'assemblages peuvent conduire d'une part à ralentir voire bloquer la chute des grappes en cas d'arrêt automatique du réacteur, d'autre part à endommager des grilles d'assemblage lors de la manutention des assemblages dans le cœur. L'IRSN note qu'EDF a mis en place des dispositions d'exploitation complémentaires et que AREVA a modifié la conception des plaquettes externes des grilles afin de limiter les risques d'accrochage lors des manutentions. La mise en œuvre de ces dispositions apparaît à ce jour efficace : une stabilisation puis une baisse du nombre annuel des dégradations de ce type a en effet été constatée par EDF entre 2007 et 2009 ;

- les incidents de manutention survenus au cours de la période 2003-2009 comportent trois événements d'accrochage d'assemblages combustibles lors de la levée des Equipements Internes Supérieurs (EIS). Ces événements récurrents ont conduit EDF à revoir les différents examens et contrôles prescrits pour éviter ces accrochages. Le retour d'expérience montre une amélioration du comportement des grappes en termes d'usure. En revanche, la période 2003-2009 a vu apparaître un phénomène de gonflement de grappes, affectant surtout les grappes de commande qui restent insérées dans le réacteur en puissance, c'est-à-dire directement soumises au flux neutronique. Ce phénomène a pour conséquence de ralentir la chute des grappes en cas d'arrêt automatique du réacteur, voire de bloquer certaines grappes dans le rétreint des tubes guides d'assemblage combustible. L'IRSN note qu'afin d'éviter un gonflement important des grappes, EDF a fait évoluer les stratégies de remplacement des grappes à partir de 2008, en limitant leur durée d'utilisation et en abaissant les critères de mise au rebut.

EDF a transmis un bilan des évaluations réalisées lors des études de sûreté relatives aux recharges transmises à l'ASN en amont de chaque campagne. Ces évaluations ont pour objectif que la recharge respecte les hypothèses retenues dans les études présentées dans le rapport de sûreté. Par ailleurs, EDF a présenté un bilan des différences entre les cœurs effectivement chargés dans les réacteurs en exploitation (nombre de cycles d'irradiation des assemblages, nombre d'assemblages neufs rechargés, présence d'assemblages d'enrichissement différent de celui de la gestion prévisionnelle) et ceux retenus dans les gestions prévisionnelles du combustible en support des études génériques de sûreté. L'IRSN est conscient

de la nécessité pour l'exploitant d'adapter la composition des cœurs rechargés pour faire face aux aléas d'exploitation. Toutefois, l'IRSN appelle l'attention sur les inconvénients de traiter les dossiers correspondants dans l'urgence. Compte tenu de la complexité des dossiers de ce type, une réflexion de fond est nécessaire à ce sujet et est déjà engagée entre EDF et l'IRSN.

### III-B Avis-IRSN N° 2014-000032 :

#### Objet : REP Accident d'insertion de réactivité-domaine de découplage- corrosion du Zircaloy-4

Par lettre citée en référence (lettre ASN CODEP-DCN-2014-001251 du 17-01-2014), l'ASN sollicite l'avis de l'IRSN sur l'acceptabilité des réponses apportées par EDF en ce qui concerne les conséquences de la corrosion des crayons gainés en Zircaloy-4 sur le domaine de découplage défini par EDF afin de garantir l'absence de rupture de gaine par Interaction mécanique entre la Pastille et la Gaine (ImPG) du combustible en cas d'accident d'insertion de réactivité faisant suite à une éjection de grappe de commande.

Il convient de rappeler qu'EDF définit désormais le domaine de découplage par les critères suivants :

- Taux d'épuisement moyen crayon<sup>1</sup> :  $BU_{\text{crayon}} < 57 \text{ GWj/tU}$ ,
- Épaisseur maximale de la couche d'oxyde externe<sup>2</sup> :  $e_{ZrO_2} \leq 108 \text{ microns}$ ,
- Variation d'enthalpie<sup>3</sup> :  $\Delta H < 57 \text{ cal/g}$ ,
- Largeur de pulse à mi-hauteur<sup>4</sup> :  $L1/2 > 30 \text{ ms}$ ,
- Température maximale dans la gaine :  $T_{\text{max}} \leq 700 \text{ }^\circ\text{C}$ ,

et qu'il estime que ce domaine est applicable aux crayons à gainage Zircaloy-4 qu'ils soient ou non desquamés<sup>5</sup>.

Cette demande fait suite à l'instruction par l'IRSN du domaine de découplage en 2011 qui avait conduit l'ASN à émettre des réserves à l'application de ce domaine pour les crayons gainés en Zircaloy-4 ainsi qu'à la réunion du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires portant sur le retour d'expérience combustible sur la période 2003-2009. À cette occasion, il avait été constaté que les épaisseurs de corrosion du gainage Zircaloy-4 atteintes en réacteurs étaient supérieures à l'attendu et dépassaient la valeur dite « repère » de 100 microns.

L'IRSN a plus particulièrement examiné :

- « la possibilité ou l'impossibilité de définir des critères de rupture de crayons desquamés ;
- le fait qu'en-dessous d'une valeur d'épaisseur de corrosion de 80 microns les risques liés au phénomène de desquamation sont négligeables ;
- les objectifs à fixer à EDF pour définir des mesures de restriction d'exploitation visant à limiter les possibilités d'apparition ou la sévérité de l'initiateur d'un accident d'éjection de grappe dès que l'épaisseur de corrosion ne permet plus de négliger le phénomène de desquamation ;
- les principes de sûreté à respecter dans une démonstration de sûreté provisoire ».

**Pour ce qui concerne le domaine de découplage garantissant la non-rupture au cours d'un accident d'éjection de grappe**, l'IRSN considère que pour les crayons Zircaloy-4 desquamés en fonctionnement normal, la définition d'un critère de non-rupture en variation d'enthalpie n'est pas possible. En effet, l'IRSN considère qu'il est difficile de prédire, d'une part les conséquences de la desquamation sur les propriétés des matériaux de gaine, d'autre part, les niveaux d'enthalpie à rupture des crayons desquamés du fait d'une forte variabilité dans les essais existants.

Par ailleurs, l'IRSN considère que l'épaisseur de corrosion maximale de 108 microns sur lequel est fondé le domaine de découplage peut être considérée comme la valeur maximale admissible dans le domaine de découplage pour des crayons non desquamés. Sur ce sujet, EDF a présenté des mesures récentes d'épaisseur de corrosion réalisées sur le palier 1300 MWe en gestion GEMMES qui montrent que 5 % des crayons en fin de vie présentent des épaisseurs d'oxyde maximales supérieures à 108 microns. L'IRSN note qu'EDF justifie par argumentaire le caractère acceptable du dépassement de cette épaisseur de 108 microns pour un nombre limité de crayons. La justification d'EDF repose sur l'évaluation des conséquences de la rupture de crayons au cours d'un transitoire d'éjection de grappe. L'IRSN rappelle qu'en cas de rupture de gaine par

ImPG, les fragments de combustible chauds sont susceptibles d'être éjectés dans l'eau du circuit primaire. L'interaction entre ces fragments chauds et l'eau peut générer une onde de pression et vaporiser l'eau autour de la zone d'éjection. Ces phénomènes peuvent endommager à leur tour les crayons voisins et *in fine* mettre en péril la refroidissabilité du cœur, voire créer des dommages à la deuxième barrière (circuit primaire principal). L'IRSN souligne que cette évaluation fait actuellement l'objet d'une instruction. Sur la base des éléments d'ores et déjà examinés et bien que la méthode utilisée par EDF semble acceptable dans son principe, l'IRSN considère que des hypothèses structurantes de l'approche d'EDF et relatives à la phénoménologie de l'interaction fluide-combustible ne sont pas valides. Ainsi l'IRSN n'est pas en mesure de se prononcer sur la validité des estimations actuellement fournies par EDF concernant le nombre de crayons rompus qui pourrait conduire à un risque d'endommagement de la seconde barrière. En conclusion, l'IRSN estime que la justification apportée par EDF pour autoriser un dépassement de l'épaisseur d'oxyde maximale retenue dans le domaine de découplage et garantissant la non-rupture de gaine de crayons non-desquamés en cas d'éjection de grappe n'est pas suffisante, ce qui conduit l'IRSN à formuler la recommandation n°1.

**Pour ce qui concerne l'épaisseur de corrosion** pour laquelle le risque de desquamation est susceptible d'apparaître, l'IRSN rappelle tout d'abord que plus l'épaisseur d'oxyde des crayons est importante, plus la probabilité de desquamation de la couche d'oxyde croît. À cet égard, EDF a présenté une base expérimentale de 13 crayons dans laquelle il estime qu'un seul crayon est représentatif des conditions actuelles d'exploitation vis-à-vis de la desquamation. L'IRSN considère que les arguments qui ont conduit EDF à ne pas considérer 12 des 13 crayons de sa base expérimentale ne sont pas recevables. À cet égard et sur la base des données fournies par EDF, l'IRSN estime qu'en dessous d'une épaisseur de corrosion de 80 microns en valeur moyenne azimutale, le risque de desquamation en fonctionnement normal est négligeable.

**En ce qui concerne les principes de sûreté à respecter** dans le cadre d'une démonstration de sûreté, l'IRSN estime que pour les crayons dont l'épaisseur d'oxyde dépasse 80 microns pour lesquels le risque de desquamation ne peut être exclu, la démonstration de l'intégrité de la gaine lors d'un transitoire d'éjection de grappe n'est pas apportée. Faute de pouvoir démontrer l'absence de rupture de gaine pour les crayons Zircaloy-4 desquamés, l'IRSN estime donc qu'EDF doit démontrer que la rupture de gaines en cas d'éjection de grappe n'engendrerait pas de conséquences inacceptables, ce qui fait l'objet de la recommandation n°2.

**En ce qui concerne les objectifs à fixer à EDF pour définir des mesures de restriction d'exploitation**, l'IRSN considère que deux objectifs doivent être fixés :

- limiter les conséquences potentielles d'un accident d'éjection de grappe en privilégiant un fonctionnement des réacteurs concernés avec les grappes les plus extraites possible ou en plaçant les assemblages contenant des crayons potentiellement desquamés dans des zones du cœur moins sollicitées en cas d'éjection de grappe.

- limiter les épaisseurs de corrosion atteintes en fonctionnement normal afin de limiter le nombre de crayons potentiellement desquamés en réacteur et donc, en cas d'éjection de grappe, le risque de ruptures de gaines par Interaction mécanique pastille-gaine.

Le premier objectif doit être visé dès que le risque de desquamation n'est plus négligeable, c'est-à-dire à partir du moment où l'épaisseur de corrosion maximale d'un crayon est susceptible de dépasser 80 microns. De plus, EDF a récemment présenté des résultats de mesure des épaisseurs d'oxyde de crayons Zircaloy-4 réalisées sur le palier 1300 MWe en gestion GEMMES qui montrent que la valeur de 80 microns est atteinte par près de 35 % des crayons en fin de vie. L'IRSN estime que, du fait du nombre très important de crayons potentiellement desquamés en fonctionnement normal, la situation actuelle n'est pas acceptable et que ces mesures de restriction d'exploitation doivent être mises en œuvre rapidement d'où la recommandation n°3.

**Par ailleurs, l'ASN a souhaité recueillir les autres observations de l'IRSN sur ce dossier.** L'IRSN note que les mesures d'épaisseurs d'oxyde de crayons Zircaloy-4 réalisées sur la palier 1300 MWe remettent en cause le modèle enveloppe de corrosion intégré au logiciel de thermomécanique utilisé par EDF et récemment analysé par l'IRSN et donc la validité des études de conception thermomécanique crayon réalisées avec ce

logiciel. Ce constat a amené l'IRSN à formuler la recommandation n°4. De manière plus générale, l'IRSN note que ce modèle était établi sur la base de comparaisons entre des valeurs calculées et des mesures faites sur des réacteurs de types différents, alors que les épaisseurs de corrosion atteintes dépendent en fait du type de réacteur, voire de paramètres de fonctionnement propre à chaque réacteur. C'est pourquoi le caractère enveloppe du modèle actuel est aujourd'hui remis en cause pour le palier 1300 MWe. En ce qui concerne les précautions à prendre dans l'établissement de ces modèles, l'IRSN émet l'observation n°1 en annexe 2.

1. Le taux de combustion (burning ou BU) correspond à la quantité d'énergie fournie par tonne du combustible au cours de l'irradiation.
2. Valeur maximale en moyenne azimutale.
3. Valeur de la variation d'enthalpie moyenne sur la section du crayon au point le plus chaud.
4. La largeur de pulse à mi-hauteur caractérise le temps d'éjection de la grappe au cours du transitoire de RIA.
5. La desquamation correspond à la perte localisée d'une partie de la couche d'oxyde se formant à la surface du crayon au cours de l'irradiation.

### **Annexe 1 à l'avis IRSN/2014-00032 du 30 janvier 2014** **Recommandations**

#### **Recommandation n°1**

L'IRSN recommande qu'EDF s'assure que l'épaisseur maximale de corrosion des crayons à gainage Zircaloy-4 évaluée pour les recharges de combustible reste inférieure à 108 microns en valeurs moyenne azimutale.

#### **Recommandation n°2**

L'IRSN recommande qu'EDF justifie que la présence de crayons potentiellement desquamés ne remet pas en cause la refroidissabilité du cœur et ne risque pas d'engendrer de dommage supplémentaire à la seconde barrière en cas de rupture de ces crayons lors d'un accident d'éjection de grappe.

#### **Recommandation n°3**

L'IRSN recommande qu'EDF mette en œuvre rapidement des dispositions visant à :

- limiter les conséquences potentielles d'un accident d'éjection de grappe dès lors que l'épaisseur de corrosion maximale d'un crayon est susceptible de dépasser 80 microns ;
- limiter le nombre de crayons potentiellement desquamés en réacteur et donc, en cas d'éjection de grappe, le risque de ruptures de gaines par interaction mécanique pastille-gaine.

#### **Recommandation n°4**

L'IRSN recommande qu'EDF révise au plus tôt le modèle enveloppe de corrosion du gainage Zircaloy-4 intégré à son logiciel de thermomécanique utilisé pour les études de conception thermomécaniques afin de prendre en compte le retour d'expérience récent du palier 1300 MWe et évalue l'impact de cette révision sur lesdites études des crayons à gainage Zircaloy-4 chargés sur le parc en exploitation.

### **Annexe 2 à l'avis IRSN/2014-00032 du 30 janvier 2014**

#### **Observation**

#### **Observation n°1**

L'IRSN considère qu'EDF devrait vérifier systématiquement dans l'établissement des modèles de corrosion enveloppe des gainages de combustible intégrés aux logiciels de thermomécanique qu'il ne considère pas un ensemble de points de mesures constitué de sous-population ayant un comportement différent vis-à-vis de la corrosion

### **IV-b Rapport EDF publié par MEDIAPART** **Document UNIE – décembre 2013**

Ce document repose sur des informations émanant de Belleville, Blayais, Bugey, Cattenom, Chooz, Civaux, Cruas, Dampierre, Fessenheim, Flamanville, Golfech, Gravelines, Nogent, Paluel, Penly, Saint Alban, Saint Laurent et Tricastin.

#### **Extrait Médiapart :**

« À partir de la page 7, on peut y lire plusieurs paragraphes consacrés à un problème de corrosion sur le gainage en Zircaloy, un alliage métallique à base de zirconium présent dans 25 réacteurs du parc national – qui en compte 58 en tout, répartis entre 19 centrales. Ce matériau est présenté comme « plus sensible à la corrosion » que des produits plus récents, également utilisés dans les centrales françaises. Il fait donc l'objet d'une surveillance particulière, guidée par les modèles qu'ont établis les experts en sûreté nucléaire. Concrètement, sont concernées 13 tranches de 1 300 mégawatts (MW), parmi les plus puissantes, et 12 de 900 MW, parmi les plus anciennes. »

- Les tranches 900 concernées sont ; FSH 1 et 2, Bugey (2, 3, 4, 5), en gestion CYCLADES, Blayais (3 et 4) et Cruas (1,2,3,4) en gestion GARANCES

- les tranches 1300 concernées sont probablement : Cattenom (1 à 4), Belleville (1 et 2), Paluel (1 à 4), St Alban (1 et 2) et Flamanville

Extrait Médiapart – réunion EDF-ASN-IRSN du 11-12-2013

« Les principaux points à retenir de la réunion concernant la corrosion du Zircaloy-4 :

- L'ASN reconnaît qu'EDF a fait une proposition technique allant dans le sens attendu, mais ne considère pas comme acceptable cette démonstration de sûreté compte tenu de la position de l'IRSN réaffirmée en réunion : -Il n'est pas possible d'associer un critère de non-rupture en élévation d'enthalpie stocké pour un crayon desquamé-;

- L'ASN a annoncé en séance qu'elle considère que la démonstration de sûreté de la tenue du crayon en éjection de grappe n'est plus établie au-delà d'une épaisseur de corrosion de 80 microns, cette valeur étant la limite au-delà de laquelle la présence de desquamation ne peut être écartée;

- EDF considère que la valeur de 80 microns étant atteinte durant la seconde partie du cycle (entre 60 et 80 % de la longueur naturelle de campagne), cette limite ne peut pas devenir une contrainte sur la longueur de campagne ;

- L'ASN demande de rétablir une démonstration de sûreté acceptable pour la période allant jusqu'au remplacement du Zircaloy-4 par des alliages avancés (M5 ou Zirlo) soit 2019-2020 selon une approche en deux temps :

• À court terme, mettre en place des mesures de nature – à réduire les risques à des niveaux aussi bas que possible-. L'ASN suggère de fonctionner grappes extraites le plus possible durant la deuxième moitié du cycle lorsque le seuil de 80 microns est atteint (nous avons expliqué qu'il ne pouvait s'agir de revoir les limites d'insertion, le réacteur n'étant plus alors pilotable) ;

L'ASN pourrait se satisfaire d'une approche de type – pas d'insertion programmée- ce qui reviendrait à un fonctionnement en base sur la moitié de la campagne. L'ASN a demandé un REX sur la durée des insertions de grappes au cours du cycle et nous sommes en mesure de lui fournir ces données ;

• À moyen terme, l'ASN suggère d'évaluer le nombre de crayons à corrosion supérieure à 80 microns susceptibles de rompre lors d'une éjection de grappe (donc ayant intégré une élévation d'enthalpie faible, peut être l'ordre de 10 à 15 cal/g, en cohérence avec la position de l'IRSN qui ne sait pas fixer un seuil) et de regarder si les conséquences sur la tenue de la cuve à l'onde de pression sont acceptables (selon la démarche de la note dite – Natta), qui semble recevable par l'IRSN).

- L'ASN doit nous transmettre un CR de cette réunion pour avis et prévoit de préparer une décision concernant l'exploitation des tranches utilisant du zircaloy-4 au début de l'année prochaine. Nous aurons le projet de décision pour avis, avant passage devant le collège.

Compte tenu de cette situation, les 25 tranches en fonctionnement du combustible à gainage Zircaloy-4 sont concernées par la menace :

- 13 réacteurs 1300 MW en gestion GEMMES ;
- 6 réacteurs 900 MW CP0 en gestion CYCLADES ;
- 6 réacteurs 900 MW CPY en gestion GARANCE.

Le problème, c'est que l'exploitant a découvert que la corrosion s'étendait sur des épaisseurs plus profondes que prévu sur certaines gaines. Si bien qu'il a dû modifier son modèle de référence. Mais ces nouvelles mesures sont rejetées par l'ASN qui considèrent qu'elles ne sont pas acceptables-, comme on peut le lire dans ce document. En conséquence, l'autorité « envisage la mise en place de –restrictions d'exploitation- afin

d'en limiter l'irradiation et ainsi de réduire l'épaisseur de corrosion maximale du gainage.

Autrement dit, elle pourrait demander par précaution à EDF d'utiliser moins longtemps ses combustibles et les remplacer plus souvent par du matériel neuf. Soit exactement l'inverse de ce que fait actuellement l'électricien, qui rallonge les durées d'utilisations de combustibles de plus en plus chargés en uranium 235, pour accroître sa production.

Un bras de fer commence, et l'on en découvre toute l'intensité au fil des paragraphes. EDF propose d'élever le seuil maximal de corrosion à 108 microns, soit 0,108 millimètre. Une brouille? Pas vraiment: les gaines concernées ne mesurent pas plus de 0,57 millimètre, soit à peine cinq fois plus que l'épaisseur corrodée. « *C'est beaucoup, ça pose problème. Cela signifie qu'entre un cinquième et un sixième de la gaine est partie* », analyse la physicienne Monique Sené, fondatrice du Groupement de scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN).

Mais de son côté, l'ASN envisage d'imposer une restriction plus drastique de 0,1 millimètre. Une perspective rejetée par EDF, qui l'exprime sans fard, « *cette valeur étant la valeur repère historique sans lien avec une quelconque justification physique* ». Surtout, une telle limite entraînerait « *une réduction drastique des longueurs de campagne* », c'est-à-dire des durées d'utilisation des combustibles, dans les 13 réacteurs de 1 300 MW. Le groupe risque donc de devoir revoir de fond en comble sa gestion des combustibles d'uranium, au prix de substantielles dépenses supplémentaires.

Habituellement, un crayon de combustible reste quatre ans dans un réacteur, ce qui correspond à trois « cycles » selon la typologie d'EDF. Ils en sont ensuite extraits, lors d'arrêts de maintenance, pour être renvoyés en traitement à l'usine Areva de La Hague. Dans le cœur des réacteurs, assemblages neufs et plus anciens sont mélangés, selon de savants calculs neutroniques. Plus longtemps les combustibles sont utilisés, moins souvent il faut les changer, et donc arrêter les réacteurs. C'est une mesure d'économie budgétaire.

Mais ce n'est pas tout. Car en cas d'accident, la corrosion des gaines pourrait aggraver la situation. En temps normal, les réacteurs nucléaires sont contrôlés par des barres de commande. Elles en déterminent la puissance en se levant ou s'abaissant dans la machine. Si l'une d'entre elles s'éjecte brutalement sous l'effet d'une trop grande pression du système, c'est le début d'un accident potentiellement très grave – il ne s'en est jamais produit de tel jusqu'ici en France. La température intérieure du réacteur augmente alors beaucoup et très vite. Les crayons de combustibles sont soumis à un traitement de choc et peuvent se déformer. **Les gaines corrodées risqueraient de rompre dès 0,08 millimètre (80 microns) de corrosion, alerte l'ASN, pour qui au-delà, « la démonstration de sûreté de la tenue du crayon en éjection de grappe n'est plus établie ».**

Mais là encore, EDF fait de la résistance et considère que « *la valeur de 80 microns étant atteinte durant la seconde partie du cycle (entre 60 et 80 % de la longueur naturelle de campagne), cette limite ne peut pas devenir une contrainte sur la longueur de campagne* ».

Autrement dit: puisque l'on sait que la corrosion atteint cette épaisseur avant la fin de la durée prévue d'utilisation, on ne peut pas s'interdire de franchir ce seuil.

En réponse, l'ASN réclame à EDF une démonstration de sûreté « acceptable ». Et pourrait accepter un fonctionnement ralenti, « en base », c'est-à-dire sans modifier la puissance du réacteur, lors du deuxième cycle d'utilisation des combustibles. « *C'est un fonctionnement sur le fil du rasoir; analyse Monique Sené, en cas d'accident et d'éjection de grappes, il n'y a pas de marge de manœuvre. C'est embêtant de fonctionner sans filet.* » On nage en pleine zone grise.

L'ASN doit rendre son avis sur ce sujet controversé dans les jours qui viennent. Mais le problème pourrait durer cinq à six années supplémentaires, jusqu'en 2019 ou en 2020, date à laquelle tout le stock de gaines en Zircaloy devrait être écoulé. « *Le cœur de la discussion actuellement, c'est de déterminer quelle épaisseur de corrosion est tolérable, explique à Mediapart Thomas Houdré, directeur du contrôle des centrales nucléaires à l'ASN; « on examine techniquement ce sujet, qui n'est pas totalement trivial. C'est compliqué ».*

\* \* \*

#### iv b CODEP-DCN-2014-004499

##### Objet : Réacteurs électronucléaires Corrosion du Zircaloy

Réf.: [1] Lettre DSIN/GRE/SD2/n°29/99 du 12/02/1999

[2] Lettre DGSNR/SD2/n°591/2004 du 22/09/2004

[3] Lettre DGSNR/SD2/n°0201/2005 du 02/08/2005

[4] Lettre ASN CODEP

[5] Lettre ASN CODEP

[6] Note EDF ENCNTC130237 indice A du 22/07/2013

Par courriers en références [1] à [4], l'ASN vous a précisé sa position vis-à-vis de l'oxydation et du risque de desquamation des gaines des crayons de combustible constituées en Zircaloy-4 et des conséquences potentielles sur leur tenue notamment lors d'un transitoire d'accident de réactivité (RIA), tel qu'un accident d'éjection de grappe (EDG). Dans ces différents courriers, l'ASN considère que l'absence de desquamation des gaines en Zircaloy-4 est l'une des garanties de la bonne tenue du combustible en cas de RIA. A ce titre, elle a considéré nécessaire de modifier le domaine de découplage (correspond à l'ensemble des paramètres définis pour assurer avec des marges le respect des exigences de sûreté) actuellement défini pour ce type d'accident pour les combustibles UO<sub>2</sub> à gainage Zircaloy-4.

La desquamation consiste en l'écaillage de la couche d'oxyde recouvrant le gainage des assemblages de combustible qui se forme en fonctionnement normal. L'oxydation du gainage des assemblages de combustible est associée à une absorption d'hydrogène par la gaine. En cas de desquamation de la couche d'oxyde en fonctionnement normal, l'hydrogène est susceptible de précipiter et de former des accumulations d'hydrures qui fragilisent alors localement la gaine. La desquamation conduit ainsi à une diminution de la tenue mécanique de la gaine susceptible d'entraîner localement sa rupture en cas de RIA.

A l'issue de l'instruction réalisée en vue de la réunion du 23 juin 2011 du groupe permanent d'experts pour les réacteurs nucléaires portant sur le retour d'expérience du combustible durant la période comprise entre 2003 et 2009 (GP REX), l'ASN a constaté, dans ses courriers en références [4] et [5], que le nouveau modèle d'évaluation de la corrosion que vous utilisez désormais pour calculer les épaisseurs maximales de corrosion susceptibles d'être atteintes pour les assemblages gainés en Zircaloy-4 conduisait dans certains cas, à des valeurs d'épaisseur de corrosion dépassant la limite de 100 microns utilisée comme critère, dans le domaine de découplage, pour la prévention de la rupture de gaine en cas d'accident d'EDG. Elle vous a demandé de vous prononcer « *sur la valeur limite du paramètre épaisseur de corrosion à retenir dans la définition du domaine de découplage relatif aux accidents d'éjection de grappe (EDG), pour les gestions utilisant du combustible gainé en zircaloy-4.* »

Vous avez transmis des réponses aux demandes de l'ASN relatives à la corrosion du Zircaloy-4 des courriers en références [1] à [4] précités. Une note d'étude, en référence [6], récapitule l'ensemble des réponses aux questions de l'ASN concernant, d'une part le domaine de découplage lors d'un RIA, d'autre part les réponses aux questions posées par courrier en référence [5] à l'issue de la réunion du GP REX du 23 juin 2011 pour ce qui concerne la corrosion des gaines en Zircaloy-4. Cette note en référence [6] propose une version modifiée du domaine de découplage applicable en cas de RIA. Vous proposez en particulier de retenir la valeur de 108 microns pour la limite de l'épaisseur d'oxydation.

Après examen par l'ASN et son appui technique des éléments de réponse que vous récapitulez dans la note d'étude en référence [6] et en prenant en compte l'avis rendu par le GPR le 23 juin 2011, l'ASN constate que :

- les épaisseurs de corrosion des assemblages de combustible gainés en Zircaloy-4 actuellement présents dans les réacteurs en fonctionnement peuvent dépasser la valeur limite fixée dans le domaine de découplage défini pour la prévention des ruptures de gaine en cas d'accident d'EDG;
- le risque de desquamation des crayons gainés en Zircaloy-4 ne peut être exclu pour des gaines de combustible dont l'épaisseur de corrosion atteint 80 microns. A l'inverse, pour des valeurs d'épaisseur de corrosion de gaines en Zircaloy-4 inférieures à 80 microns, le risque de desquamation en fonctionnement normal peut être considéré comme négligeable;
- au vu des connaissances actuelles, il n'est pas possible de définir des critères permettant de garantir l'absence de rupture, en cas de RIA, de gaines de crayons de combustible desquamées;
- les mesures d'épaisseur d'oxyde réalisées sur des réacteurs de 1300 MWe remettent en cause le modèle enveloppe de corrosion intégré au logiciel Cyrano 3 utilisé par EDF pour calculer ces épaisseurs et donc la validité des études réalisées avec ce modèle.

Compte tenu de ces constats, des conditions de fonctionnement actuelles des réacteurs et des taux de combustion autorisés dans les différentes gestions de combustible, l'ASN considère qu'il n'est pas possible d'exclure la desquamation en fonctionnement normal des gaines de crayons en Zircaloy-4. Dès lors, l'ASN considère que la démonstration de sûreté lors d'un RIA, telle que présentée dans les rapports de sûreté des différents réacteurs en fonctionnement utilisant du combustible avec gainage Zircaloy-4, est remise en cause.

Par conséquent, l'ASN vous demande de lui fournir, dans un délai maximal d'un an, une nouvelle démonstration de sûreté prenant en compte les risques de desquamation des gaines de crayons de combustible en Zircaloy-4 et de mettre à jour les rapports de sûreté des différents réacteurs concernés. Cette démonstration de sûreté devra reposer sur les principes de sûreté applicables dans les cas d'accidents d'EDG : la structure géométrique du cœur n'est pas détériorée, de sorte que le refroidissement du cœur puisse être convenablement assuré ; la deuxième barrière ne subit pas de dommage supplémentaire.

L'ASN vous demande également de réviser au plus tôt le modèle enveloppe de corrosion du zircaloy-4 utilisé dans le logiciel Cyrano 3 afin de prendre en compte le retour d'expérience récent des réacteurs de 1300 MWe et d'évaluer l'impact de cette révision sur les études de conception des crayons gainés en zircaloy-4 chargés sur le parc en exploitation.

Par ailleurs, au cours d'une réunion entre l'ASN et vos services, vous avez indiqué qu'un plan de suppression des assemblages gainés en Zircaloy-4 est actuellement en cours de déploiement. Ainsi, vous procédez au remplacement des assemblages de combustible gainés en Zircaloy-4 par des assemblages de combustible gainés en alliages s'oxydant moins. Ces nouveaux gainages sont d'ailleurs déjà présents sur certains réacteurs en fonctionnement. En tenant compte des contraintes industrielles de fabrication, des autorisations d'utilisation à obtenir auprès de l'ASN et du nombre de réacteurs concernés, vous prévoyez de ne plus intégrer de combustible neuf à gainage Zircaloy-4 dès 2015.

En l'attente du déploiement complet de ce plan de remplacement, de l'élaboration d'une nouvelle démonstration de sûreté dans la période transitoire et compte tenu des risques en cas de RIA, l'ASN considère que le fonctionnement des réacteurs comportant des combustibles gainés en Zircaloy-4 ne peut se poursuivre sans mesures compensatoires.

Par conséquent, l'ASN vous demande, dès les prochains arrêts des réacteurs utilisant du combustible à gainage Zircaloy-4, de prendre les mesures suivantes :

- soit à limiter l'épaisseur maximale de corrosion des assemblages gainés en Zircaloy-4 dans les réacteurs en fonctionnement à une valeur permettant de négliger le phénomène de desquamation des gaines, donc pouvant atteindre au maximum 80 microns (en valeur moyenne azimutale) ;

- soit à respecter la valeur limite de 108 microns (en valeur moyenne azimutale) fixée dans la nouvelle version du domaine de découplage que vous proposez et à limiter les possibilités d'apparition ou des conséquences d'un accident d'éjection de grappe dès que l'épaisseur de corrosion des assemblages gainés en Zircaloy-4 dans les réacteurs en fonctionnement atteint 80 microns.

Ces mesures seront un préalable à l'autorisation de divergence des réacteurs concernés.

Dans les deux cas, l'épaisseur de corrosion devra être calculée selon les méthodes actuellement en vigueur sur les réacteurs du parc pour démontrer la sûreté des cœurs et à l'aide d'une version du logiciel Cyrano 3 révisée comme indiqué plus haut.

Vous informerez l'ASN des mesures prises en ce sens dans les meilleurs délais, et en tout état de cause avant le rechargement en combustible du prochain réacteur utilisant du combustible gainé en Zircaloy-4 et s'arrêtant pour rechargement de combustible. Pour les réacteurs utilisant du combustible gainé en Zircaloy-4 et dont le prochain arrêt est prévu postérieurement au 30 juin 2014, vous proposerez à l'ASN, avant cette date, des mesures provisoires adaptées pour la fin du cycle en cours. Pour les réacteurs utilisant du combustible gainé en Zircaloy-4 et actuellement à l'arrêt pour rechargement, vous proposerez à l'ASN, avant leur redémarrage, des mesures particulières visant les mêmes objectifs que ceux mentionnés plus haut.

La directrice générale adjointe, Signé par Sophie MOURLON

\*\*\*\*\*

## ET POUR CONCLURE un commentaire GAZETTE

Les combustibles ont toujours fait l'objet d'un examen, par le GSIEN, dans les divers dossiers de Visite Décennale.

Il y avait bien sûr la manutention des combustibles usés et leur rayonnement neutronique (protection des travailleurs), mais il y avait aussi la tenue des piscines d'entreposage de ces fameux combustibles.

La synthèse de l'IRSN pose bien le sujet. Il est assez évident que les orientations stratégiques d'EDF étaient très pointues, mais manquaient quelque peu de données obtenues en réacteurs.

- privilégier l'accroissement de la production nucléaire par rapport à l'obtention de très hauts taux de combustion,

Excellente idée sauf que l'on sait depuis 30 ans que les hauts taux de combustion exigent des gaines résistantes, des pastilles sans défauts et savoir traiter les gaz de fission.

Superphénix avait permis de constater que le problème restait entier : les nouveaux combustibles ont montré leur faiblesse.

- améliorer la sûreté et les performances en exploitation,

Toujours excellent, mais mieux vaut éviter de tester en vraie grandeur ; à part contaminer le fluide primaire et l'enceinte de confinement, on ne résout pas le problème de tenue des gaines et de surcroît on risque un accident d'interaction mécanique Pastille-gaine

- maintenir dans la durée sa capacité à diversifier les combustibles et les fournisseurs,

Louable pour éviter les problèmes, mais cela ne marche pas si les combustibles choisis présentent des défauts liés aux « progrès » demandés (taux de combustion plus élevé, ...)

- maîtriser la cohérence du cycle, notamment en adaptant les flux des combustibles MOX et URE aux besoins.

Toujours très bien, mais ne marche pas... L'optimisme ne suffit pas, encore faut-il mener des expérimentations et tenir compte des résultats.

La Gazette appuie très fermement la conclusion de l'IRSN

« EDF a transmis un bilan des évaluations réalisées lors des études de sûreté relatives aux recharges transmises à l'ASN en amont de chaque campagne. »

Comme il apparaît que les cœurs effectivement chargés diffèrent du cœur prévisionnel : comment a-t-on calé les calculs pour changer l'agencement d'un cœur. Comment minimiser la fluence arrivant sur la cuve ? Comment être capable de calculer la température de transition ductile fragile si on n'a pas une connaissance des cœurs ?

Ces évaluations ont pour objectif que la recharge respecte les hypothèses retenues dans les études présentées dans le rapport de sûreté. Par ailleurs, EDF a présenté un bilan des différences entre les cœurs effectivement chargés dans les réacteurs en exploitation (nombre de cycles d'irradiation des assemblages, nombre d'assemblages neufs rechargés, présence d'assemblages d'enrichissement différent de celui de la gestion prévisionnelle) et ceux retenus dans les gestions prévisionnelles du combustible en support des études génériques de sûreté.

Excellent d'avoir ce dossier après quasi 30 ans de fonctionnement des réacteurs, mais c'est fort inquiétant pour faire un suivi de l'évolution des aciers sous irradiation : Quelles incertitudes ?

L'IRSN est conscient de la nécessité pour l'exploitant d'adapter la composition des cœurs rechargés pour faire face aux aléas d'exploitation. Toutefois, l'IRSN appelle l'attention sur les inconvénients de traiter les dossiers correspondants dans l'urgence. Compte tenu de la complexité des dossiers de ce type, une réflexion de fond est nécessaire à ce sujet et est déjà engagée entre EDF et l'IRSN.

On ne peut qu'être d'accord : travailler en estimation des usures qui dépendent du taux de combustion, qui lui dépend de la place du combustible dans le cœur n'a rien de simple mais attendre 2020 est un sacré pari.

Et pour finir les essais menés sur les 1300 sont très alarmants quant à la tenue des gaines. Faut-il souligner que ce qui coince c'est qu'on a déjà les fameux combustibles et que les mettre en réacteur suppose de les sortir non pas au bout de 3 ou 4 Cycles, mais seulement au bout de 2 (2 et demi) d'où une perte de KW assurée et des coûts supplémentaires (moins importants tout de même que ceux d'un accident...) Et puis un tel accident pourrait entraîner *a minima* la perte d'un réacteur...

# NOUVELLES EN VRAC

## EDF : Proglio pense à de nouvelles centrales nucléaires

Par Damien Brunon et Carole Ferry avec AFP

Publié le 13 février 2014 à 17h38 Mis à jour le 13 février 2014 à 17h38

Selon Henri Proglio, la France n'aura pas d'autre choix que de construire de nouvelles centrales nucléaires. **Selon le PDG de l'entreprise, l'Élysée n'aura pas d'autre choix que de remplacer les structures vieillissantes d'ici 2025.**

### L'INFO.

L'atome français n'en a pas fini de rayonner. Le PDG d'EDF, Henri Proglio, a estimé jeudi que la construction de nouvelles centrales nucléaires en France lui semblait inévitable. *"L'Etat français (...) a décidé que le nucléaire devait faire partie du mix énergétique pour encore longtemps"*, a-t-il expliqué au micro d'Europe 1 en marge de la présentation des résultats annuels de l'entreprise.

Selon lui, l'État n'a donc d'autre choix que de lancer de nouveaux projets et, accessoirement, de prolonger la durée de vie des anciennes centrales.

**De nouvelles centrales.** L'annonce intervient alors que le gouvernement s'est engagé à réduire de 75 % à 50 % la part de l'énergie nucléaire dans la production électrique française à l'horizon 2025.

*"Quelle que soit la durée de vie des centrales, il faudra bien les remplacer, parce que pour pouvoir continuer à produire de l'énergie électronucléaire, il faut un outil de production"*, a souligné Henri Proglio.

L'obligation de nouvelles constructions étant actée, la question reste de savoir comment. Avec des nouveaux EPR? Interrogé sur cette question, évoquée par le quotidien Le Monde lundi, le PDG d'EDF a déclaré qu'il n'avait *"rien à dire sur les scénarii qui peuvent être envisagés ici ou là"*.

**Prolonger les anciennes.** Mais avant de lancer des travaux, EDF souhaite surtout allonger la durée de vie de ses centrales jusqu'à 40 ans. Pour cela, c'est un plan d'investissement de 55 milliards d'euros qui est envisagé d'ici 2025. *"On a un programme très important de modernisation du parc existant qui ne peut se concrétiser que dans la perspective d'une durée de vie qui permet d'amortir cet investissement"*, a détaillé Henri Proglio.

**La sûreté nucléaire sceptique.** Cette dernière annonce intervient d'ailleurs alors que l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) s'est inquiétée jeudi des difficultés que rencontre EDF pour entretenir ses centrales déjà existantes. Selon cette dernière, l'entreprise est *"débordée"* par les travaux qu'elle prévoit dans ses structures.

*"On constate, et EDF aussi, qu'entre la prévision de planning initial d'EDF et celui effectivement réalisé, il y a un écart de plus de 50 % en terme de délai"*, a précisé jeudi Pierre Chevet, le président de l'institution, lors d'une audition devant la commission d'enquête sur la filière nucléaire de l'Assemblée nationale. Cette réalité prend d'ailleurs une dimension inquiétante quand on ajoute le fait que plus de la moitié des 700 *"événements significatifs pour la sûreté"* déclarés par EDF en 2013 sont liés à des problèmes de qualité de maintenance.

### Nucléaire : que risquent les centrales françaises ?

La centrale de Fessenheim, en Alsace, est située dans une zone à risque sismique

**Proglio, un homme en campagne.** Les résultats et les projets sont en tout cas lancés et devront être menés par une direction qui pourrait être remaniée. En novembre, le mandat de Henri Proglio touchera en effet à sa fin. Interrogé à propos d'une éventuelle reconduction à la tête d'EDF, le PDG a souligné qu'il revenait à l'actionnaire du groupe et donc à l'État, propriétaire à 84 % de l'entreprise, d'en décider.

*"Je suis passionné par cette responsabilité, mais c'est ma responsabilité de préparer EDF au grand avenir"*, a-t-il expliqué au micro d'Europe 1. Faisant référence au récent emprunt à 100 ans contracté par l'entreprise, il a néanmoins ajouté malicieusement qu'il avait *"la ferme ambition d'être là pour rembourser le dernier centime"*.

## Maintenance des réacteurs nucléaires : EDF débordé, s'inquiète l'ASN

13-02-2014

PARIS - Retards croissants et problèmes de qualité dans les opérations de maintenance de ses réacteurs nucléaires, l'électricien EDF est actuellement débordé par

des travaux qu'il a pourtant lui-même décidés, s'est inquiété jeudi le président de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

L'enjeu posé par ces opérations de maintenance, réalisées à l'occasion du rechargement en combustible des réacteurs nucléaires, prend une acuité particulière aujourd'hui : en cinq ans, le volume des travaux réalisés pendant les arrêts de tranche a été plus que doublé!, a souligné Pierre-Chevet à l'Assemblée nationale, lors d'une audition devant la commission d'enquête sur la filière nucléaire.

On constate, et EDF aussi, qu'entre la prévision de planning initial d'EDF et celui effectivement réalisé, il y a un écart de plus de 50 % en termes de délai, a ajouté le président de l'ASN, interrogé par les députés sur les opérations de maintenance et le recours à la sous-traitance dans le parc nucléaire français.

Il y a donc un problème d'organisation des travaux qui met en cause la qualité de la réalisation, avec un risque potentiel pour la sûreté des installations, a-t-il résumé.

Plus de la moitié des quelque 700 événements significatifs pour la sûreté déclarés par EDF en 2013 sont liés à des problèmes dans la qualité de la maintenance, a insisté M. Chevet.

Selon l'ASN, seul un tiers des écarts de planning constatés est justifié par de bonnes raisons, un problème technique dont on s'aperçoit et qu'on répare. Le reste, ce sont des problèmes de mauvaise planification initiale ou de maintenance paralysée.

Pour l'instant (chez EDF), ils sont débordés par les travaux qu'ils ont eux-mêmes décidés. C'est un vrai sujet, qu'il faut traiter!, a lancé M. Chevet, rappelant que ces travaux allaient encore monter en puissance d'ici trois ou quatre ans.

Le sujet est d'autant plus préoccupant qu'il intervient dans un contexte de renouvellement massif des effectifs de l'opérateur, qui doit remplacer plus de 50 % de son personnel dans les années à venir en raison des départs à la retraite.

Ça peut expliquer une partie des difficultés, mais ça veut aussi dire que la gestion prévisionnelle des emplois et des compétences devient une question stratégique. C'est pourquoi nous avons des discussions très serrées avec EDF sur la question, a dit le président de l'Autorité.

C'est bien à EDF de proposer une organisation qui fasse que les compétences soient transmises, en quantité et en qualité, à la fois à ses sous-traitants et aux nouveaux salariés, de manière à ce que l'opérateur retrouve une pleine maîtrise d'ouvrage de ces travaux en arrêt de tranche, comme la loi l'y oblige, a conclu Pierre-Franck Chevet.

18 février 2014

## La menace de la radioactivité à Taranto

Des milliers de fûts contenant des déchets radioactifs ont été abandonnés depuis vingt ans dans un entrepôt à 20 km de Tarente.

Depuis vingt ans, ce hangar est dans un état d'abandon, avec 1140 mètres cubes de déchets radioactifs entreposés à l'intérieur.

L'ancien Cemerad Statte, une menace pour l'environnement est à seulement 20 km de Tarente, avec des milliers de barils empilés dans les tours jusqu'à vingt mètres dans un hangar « couvert en tôles ». Nous montrons pour la première fois des images de l'intérieur du hangar, prises par les enquêteurs du Service forestier en 1995, lors d'une demande de recherche du Procureur de Matera, Nicola Maria Pace.

Depuis, la situation ne s'est *"pas améliorée"* et les conteneurs ont subi une *"détérioration inévitable"*, selon l'ancien directeur de l'ISPRA nucléaire. Après un long procès la Cemerad a été saisie et l'entreprise a fait faillite. La remise en état devra être à la charge de la communauté, mais pour l'instant ne sont alloués que des fonds pour caractériser les déchets. Personne n'a encore ouvert les conteneurs pour voir ce qu'ils contiennent réellement. Sur certaines plantes trouvées dans la date de dépôt est montré une baisse de la radioactivité plus faible, rappellent les agents forestiers qui ont exécuté le mandat de perquisition.

**Le propriétaire de la Cemerad, John Pluchino, était un personnage clé. Président de l'ordre de Tarente chimique, appartenant à une loge franc-maçon Pythagore qui avait établi des relations étroites avec les entreprises et Enée Nucleco, les entreprises publiques qui s'occupent de la gestion de l'énergie nucléaire italienne. Dans l'information préparée à la fin des années 90 par le Corps forestier de l'État, il avait indiqué les relations commerciales de la Cemerad: parmi les nombreuses entreprises il y avait Setri Cipriano Chianese, l'esprit du métiers des déchets de Casale, lié aux enquêtes de la DDA à Naples - l'environnement de Licio Gelli.**

## NUMÉROS DÉJÀ PARUS

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

86/87	Pot pourri sur le nucléaire	25 F	185/186	Energies renouvelables oui mais..., Nucléaire non mais..	30 F
88/89	Tchernobyl encore...	épuisé	187/188	La Gazette du nouveau millénaire	30 F
90/91	Superphénix, la fuite en avant	25 F	189/190	Nouvelles en vrac	30 F
92/93	Et si on parlait économie	25 F	191/192	Un point sur les déchets et ce n'est pas fini	30 F
94/95	M.O.X. - Démantèlement	25 F	193/194	Fessenheim 2	30 F
96/97	Tchernobyl, trois après	épuisé	195/196	On continue mais ou est la relève ?	30 F
98/99	Transparence : cette obscure clarté qui tombe des ministères	25 F	197/198	Où en est le nucléaire ?	5 €
100	Gazette sans nucléaire	25 F	199/200	La deux centième ou vingt cinq ans de Gazette	5 €
101/102	Bilan et perspectives du nucléaire civil pour la fin du siècle	25 F	201/202	Quoi de nouveau : rien, le dialogue est toujours un rêve	5 €
103/104	Le nucléaire au quotidien	25 F	203/204	Transparence opaque et nucléaire omniprésent...	5 €
105/106	Saint-Aubin et Itteville	25 F	205/206	Le Débat sur l'énergie : une occasion manquée...	5 €
107/108	Des déchets encore des déchets	25 F	207/208	Transparence, vous avez dit transparence...	5 €
109/110	Tchernobyl : 5 ans après	25 F	209/210	Le grand bluff ou les autorités de sûreté muselées	5 €
111/112	A propos des mines, des mineurs et des déchets	25 F	211/212	Fusion : la valse des milliards	5 €
113/114	De fissures en déchets, le voilà le joli nucléaire	25 F	213/214	Menace sur la Maintenance et la radioprotection	5 €
115/116	Les travailleurs du nucléaire	25 F	215/216	La glu nucléaire toujours omni présente	5 €
117/118	Et si normes et déchets m'étaient contés...	épuisé	217/218	Menaces sur la radioprotection	5 €
119/120	Le nucléaire "ordinaire". Tchernobyl-Superphénix	25 F	219/220	Où en est le nucléaire ?	5 €
121/122	La saga de l'uranium	25 F	221/222	Les mines : un débat	5 €
123/124	Superphénix, Koslodiou même combat !	25 F	223/224	Débat public : EPR, déchets, ITER	5 €
125/126	Et si on abandonnait le tout nucléaire	25 F	225/226	Participation - concertation	5 €
127/128	Le nucléaire : tout un cycle !	25 F	227/228	Le GSIEN fête ses trente ans	5 €
129/130	Superphénix encore, les mines et les mineurs toujours !	25 F	229/230	La Gazette a aussi trente ans	5 €
131/132	Le centre manche et ses fuites	25 F	231/232	Transparence et déchets... 2 lois...	5 €
133/134	Pour le débat énergétique : un point sur le nucléaire	25 F	233/234	Mines, installations, centres hospitaliers, déchets : même combat	5 €
135/136	Nucléaire. La grande illusion continue	25 F	235/236	Un point sur les mines et incidents	5 €
137/138	Nucléaire : le banal au jour le jour	25 F	237/238	Un point sur les MINES et INCIDENTS	5 €
139/140	MOX, Déchets et Doses	25 F	239/240	Séisme, Générateurs de Vapeur, démantèlement	5 €
141/142	Le Rapport Souviron	25 F	241/242	Analyse du rapport CNE	5 €
143/144	L'expertise : Sa nécessité, ses limites, son utilisation politique	25 F	243/244	Le nucléaire nous concerne tous...	5 €
145/146	Et si on parlait essais et accessoirement de la Hague	25 F	245/246	Et on continue : AVEN - PATIENTS - FLAMANVILLE	5 €
147/148	Les 20 ans du GSIEN et de la Gazette : quoi de nouveau sur le front du nucléaire. bof !	25 F	247/248	« ÉVÉNEMENTS » en série chez AREVA et EDF	5 €
149/150	Tchernobyl : 10 ans après, et ce n'est pas fini !!!	25 F	249/250	Culture de sûreté : EDF dans le rouge !	5 €
151/152	Superphénix : Le GSIEN jette l'éponge	25 F	251	Numéro est dédié à Jean-Louis Valatx	5 €
153/154	Le nucléaire continue, mais ...	25 F	252	Le nucléaire : toujours la marche en avant, aveuglement...	5 €
155/156	Les 20 ans de la Gazette	30 F	253	N° dédié à Pierre Samuel	5 €
157/158	11 ans : Tchernobyl et le facteur humain	30 F	254	Les opérateurs nucléaires jouent avec le feu...	5 €
159/160	Un point sur le nucléaire : SPX, déchets, Mururoa	30 F	255	"Parce que l'obligation de subir, nous donne le droit de savoir"	5 €
161/162	Et si on faisait une pause pour réfléchir	30 F	256	Secret et démocratie : cohabitation impossible !	5 €
163/164	La glu nucléaire	30 F	257	Nucléaire et agressions externes : quels risques ?	5 €
165/166	A quand une vraie politique énergétique ?	30 F	258	Bure Zone Libre	5 €
167/168	La transparence est toujours aussi obscure !!	30 F	259	Nouvelles en vrac...	5 €
169/170	Nucléaire : forçons le débat	30 F	260	Fukushima : la catastrophe	5 €
171/172	Le Nucléaire va-t-il s'enliser ?	30 F	261	Fukushima : la catastrophe toujours présente	5 €
173/174	Tchernobyl, encore et toujours.	30 F	262	Fukushima s'invite dans le débat énergétique	5 €
175/176	Gratter où ça fait mal : L'interim et les rejets.	30 F	263	La Cour des Comptes et l'ASN bousculent le nucléaire français	5 €
177/178	Eh oui ! L'accident nucléaire, c'est possible.	30 F	264	Un plan énergétique cohérent ? ou rien...	5 €
179/180	Et on reparle pour 100 ans (sans nucléaire ?)	30 F	265	Incendie à Penly, défauts cuve à Doel3 - Belgique...	5 €
181/182	Fessenheim, Blayais en expertise...	30 F	266	Le tournant énergétique : vous y croyez ?	5 €
183/184	Déchet : un problème mal posé donc mal géré	30 F	267	Sera-t-il possible de sortir enfin du tout nucléaire ?	5 €
			268	Transparence ?	5 €
			269	La diversité énergétique va-t-elle enfin gagner ?	5 €
			270	Que de déchets et que faire ?	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)