

# Quelle espérance de vie pour les réacteurs EDF ?

par P. Carlier, J. Fluchère, B. Giraud et F. Poizat

## 1. Introduction

Quand les réacteurs nucléaires français de la filière eau légère REP (Réacteurs à Eau Pressurisée) ont été construits en France, il était prévu pour eux une durée de vie de 40 ans, avec un amortissement initialement calculé sur 30 ans.

Ces données de départ semblaient bonnes à l'époque. Mais au cours des deux décennies suivantes, deux données majeures sont apparues :

- la bonne maîtrise avérée de changement à l'identique de composants nucléaires importants, comme les générateurs de vapeur ou les couvercles et équipements internes des cuves. Il est devenu possible de remplacer tous les composants de la centrale, à l'exception de la cuve elle-même (mais bien surveillée par la « MIS ») et de l'enveloppe d'étanchéité.
- à l'étranger, des centrales identiques aux nôtres et plus anciennes, obtiennent des autorisations pour une durée de 60 ans. Leur nombre est croissant comme nous le montrerons dans le second chapitre « **30 ans, la pleine force de l'âge !** »

Devant ce constat, il devient intéressant d'analyser en détails les « **conditions pour atteindre l'objectif de 60 ans** », conditions qui portent à la fois sur la connaissance de la tenue des matériaux, sur la stratégie de maintenance, sur l'état des installations et sur le comportement des personnels. Ce sera l'objet de notre troisième chapitre.

## 2. « 30 ans, la pleine force de l'âge ! »

En marge du débat franco-français sur l'arrêt de la centrale de Fessenheim, nous présentons ici les résultats d'une petite étude sur cette question de la durée de vie des tranches nucléaires, telle que vue en dehors de l'hexagone. Après un survol des âges vénérables atteints par les réacteurs nucléaires en fonctionnement, nous verrons à quels résultats semblent aboutir les politiques énergétiques adoptées par quelques pays-phares.

### 2.1. Quels âges ont les réacteurs en fonctionnement dans le monde ?

#### 2.1.1. Source d'information

A cette question très simple, plusieurs sources répondent fort bien, qu'il s'agisse du livret « *Elecnuc : les centrales nucléaires dans le monde* » annuellement édité par le CEA <sup>1</sup> ou de la base de données de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique, « *Power Reactor Information System* » (PRIS) <sup>2</sup> qui a le mérite, à nos yeux, d'être régulièrement mise à jour.

C'est sur cette dernière que nous nous sommes appuyés. L'information-type délivrée est la suivante :

| Name                     | Type | Status             | Location     | Capacity (MWe) |       | Date       |
|--------------------------|------|--------------------|--------------|----------------|-------|------------|
|                          |      |                    |              | Net            | Gross | Connected  |
| <a href="#">ATUCHA-1</a> | PHWR | Operational        | BUENOS AIRES | 335            | 357   | 1974/03/19 |
| <a href="#">EMBALSE</a>  | PHWR | Operational        | CORDOBA      | 600            | 648   | 1983/04/25 |
| <a href="#">ATUCHA-2</a> | PHWR | Under Construction | BUENOS AIRES | 692            | 745   | 2010/10/01 |

<sup>1</sup> Commissariat à l'énergie atomique, Direction des programmes, Bâtiment Siège, 91191 Gif-sur-Yvette (ISSN-1280-9039). Version 2007 disponible sur <http://www.cea.fr/content/download/4667/27759/file/Elecnuc2007.pdf>.

<sup>2</sup> Cf. <http://www.iaea.org/programmes/a2/>, puis « *Select Country* » et « *Sorting Order* » (peu importe !), et « *Search* ».

Noter que les dates de couplage (connexion au réseau) <sup>3</sup>, généralement peu postérieur à la première divergence, nous servent de référence pour l'âge accordé à tel ou tel réacteur (le début des travaux n'étant pas pertinent, le chemin de croix de certaines tranches se chiffrant en décennies, particulièrement aux Etats Unis), ce qui met à l'abri de discussions absconses sur la MSI (mise en service industriel).

Par ailleurs, nous n'avons retenu que les réacteurs « *operational* », excluant ceux mentionnés comme :

- « *permanent shutdown* » (arrêt définitif)
- « *long term shutdown* » (arrêt de longue durée)
- « *under construction* » (en cours de construction).

### 2.1.2. Résultats

L'**annexe A** synthétise une compilation (se bornant aux pays d'origine, en lieux et place des situations régionales, et ne conservant que la puissance électrique nette <sup>4</sup>), limitée aux réacteurs dont le couplage au réseau électrique date de 30 ans au moins. Il en ressort que :

- **120 réacteurs ont plus de 30 ans de fonctionnement.**, les deux premiers étant des Magnox anglais, Oldbury 1 (1967) et Oldbury 2 (1968) dans le Gloucestershire, le plus jeune trentenaire étant ... Bugey 2.
- **Ils cumulent une capacité installée de plus de 80 000 MWe** (équivalente à la puissance éolienne installée à ce jour mais dont la productibilité \_ en TWh \_ est trois fois moindre !).
- La répartition de leurs dates de couplage, de l'année 1967 à l'année 1978 (arrêtée au 1<sup>er</sup> juillet), donne la gradation de puissance opérationnelle suivante :

| Couplage en ...       | Age (ans) approché | MWe installés |
|-----------------------|--------------------|---------------|
| 1967                  | ~ 41               | 217           |
| 1968                  | ~ 40               | 217           |
| 1969                  | ~ 39               | 2743          |
| 1970                  | ~ 38               | 2848          |
| 1971                  | ~ 37               | 5855          |
| 1972                  | ~ 36               | 5990          |
| 1973                  | ~ 35               | 10 069        |
| 1974                  | ~ 34               | 15 935        |
| 1975                  | ~ 33               | 8 213         |
| 1976                  | ~ 32               | 12 627        |
| 1977                  | ~ 31               | 9 861         |
| Avant le 15 juin 1978 | > 30               | 5 537         |

<sup>3</sup> Dates données dans l'ordre inverse du français (mais avec la précision du jour).

<sup>4</sup> Bizarrement, PRIS donne pour la Chine la même valeur, 1000 MW, pour les puissances, brutes et nettes, de ses 2 derniers réacteurs mis en service (mai 2006 et 2007), Tianwan 1 et 2. « Elecnucl 2007 » indique que la puissance brute est 1060 MW.

Soit, au total, **80 112 MWe**.

- La répartition par pays est instructive :

|                  |    |   |
|------------------|----|---|
| <b>Allemagne</b> | 5  | Biblis A et B ; Brunsbüttel ; Isar 1 ; Neckarwestheim 1   |
| <b>Belgique</b>  | 3  | Doel 1 et 2 ; Tihange 1   |
| Canada           | 3  | Bruce 3 ; Pickering 1 et 4  |
| Corée            | 1  | Kori 1  |
| <b>Espagne</b>   | 1  | Santa Maria de Garona   |
| Etats Unis       | 52 | <b>Voir ci-après ...</b>  |
| <b>Finlande</b>  | 1  | Loviisa 1   |
| France           | 4  | Bugey 2 ; Fessenheim 1 et 2 ; Phénix  |
| Inde             | 3  | Rajasthan 1 ; Tarapur 1 et 2  |
| Japon            | 18 | Tsuruga 1 ; Mihama 1, 2 et 3 ; Fukushima 1, 2, 3, 4 et 5 ; Shimane 1, Takahama 1 et 2 ; Hamaoka 1 et 2 ; Genkai 1 ; Ikata 1 ; Ohi 1 ; Tokai 2 |
| Pakistan         | 1  | Kanupp  |
| <b>Pays-Bas</b>  | 1  | Borssele  |
| Royaume Uni      | 8  | Hinkley Point B1 et B2 ; Hunterton B1 et B2 ; Oldbury A1 et A2 ; Wylfa 1 et 2   |
| Russie           | 11 | Bilibino 1, 2, 3 et 4 <sup>5</sup> ; Kola 1 et 2 ; Kursk 1 ; Leningrad 1 et 2 ; Novovoronezh 3 et 4   |
| <b>Suède</b>     | 4  | Oskarshamn 1 et 2 ; Ringhals 1 et 2   |
| <b>Suisse</b>    | 3  | Beznau 1 et 2 ; Mühleberg   |

- **L'exacte moitié du parc américain a plus de 30 ans d'âge**, et ça n'est pas près de s'arrêter.
- **Les pays réputés écologistes** (en vert ci-dessus, souvent nordiques) ou ayant décidé, à un moment donné, de « *sortir du nucléaire* », **font durer leurs « vieilles » centrales**, à commencer par l'Allemagne.
- Les **Hollandais** ont décidé de prolonger l'exploitation de leur unique réacteur, **Borssele**, couplée en juillet 1973, quatre ans avant Fessenheim. Mieux :
  - ils ont d'ores et déjà doublé sa perspective de durée de fonctionnement, portée à 60 ans ;
  - d'autre part, l'installation d'une nouvelle turbine, en 2006, a permis d'accroître la puissance nominale de 7 % (maintenant 482 MWe) <sup>6</sup>.
- Il en est de même des **Suisses** qui ont accru d'environ 5 % la capacité de leurs deux centrales trentenaires, bâties sur l'Aar, à moins de 60 km de Bâle <sup>7</sup>.
- La **Suède**, dont un referendum de 1980 prévoyait ladite sortie du nucléaire en ... 20 ans, n'a fermé que ses 2 réacteurs de Barsebäck (après 24 et 28 ans de service), pour ... faire plaisir à leurs voisins de Copenhague. Non seulement, il n'est plus question de fermeture mais les puissances de certaines tranches restantes ont été revues à la hausse (cas de Ringhals dont la puissance cumulée a crû de 120 MW soit + 4% <sup>8</sup>). et **les citoyens se déclarent maintenant favorables à la poursuite du nucléaire**.

<sup>5</sup> Mais ces 4 réacteurs ne produisent, ensemble, que 44 MWe.

<sup>6</sup> Respectivement 449 MWe fin 2005 (cf. Elecnucl 2006) et 482 MWe aujourd'hui (PRIS).

<sup>7</sup> Les Suisses ont, discrètement mais substantiellement, accru la puissance nominale initiale de leurs 5 réacteurs (jusqu'à + 17,7 % pour Leibstadt, à 1165 MW), gagnant 270 MWe (+ 9,2 %) au total !

<sup>8</sup> Les tranches 1, 3 et 4 sont passées de 830, 917 et 908 MWe au 31/12/2005, à 855, 985 et 935 MWe aujourd'hui (selon PRIS).

## 2.2. Renouvellements de licence aux Etats Unis

On a vu que les Etats Unis ne comptent pas moins de 52 réacteurs trentenaires (et 2 autres d'ici la fin de l'année). Quelles sont donc, si ce n'est leurs intentions, du moins leurs pratiques concernant le « *license renewal* » (renouvellement de licence) ?

### 2.2.1. Source d'information

« Elec Nuc » consacre 2 pages au sujet. Mais le site de l'USNRC (National Regulatory Commission), l'autorité de sûreté américaine, étant nettement plus précis, c'est de lui <sup>9</sup> que nous avons tiré les données utiles.

L'**annexe B** présente l'état, à ce jour (juillet 2008), des procédures réparties en trois catégories :

- *Completed Applications* (éléments repris en notre **annexe D**)
- *Applications Currently Under Review* (éléments repris en notre **annexe E**)
- *Future Submittals of Application*. (éléments repris en notre **annexe E**).

« Elec Nuc » traduit le premier item par l'expression « *Candidature reçue* », ce qui est ... erroné ou, du moins, réducteur car il y est bel et bien question d'une candidature acceptée comme l'atteste la « *Commission Decision* », suivie de l'émission d'une « *Renewed License Issued* », étapes terminales du processus. L'exemple de Calvert Cliffs (**annexe C**) est explicite et se termine par le « sésame » : le « *Final Safety Evaluation Report related to the license renewal of XXX Nuclear Power Plant* » a été diffusé sous forme d'un « *NUREG-WXYZ* ».

Dans lesdits NUREG, il se trouve toujours une phrase du type : « *This safety evaluation report (SER) documents the technical review of the Calvert Cliffs Nuclear Power Plant, Units 1 and 2 license renewal application by the U.S. Nuclear Regulatory Commission (NRC) staff. The Baltimore Gas and Electric Company requested renewal of the Class 104b operating licenses for the Calvert Cliffs units (license numbers DPR-53 and DPR-69) for a period of **20 years** beyond the current expiration of midnight, **July 31, 2014**, for Unit 1 and midnight, August 13, 2016, for Unit 2. [...]* » <sup>10</sup>.

Comme on le voit, faute d'avoir trouvé une synthèse sur le renouvellement de licences aux Etats Unis, il a fallu se livrer à un petit jeu de piste pour déterminer à quelle date précise tel ou tel réacteur devrait définitivement fermer, sauf incident ...

**Rq. :** le processus de « *licensing* » (autorisation) n'est pas toujours linéaire, l'Administration américaine demandant parfois des compléments (cas de Browns Ferry et de Turkey Point, notamment). Par ailleurs, très bizarrement, la licence complémentaire ne fut délivrée aux tranches de McGuire et Catawba que pour 19 années supplémentaires, au lieu des 20 habituelles au-delà des dates d'expiration des licences en cours (originelles, valables pour 40 ans <sup>11</sup>).

### 2.2.2. Résultats

Ils sont consignés en **annexe D** :

<sup>9</sup> Cf. <http://www.nrc.gov/reactors/operating/licensing/renewal/applications.html#completed>, à la suite de quoi il faut solliciter les onglets suivants :

- *Key Topics - Reactor License Renewal*
- *Status of Current Applications and Industry Initiatives*
- *Plant Applications for License Renewal*.

L'**annexe B** est une copie de la page obtenue. Pour en savoir plus, il suffit de cliquer sur le réacteur choisi, l'**annexe C** reproduisant le premier cas, celui de la centrale de Calvert Cliffs.

<sup>10</sup> Les couleurs choisies sont destinées à faciliter le repérage des informations colorées, en annexes.

<sup>11</sup> Apparemment à partir de la date de MSI.

- La durée d'examen des dossiers peut varier du simple au double, Arkansas One 1 n'ayant pas requis 17 mois quand le quatuor McGuire/Catawba et la centrale de Nine Mile Point ont eu besoin de presque 30 mois. **En moyenne, la NRC boucle un dossier en moins de 2 ans.**
- **48 réacteurs sont déjà déclarés valides pour 20 années supplémentaires**, au terme de demandes formulées pour un ou plusieurs réacteurs à la fois, voire deux centrales simultanément.
- Sans surprise, y figurent 36 réacteurs d'ores et déjà trentenaires (ce sont ceux dont la date de couplage \_ en colonne de droite \_ est en gras), **dont North Anna, la référence de Bugey 2 à 5.**
- Des opérateurs ont pris les devants pour 12 réacteurs, dont **10 ont déjà une « assurance » de vie au-delà de 2040 (voir 2046).**

L'**annexe E** détaille les dossiers en cours d'examen, pour 17 réacteurs, dont :

- 10 trentenaires
- et des « presque-adolescents » (Vogtle et Shearon Harris, notamment).

Il est à noter que le solde des trentenaires (nourri de 4 nouveaux impétrants, dans l'intervalle <sup>12</sup>) aura formulé ses demandes de prolongation en août 2010 (le dernier pouvant être Davis Besse 1). Mais **le dossier de Beaver Valley, centrale de référence de Fessenheim, a déjà été déposé.**

Enfin, comme cela apparaît en bas d'**annexe E** et, de façon plus explicite, en **annexe F**, des jalons sont d'ores et déjà posés pour 25 autres réacteurs (ou ... centrales).

Si l'on récapitule,  $48 + 17 + 25 = 90$ , il en manque donc une quinzaine ... pour l'instant. Mais, depuis avril 1998 (date du dépôt de la demande de Calvert Cliffs), **10 années se sont écoulées pour instruire positivement les demandes de renouvellement de la moitié du parc.** L'évaluation de sûreté de la seconde moitié devrait donc être soldée aux alentours de 2018. Le plus vieux des réacteurs non encore examinés aujourd'hui, Sequoyah 1, aura alors 38 ans. Il n'y a donc pas urgence.

On sait combien le processus de certification américain diffère de celui de l'Autorité de Sûreté française :

- certification de décennale en décennale ici, d'un coup, pour 40, puis 20 ans de plus là ;
- tranches peu différentes (effets de site) à part les 6 paliers REP : CP0, CP1, CP2, P4, P'4 et N4 ;
- un seul fournisseur de chaudière ici, quatre là-bas (General Electric, Babcock & Wilcox, Combustion Engineering et Westinghouse, du moins à l'origine) ;
- un seul opérateur EDF au lieu de plusieurs dizaines (et changeants, des regroupements d'exploitants ayant sans cesse lieu : cf. **annexe F**) outre-Atlantique.

**2.3.** Il n'empêche : **de nombreux réacteurs trentenaires termineront sexagénaires**, du moins hors de France ! On peut donc en déduire que, pour les réacteurs nucléaires comme pour les humains, **30 ans correspond à la pleine force de l'âge !**

## 3. Conditions pour atteindre l'objectif de 60 ans

### 3.1. Etat des tranches –Suivi des matériels

<sup>12</sup> Hatch 2, Arkansas One 2, Sequoyah 1 et North-Anna 2.

On ne peut imaginer une règle globale limitant arbitrairement la durée d'exploitation des tranches. Chaque tranche a sa vie propre : depuis la construction en usine de ses composants, puis les constructions et montages sur site, ensuite et maintenant des séquences d'exploitation et de maintenance parfaitement identifiées, dont la traçabilité est assurée par EDF et contrôlée par l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN). On dispose, par exemple, de la comptabilité détaillée des situations vécues en exploitation : nombre de démarrages, d'arrêts, de variations de puissance plus ou moins rapides ... etc.

Toutes ces données précises permettent de suivre ce que l'on pourrait appeler le « taux d'usure » de chaque tranche par rapport aux sollicitations théoriques retenues lors de la conception. Au travers de ce catalogue initial d'événements constituant le véritable « potentiel de vie » de l'installation, on a ainsi, à tout moment, l'assurance que les marges de conception ont été et sont respectées.

Les seuls matériels non susceptibles d'être remplacés, à savoir la cuve proprement dite du réacteur et le bâtiment qui la contient, font périodiquement l'objet de surveillances et de contrôles lors d'arrêts de maintenance spécifiques. La cuve est alors examinée en détail, notamment par des capteurs à ultrasons pour s'assurer de l'absence de fissurations et de la non-évolution des hétérogénéités d'origine du métal de base et de son revêtement inoxydable. Plusieurs MIS, « *Machines d'Inspection en Service* », sont utilisées à cet effet pour le parc des centrales REP, depuis leurs toutes premières inspections.

L'irradiation cumulée du métal de la cuve – proportionnelle à l'énergie produite par la tranche – est suivie. Des échantillons de métal de la cuve sont disposés en périphérie du cœur et sont ainsi exposés à des irradiations plus intenses que la cuve proprement dite ; parce que celle-ci est plus éloignée du cœur et « protégée » par des structures intermédiaires. L'examen de ces échantillons en laboratoire permet de connaître, par anticipation de plus de 20 ans, l'état futur du métal de la cuve ...

L'enceinte de confinement est également équipée de capteurs permettant de connaître en exploitation ses contraintes et déformations .

Tous les dix ans au moins, cuve, circuit primaire et enceinte sont instrumentés et soumis réglementairement à une pression d'épreuve au-delà de leur pression normale de service. Il en est de même pour d'autres matériels de la tranche soumis à la réglementation des « appareils à pression ».

Ces dispositions, très résumées ci-avant, visent à apporter la démonstration pour chaque tranche qu'elle est en bonne santé, et que, jeune ou moins jeune, elle reste sûre.

Les progrès issus de la R&D ont, depuis trente ans, apporté des améliorations très significatives dans au moins deux domaines importants de la surveillance des matériels, en particulier de la cuve et des tuyauteries associées constituant le circuit primaire :

- des capteurs de plus en plus performants en sensibilité et en acuité (techniques ultrasonores) ;
- des méthodes et moyens de traitement informatique des signaux issus des capteurs (détection fine, positionnement des indications et imagerie, comparaison avec les données de l'inspection précédente, etc.).

Cette évolution va sans nul doute se poursuivre et constituer à l'avenir un appui de plus en plus pertinent pour l'exploitation des tranches dans la durée.

## **3.2. Remplacement de composants**

### **3.2.1. Gros composants**

Comme indiqué en 3.1., à l'exception de la cuve et de l'enceinte de confinement, tous les composants peuvent être remplacés en cas d'avarie ou de détection d'anomalie (il en a d'ailleurs été ainsi pour une série de couvercles de cuve, dont la MIS sus-dite avait révélé l'existence de défauts évolutifs).

La R&D et l'ingénierie de maintenance en appui du parc nucléaire ont permis des progrès très importants. Citons à titre d'exemple :

- les outillages robotisés et les opérations de télémaintenance,

- les techniques de soudage automatique (et les contrôles immédiats associés) lors des réparations ou les remplacements.

Ces progrès garantissent de mieux en mieux la reproductibilité de la qualité entre les stations d'essais de qualification des procédés et la réalisation sur site.

La qualité ainsi atteinte après remplacement est, ni plus ni moins, celle de « l'état neuf ».

C'est avec de tels moyens que le remplacement des générateurs de vapeur (GV) a pu se faire sur plusieurs tranches avec une bonne maîtrise technologique, des coûts et des délais, d'autant que ce remplacement est facilité, sur les paliers français, par la conception d'un portique de manutention desdits GV permettant leur extraction et leur remplacement au travers d'un sas ad-hoc ménagé dans l'enceinte de confinement.

### 3.2.2. Et les petits composants ?

Il peut être tentant de se focaliser sur les gros composants mécaniques. Mais le « système nerveux » d'un réacteur n'est pas moins important pour son aptitude à fonctionner en toute sûreté. Hormis les 4 derniers réacteurs du palier N4 (Chooz B1 & B2, Civaux 1 & 2), les 54 autres réacteurs français sont dotés d'un contrôle-commande essentiellement conventionnel (comme le sont la quasi-totalité des réacteurs dans le monde, à l'exception notoire de Kashiwazaki et Sizewell B).

Question : ne faut-il pas rénover ce contrôle-commande et informatiser lesdites tranches, à l'instar du N4 et des futurs EPR (réacteurs de troisième génération) ?

L'analyse faite en interne à EDF est sans appel : ce serait extrêmement coûteux, pour un gain technique difficilement appréciable.

Dès lors, est-on sûr qu'on disposera de suffisamment de pièces de rechange pour ces relais électromagnétiques, régulateurs etc. ? Sur ce plan là comme sur d'autres, la démarche française de construction par paliers de réacteurs identiques porte ses fruits : les services d'EDF ont mis en place un « *Observatoire de Vieillesse du Contrôle-Commande* » permettant de commander à temps, avant extinction des chaînes de fabrication de ces composants, les pièces de rechange nécessaires pour la vie à venir des tranches concernées. De la sorte, les REP français ne risquent pas de connaître la situation de « *la tranche suédoise d'Oskarshamn [...] stoppée deux ans, du fait d'une pénurie de pièces de rechange de contrôle-commande* »<sup>13</sup> et ne sont pas menacés d'obsolescence.

3.2.3. L'ensemble de ces pratiques et savoir-faire, dûment validés et sans cesse en progrès, ouvre la perspective d'une longue durée d'exploitation à nos réacteurs.

### **3.3. Tenue des installations comme neuves**

Il existe en Europe, deux tranches trentenaires qui ont obtenu une autorisation d'exploitation pour 60 ans, et pour lesquelles la compagnie, TVO<sup>14</sup>, s'interroge : « *pourquoi pas 80 ans ?* ».

Perti Simola, président de cette compagnie, a une philosophie très claire :

« *Si on veut exploiter les centrales dans la durée, encore faut il que leur état soit comme au premier jour :*

- *Pas de fuite, quel que soit le circuit.*
- *Pas de poussière.*
- *Peintures des murs et des sols sans défaut.*

*Qui dans ce cas, se pose la question de l'arrêt d'une installation tenue comme neuve ?* ».

Au-delà de cet exemple très spectaculaire, nombre de centrales aujourd'hui dans le monde ont intégré le fait que l'activité de haute technologie qu'est l'industrie nucléaire réclame l'état de propreté exigé dans lesdites activités. C'est aujourd'hui ce qu'entreprend EDF au travers d'un investissement avoisinant les 600 millions d'euros pour la remise à niveau de l'ensemble du parc, et ce pour deux raisons :

<sup>13</sup> Cf. Les « *Techniques de l'Ingénieur* », BN 3-430 : « *Retour d'expérience des centrales informatisées* » (2004).

<sup>14</sup> Il s'agit d'Olkiluoto 1 (couplée en septembre 1978) et Olkiluoto 2. Olkiluoto 3 sera rien moins que le premier ... EPR !

- pour obtenir la confiance du public dans une installation impeccablement tenue ;
- pour créer l'adhésion du personnel intervenant dans une centrale qui est appelée à durer.

L'image produite par la centrale, n'est pas qu'une apparence, c'est un label de qualité, voire de sûreté.

### 3.3. Management des personnes et sûreté

Dans l'exploitation et la maintenance du nucléaire, les gestes de chacun ont une grande importance au regard des conséquences qu'ils peuvent engendrer ou des incidents qu'ils peuvent éviter. Ceci est spécifique aux industries à risques, pour lesquelles, au-delà des procédures rigoureuses qui existent et cadrent les activités, l'implication de chacun est requise, à tout instant.

Cette approche se révélera d'autant plus importante que dans les 10 années à venir la moitié du personnel sera renouvelé. Des efforts importants de formation sont déjà déployés, comme le lancement d'une « *Fondation Européenne pour les métiers de l'énergie* » et l'anticipation des recrutements à tous niveaux et dans toutes les spécialités.

La formation intégrera les connaissances techniques et le comportement adéquat, car les nouvelles recrues n'auront jamais connu le démarrage du parc, qui fut une période privilégiée pour se former, et devront néanmoins assurer son exploitation au cours de sa deuxième partie de vie.

Une aide efficace est apportée aux nouveaux exploitants par différents outils :

- le système d'assurance qualité, qui garantit le transfert de connaissance et la traçabilité ;
- les procédures claires et adaptées aux situations à traiter ;
- et le retour d'expérience, national et international.

En complément à ces dispositions organisationnelles, une industrie de ce type requiert de la part de tous attention, curiosité, éveil, initiative et totale transparence, comportement qui n'a rien d'inné<sup>15</sup>. Ce sont les secrets de la réussite des meilleurs exploitants de par le monde.

A cette fin, un élément essentiel est la reconnaissance de chacun par sa hiérarchie, par un management qui est centré sur l'acteur, lequel met en œuvre les procédures, détecte ce qui diffère légèrement de la norme, réagit et alerte.

Ce management qui valorise ceux qui « font » est d'autant plus indispensable dans des installations où, chacun à son poste, doit anticiper et identifier les potentielles dérives survenant avec les années qui passent. La seule garantie de la longévité de la centrale est le maintien de son niveau de sûreté grâce à l'action de tous les intervenants, en exploitation ou maintenance, techniciens EDF ou d'entreprises prestataires.

Un tel défi nécessite un management qui indique clairement la vision de l'avenir et les objectifs concrets qui en découlent, et qui initie une réelle démultiplication dans la mise en œuvre par l'implication de chacun.

Il existe alors une vraie maîtrise collective du process industriel et de son évolution dans le temps. C'est le complément indispensable à la science du vieillissement des matériaux et à la stratégie de maintenance, par ailleurs bien développées dans les équipes d'ingénierie et d'exploitation d'EDF .

---

<sup>15</sup> Tous éléments de ce que l'un de nous dénomme « *démocratie technique* », faisant obligation à chacun de signaler ce qui est susceptible de porter atteinte à la sûreté de l'installation, et à sa hiérarchie de respecter ce point de vue et son auteur. A ce sujet, rappelons un épisode peu connu (et que la presse, « *Le Monde* » en tête, maintint sous le boisseau malgré 4 000 ouvriers bloqués aux portes du chantier, et non payés !) : en octobre 1979, la découverte de petites fissures (« *Défauts Sous Revêtement* » inox) à l'intérieur de la cuve du réacteur de Tricastin 1 suscita une grève du personnel de l'aménagement EDF (CGT et CFDT), empêchant l'opération cruciale du chargement du réacteur en combustible nucléaire. La direction et le gouvernement cédèrent à la revendication d'une inspection approfondie de ladite cuve, de façon à pouvoir juger, lors de chaque révision décennale, de l'évolution éventuelle de ces DSR. Ce furent les premiers pas de la « MIS », fruit d'un « principe de précaution » dont le nom n'existait pas encore !

Il n'a pas été constaté, à ce jour, d'évolution de ces DSR mais c'est cette MIS qui révéla des défauts sur des mécanismes de grappe et déclencha le remplacement de la plupart des couvercles de cuve du CP1. Ce qui nous autorise à penser que « *les écologistes patentés n'ont pas le monopole du souci de la sécurité* », voire que cette forme de « droit de retrait » du personnel devrait être tenue pour essentielle par le public et ceux qui prétendent parler pour lui !

## 4. Conclusion

Soixante années de durée de vie, voilà un nouvel objectif que l'exploitant français peut et doit gagner. Il est un juste retour pour les clients d'EDF qui ont investi dans le parc nucléaire existant, et dans son maintien à niveau : songeons en effet que le coût du kWh nucléaire produit par EDF sera bientôt déchargé de l'amortissement financier de son coût d'investissement ce qui le rendra encore plus compétitif avec les autres formes de production d'énergie électrique <sup>16</sup>.

Notons au passage que ce type d'énergie, d'ores et déjà à très faible coût, présente aussi l'avantage de produire une électricité sans CO<sub>2</sub> ou autre gaz à effet de serre.

C'est donc une cible réaliste et satisfaisante pour tous. Cette cible pourra être revue dans le temps en fonction des résultats du suivi de chaque matériel et du traitement apporté. D'autant que, à l'occasion de chaque visite décennale, le niveau de sûreté est réévalué, et les modifications nécessaires sont apportées pour le conforter. C'est un élément capital du processus de suivi de l'installation tout au long de sa vie.

Ainsi le nucléaire est-il une industrie sous contrôle permanent autorisant une longévité maîtrisée, qui, vue de maintenant, est de 60 ans.

---

<sup>16</sup> Situation paradoxale car la plupart des produits industriels disparaissent lorsqu'ils sont touchés par l'obsolescence économique alors que, pour nos réacteurs bien entretenus, c'est maintenant le ... « money time » !

## Réacteurs trentenaires ou plus, encore en service (au 15 juin 2008)

**Légende :**

- BWR : réacteurs à eau bouillante
- FBR : réacteurs à neutrons rapides.
- GCR : réacteurs graphite-gaz ( de type Magnox britannique)
- PHWR : réacteurs à eau lourde (type Candu canadien)
- PWR : réacteurs à eau sous pression (type américain ou REP français)
- VVER : réacteurs à eau sous pression de type soviétique.

|    | Réacteur (situation géographique) |             | Type | MWe  | Couplage   | Σ/an  |
|----|-----------------------------------|-------------|------|------|------------|-------|
| 1  | OLDBURY-A1                        | Royaume Uni | GCR  | 217  | 1967/11/07 | 217   |
| 2  | OLDBURY-A2                        | Royaume Uni | GCR  | 217  | 1968/04/06 |       |
| 3  | TARAPUR-1                         | Inde        | BWR  | 150  | 1969/04/01 | 2 743 |
| 4  | TARAPUR-2                         | Inde        | BWR  | 150  | 1969/05/05 |       |
| 5  | BEZNAU-1                          | Suisse      | PWR  | 365  | 1969/07/17 |       |
| 6  | OYSTER CREEK                      | Etats Unis  | BWR  | 619  | 1969/09/23 |       |
| 7  | NINE MILE POINT-1                 | Etats Unis  | BWR  | 621  | 1969/11/09 | 2 848 |
| 8  | TSURUGA-1                         | Japon       | PWR  | 340  | 1969/11/16 |       |
| 9  | R.E. GINNA                        | Etats Unis  | PWR  | 498  | 1969/12/02 |       |
| 10 | DRESDEN-2                         | Etats Unis  | BWR  | 867  | 1970/04/13 |       |
| 11 | MIHAMA-1                          | Japon       | PWR  | 320  | 1970/08/08 | 5 855 |
| 12 | H.B. ROBINSON-2                   | Etats Unis  | PWR  | 710  | 1970/09/26 |       |
| 13 | POINT BEACH-1                     | Etats Unis  | PWR  | 512  | 1970/11/06 |       |
| 14 | FUKUSHIMA-DAIICHI-1               | Japon       | BWR  | 439  | 1970/11/17 |       |
| 15 | WYLFA 1                           | Royaume Uni | GCR  | 490  | 1971/01/24 | 5 990 |
| 16 | SANTA MARIA DE GARONA             | Espagne     | BWR  | 446  | 1971/03/02 |       |
| 17 | MONTICELLO                        | Etats Unis  | BWR  | 572  | 1971/03/05 |       |
| 18 | PICKERING-1                       | Canada      | PHWR | 515  | 1971/04/04 |       |
| 19 | MUEHLEBERG                        | Suisse      | BWR  | 355  | 1971/07/01 | 5 855 |
| 20 | WYLFA 2                           | Royaume Uni | GCR  | 490  | 1971/07/21 |       |
| 21 | DRESDEN-3                         | Etats Unis  | BWR  | 867  | 1971/07/22 |       |
| 22 | OSKARSHAMN-1                      | Suède       | BWR  | 467  | 1971/08/19 |       |
| 23 | KANUPP                            | Pakistan    | PHWR | 125  | 1971/10/18 | 5 990 |
| 24 | BEZNAU-2                          | Suisse      | PWR  | 365  | 1971/10/23 |       |
| 25 | NOVOVORONEZH-3                    | Russie      | VVER | 385  | 1971/12/27 |       |
| 26 | PALISADES                         | Etats Unis  | PWR  | 778  | 1971/12/31 |       |
| 27 | QUAD CITIES-1                     | Etats Unis  | BWR  | 867  | 1972/04/12 | 5 855 |
| 28 | MIHAMA-2                          | Japon       | PWR  | 470  | 1972/04/21 |       |
| 29 | QUAD CITIES-2                     | Etats Unis  | BWR  | 867  | 1972/05/23 |       |
| 30 | SURRY-1                           | Etats Unis  | PWR  | 799  | 1972/07/04 |       |
| 31 | PILGRIM-1                         | Etats Unis  | BWR  | 685  | 1972/07/19 | 5 990 |
| 32 | POINT BEACH-2                     | Etats Unis  | PWR  | 514  | 1972/08/02 |       |
| 33 | VERMONT YANKEE                    | Etats Unis  | BWR  | 620  | 1972/09/20 |       |
| 34 | TURKEY POINT-3                    | Etats Unis  | PWR  | 693  | 1972/11/02 |       |
| 35 | RAJASTHAN-1                       | Inde        | PHWR | 90   | 1972/11/30 | 5 855 |
| 36 | NOVOVORONEZH-4                    | Russie      | VVER | 385  | 1972/12/28 |       |
| 37 | SURRY-2                           | Etats Unis  | PWR  | 799  | 1973/03/10 |       |
| 38 | OCONEE-1                          | Etats Unis  | PWR  | 846  | 1973/05/06 |       |
| 39 | PICKERING-4                       | Canada      | PHWR | 515  | 1973/05/21 | 5 990 |
| 40 | TURKEY POINT-4                    | Etats Unis  | PWR  | 693  | 1973/06/21 |       |
| 41 | INDIAN POINT-2                    | Etats Unis  | PWR  | 1020 | 1973/06/26 |       |
| 42 | KOLA-1                            | Russie      | VVER | 411  | 1973/06/29 |       |
| 43 | BORSSELE                          | Pays-Bas    | PWR  | 482  | 1973/07/04 |       |

|           |                     |               |            |            |                   |
|-----------|---------------------|---------------|------------|------------|-------------------|
| 44        | FORT CALHOUN-1      | Etats Unis    | PWR        | 482        | 1973/08/25        |
| 45        | BROWNS FERRY-1      | Etats Unis    | BWR        | 1170       | 1973/10/15        |
| 46        | SHIMANE-1           | Japon         | PWR        | 439        | 1973/12/02        |
| 47        | PRAIRIE ISLAND-1    | Etats Unis    | PWR        | 551        | 1973/12/04        |
| 48        | OCONEE-2            | Etats Unis    | PWR        | 846        | 1973/12/05        |
| <b>49</b> | <b>PHENIX</b>       | <b>France</b> | <b>FBR</b> | <b>130</b> | <b>1973/12/13</b> |
| 50        | LENINGRAD-1         | Russie        | LWGR       | 925        | 1973/12/21        |
| 51        | FUKUSHIMA-DAIICHI-2 | Japon         | BWR        | 760        | <b>1973/12/24</b> |
| 52        | BILIBINO-1          | Russie        | LWGR       | 11         | 1974/01/12        |
| 53        | PEACH BOTTOM-2      | Etats Unis    | BWR        | 1112       | 1974/02/18        |
| 54        | ATUCHA-1            | Argentine     | PHWR       | 335        | 1974/03/19        |
| 55        | TAKAHAMA-1          | Japon         | PWR        | 780        | 1974/03/27        |
| 56        | KEWAUNEE            | Etats Unis    | PWR        | 556        | 1974/04/08        |
| 57        | COOPER              | Etats Unis    | BWR        | 760        | 1974/05/10        |
| 58        | DUANE ARNOLD-1      | Etats Unis    | BWR        | 581        | 1974/05/19        |
| 59        | THREE MILE ISLAND-1 | Etats Unis    | PWR        | 786        | 1974/06/19        |
| 60        | HAMAOKA-1           | Japon         | BWR        | 515        | 1974/08/13        |
| 61        | RINGHALS-2          | Suède         | PWR        | 867        | 1974/08/17        |
| 62        | ARKANSAS ONE-1      | Etats Unis    | PWR        | 836        | 1974/08/17        |
| 63        | BIBLIS-A (KWB A)    | Allemagne     | PWR        | 1167       | 1974/08/25        |
| 64        | DOEL-1              | Belgique      | PWR        | 392        | 1974/08/28        |
| 65        | BROWNS FERRY-2      | Etats Unis    | BWR        | 1223       | 1974/08/28        |
| 66        | PEACH BOTTOM-3      | Etats Unis    | BWR        | 1112       | 1974/09/01        |
| 67        | OCONEE-3            | Etats Unis    | PWR        | 846        | 1974/09/18        |
| 68        | OSKARSHAMN-2        | Suède         | BWR        | 598        | 1974/10/02        |
| 69        | RINGHALS-1          | Suède         | BWR        | 855        | 1974/10/14        |
| 70        | FUKUSHIMA-DAIICHI-3 | Japon         | BWR        | 760        | 1974/10/26        |
| 71        | HATCH-1             | Etats Unis    | BWR        | 876        | 1974/11/11        |
| 72        | KOLA-2              | Russie        | VVER       | 411        | 1974/12/08        |
| 73        | PRAIRIE ISLAND-2    | Etats Unis    | PWR        | 545        | 1974/12/21        |
| 74        | BILIBINO-2          | Russie        | LWGR       | 11         | <b>1974/12/30</b> |
| 75        | CALVERT CLIFFS-1    | Etats Unis    | PWR        | 873        | 1975/01/03        |
| 76        | TAKAHAMA-2          | Japon         | PWR        | 780        | 1975/01/17        |
| 77        | FITZPATRICK         | Etats Unis    | BWR        | 852        | 1975/02/01        |
| 78        | DONALD COOK-1       | Etats Unis    | PWR        | 1029       | 1975/02/10        |
| 79        | GENKAI-1            | Japon         | PWR        | 529        | 1975/02/14        |
| 80        | TIHANGE-1           | Belgique      | PWR        | 962        | 1975/03/07        |
| 81        | BRUNSWICK-2         | Etats Unis    | BWR        | 937        | 1975/04/29        |
| 82        | LENINGRAD-2         | Russie        | LWGR       | 925        | 1975/07/11        |
| 83        | DOEL-2              | Belgique      | PWR        | 433        | 1975/08/21        |
| 84        | MILLSTONE-2         | Etats Unis    | PWR        | 882        | 1975/11/09        |
| 85        | BILIBINO-3          | Russie        | LWGR       | 11         | <b>1975/12/22</b> |
| 86        | HINKLEY POINT-B2    | Royaume Uni   | GCR        | 430        | 1976/02/05        |
| 87        | HUNTERSTON-B1       | Royaume Uni   | GCR        | 420        | 1976/02/06        |
| 88        | MIHAMA-3            | Japon         | PWR        | 780        | 1976/02/19        |
| 89        | BIBLIS-B (KWB B)    | Allemagne     | PWR        | 1240       | 1976/04/25        |
| 90        | INDIAN POINT-3      | Etats Unis    | PWR        | 1025       | 1976/04/27        |
| 91        | ST. LUCIE-1         | Etats Unis    | PWR        | 839        | 1976/05/07        |
| 92        | NECKARWESTHEIM-1    | Allemagne     | PWR        | 785        | 1976/06/03        |
| 93        | BEAVER VALLEY-1     | Etats Unis    | PWR        | 883        | 1976/06/14        |
| 94        | BRUNSBUETTEL (KKB)  | Allemagne     | BWR        | 771        | 1976/07/13        |
| 95        | BROWNS FERRY-3      | Etats Unis    | BWR        | 1114       | 1976/09/12        |
| 96        | HINKLEY POINT-B1    | Royaume Uni   | GCR        | 430        | 1976/10/30        |
| 97        | BRUNSWICK-1         | Etats Unis    | BWR        | 938        | 1976/12/04        |

10 069

15 935

8 213

|            |                     |               |            |            |                   |        |
|------------|---------------------|---------------|------------|------------|-------------------|--------|
| 98         | CALVERT CLIFFS-2    | Etats Unis    | PWR        | 862        | 1976/12/07        |        |
| 99         | KURSK-1             | Russie        | LWGR       | 925        | 1976/12/19        |        |
| 100        | SALEM-1             | Etats Unis    | PWR        | 1174       | 1976/12/25        |        |
| 101        | BILIBINO-4          | Russie        | LWGR       | 11         | 1976/12/27        | 12 627 |
| 102        | CRYSTAL RIVER-3     | Etats Unis    | PWR        | 838        | 1977/01/30        |        |
| 103        | LOVIISA-1           | Finlande      | VVER       | 488        | 1977/02/08        |        |
| 104        | IKATA-1             | Japon         | PWR        | 538        | 1977/02/17        |        |
| 105        | HUNTERSTON-B2       | Royaume Uni   | GCR        | 420        | 1977/03/31        |        |
| <b>106</b> | <b>FESSENHEIM-1</b> | <b>France</b> | <b>PWR</b> | <b>880</b> | <b>1977/04/06</b> |        |
| 107        | KORI-1              | Corée         | PWR        | 569        | 1977/06/26        |        |
| 108        | FARLEY-1            | Etats Unis    | PWR        | 851        | 1977/08/18        |        |
| 109        | DAVIS BESSE-1       | Etats Unis    | PWR        | 889        | 1977/08/28        |        |
| 110        | FUKUSHIMA-DAIICHI-5 | Japon         | BWR        | 760        | 1977/09/22        |        |
| 111        | ISAR-1 (KKI 1)      | Allemagne     | BWR        | 878        | 1977/12/03        |        |
| 112        | BRUCE-3             | Canada        | PHWR       | 750        | 1977/12/12        |        |
| <b>113</b> | <b>FESSENHEIM-2</b> | <b>France</b> | <b>PWR</b> | <b>880</b> | <b>1977/10/07</b> |        |
| 114        | OHI-1               | Japon         | PWR        | 1120       | 1977/12/23        | 9 861  |
| 115        | FUKUSHIMA-DAIICHI-4 | Japon         | BWR        | 760        | 1978/02/24        |        |
| 116        | TOKAI-2             | Japon         | PWR        | 1060       | 1978/03/13        |        |
| 117        | DONALD COOK-2       | Etats Unis    | PWR        | 1077       | 1978/03/22        |        |
| 118        | NORTH ANNA-1        | Etats Unis    | PWR        | 924        | 1978/04/17        |        |
| 119        | HAMAOKA-2           | Japon         | BWR        | 806        | 1978/05/04        |        |
| <b>120</b> | <b>BUGEY-2</b>      | <b>France</b> | <b>PWR</b> | <b>910</b> | <b>1978/05/10</b> | 5 537  |

## Etat des lieux des soumissions de demande à l'USNRC de renouvellement de licence de réacteur(s) nucléaire(s)

### Completed Applications:

(includes Application, Review Schedule, Supplemental Environmental Impact Statement, and Safety Evaluation Report)

- [Calvert Cliffs, Units 1 and 2](#)
- [Oconee Nuclear Station, Units 1, 2 and 3](#)
- [Arkansas Nuclear One, Unit 1](#)
- [Edwin I. Hatch Nuclear Plant, Units 1 and 2](#)
- [Turkey Point Nuclear Plant, Units 3 and 4](#)
- [North Anna, Units 1 and 2, and Surry, Units 1 and 2](#)
- [Peach Bottom, Units 2 and 3](#)
- [St. Lucie, Units 1 and 2](#)
- [Fort Calhoun Station, Unit 1](#)
- [McGuire, Units 1 and 2, and Catawba, Units 1 and 2](#)
- [H.B. Robinson Nuclear Plant, Unit 2](#)
- [R.E. Ginna Nuclear Power Plant, Unit 1](#)
- [V.C. Summer Nuclear Station, Unit 1](#)
- [Dresden, Units 2 and 3, and Quad Cities, Units 1 and 2](#)
- [Farley, Units 1 and 2](#)
- [Arkansas Nuclear One, Unit 2](#)
- [D.C. Cook, Units 1 and 2](#)
- [Millstone, Units 2 and 3](#)
- [Point Beach, Units 1 and 2](#)
- [Browns Ferry, Units 1, 2, and 3](#)
- [Brunswick, Units 1 and 2](#)
- [Nine Mile Point, Units 1 and 2](#)
- [Monticello](#)
- [Palisades](#)

### Applications Currently Under Review:

- [Oyster Creek](#) - Application received July 22, 2005
- [Pilgrim 1](#) - Application received January 27, 2006
- [Vermont Yankee](#) - Application received January 27, 2006
- [James A. FitzPatrick](#) - Application received August 1, 2006
- [Susquehanna](#) - Application received September 15, 2006
- [Wolf Creek](#) - Application received October 4, 2006
- [Harris](#) - Application received November 16, 2006
- [Indian Point](#) - Application received April 30, 2007
- [Vogtle](#) - Application received June 29, 2007
- [Beaver Valley](#) - Application received August 28, 2007
- [Three Mile Island, Unit 1](#) - Application received January 8, 2008
- [Prairie Island](#) - Application received April 15, 2008

**Future Submittals of Applications:**

Letters of Intent to Apply for License Renewal

| <b>Facility and Location</b>                                      | <b>Expected Date of Submittal</b> |
|---|-----------------------------------|
| Cooper Nuclear Station Brownville, NE                             | September 2008                    |
| Kewaunee Power Station Green Bay, WI                              | September 2008                    |
| Palo Verde Nuclear Generating Station Units 1, 2, and 3           | October-December 2008             |
| Duane Arnold Energy Center  | October-December 2008             |
| Crystal River Nuclear Generating Plant, Unit 3; Crystal River, FL | January-March 2009                |
| Salem Generating Stations Unit 1 and 2                            | September 2009                    |
| Hope Creek Generating Station                                     | September 2009                    |
| Strategic Teaming and Resource Sharing (STARS) Plant              | October-December 2009             |
| Columbia Generating Station                                       | January 2010                      |
| Grand Gulf Nuclear Station  | January 2010                      |
| Seabrook Station  | April - June 2010                 |
| Davis-Besse, Unit 1; Toledo, OH                                   | August 2010                       |
| Strategic Teaming and Resource Sharing (STARS) Plant              | October-December 2010             |
| River Bend Station - Unit 1                                       | January 2011                      |
| Waterford 3   | August 2011                       |
| Exelon Plant  | September 2011                    |
| Strategic Teaming and Resource Sharing (STARS) Plant              | October-December 2011             |
| Exelon Plant  | September 2012                    |
| Exelon Plant  | July 2013                         |
| Exelon Plant  | July 2013                         |
| Strategic Teaming and Resource Sharing (STARS) Plant              | July-September 2013               |
| Perry Nuclear Power Plant Painesville, OH                         | August 2013                       |

# Calvert Cliffs Nuclear Power Plant, Units 1 & 2 - License Renewal Application

Renewed License Issued **03/23/00**



On this page:

- [Application Information](#)
- [License Renewal Review Schedule](#)
- [Environmental Impact Statement](#)
- [Safety Evaluation Report](#)

## Application Information:

The following links on this page are to documents in Adobe Portable Document Format (PDF). See our [Plugins, Viewers, and Other Tools](#) page for more information. For successful viewing of PDF documents on our site please be sure to use the latest version of Adobe.

- License Renewal Application
  - [Volume 1](#)
  - [Volume 2](#)
  - [Volume 3](#)
  - [EPR1](#)

## License Renewal Review Schedule

| Milestones  | Schedule Date | Actual Date |
|---|---------------|-------------|
| Receive License Renewal Application                                 | 04/10/98      | 04/10/98    |
| FRN Published for Receipt & Acceptability                           | 04/25/98      | 04/21/98    |
| FRN Published for Acceptance/Rejection of LRA                       | 05/10/98      | 05/08/98    |
| FRN Published for Opportunity for Hearing                           | 07/08/98      | 07/08/98    |
| Environmental Scoping Meeting                                       | 07/09/98      | 04/04/00    |
| Safety RAIs Issued  | 09/07/98      | 09/07/98    |
| Deadline for Filing Hearing Requests and Petitions for Intervention | 10/01/98      | 10/13/98    |
| Environmental RAIs Issued   | 10/07/98      | 09/28/98    |
| Safety RAI Responses Received                                       | 11/21/98      | 11/20/98    |

|  |              |             |
|--|--------------|-------------|
| Environmental RAI Responses Received                     | 12/06/98     | 12/03/98    |
| Draft Supplemental Environmental Impact Statement Issued | 03/06/99     | 02/24/99    |
| FRN published for Availability/Comment on draft SEIS     | 03/06/99     | 02/24/99    |
| SER with Open Items                                      | 03/21/99     | 03/21/99    |
| Public Mtg to Discuss Draft SEIS                         | 04/05/99     | 04/06/99    |
| ACRS Subcommittee Mtg on SER Open Items                  | 04/28-29/99  | 04/28-29/99 |
| ACRS Full Committee Mtg on SER Open Items                | not required | ---         |
| End of Draft SEIS Comment Period                         | 05/20/99     | 05/20/99    |
| SER Open Item Responses Received                         | 07/19/99     | 07/19/99    |
| Final SEIS Issued  | 04/26/01     | 04/15/01    |
| FRN Published for Availability of Final SEIS             | 04/26/01     | 04/15/01    |
| SER Issued   | 11/16/99     | 11/16/99    |
| ACRS Subcommittee Mtg on SER                             | 11/18/99     | ---         |
| Optional Final Inspection Complete                       | 12/03/99     | 12/03/99    |
| ACRS Full Committee Mtg on SER                           | 12/04/99     | 12/02/99    |
| ACRS Letter Issued                                       | 12/10/99     | 12/10/99    |
| Regional Administrator's Letter Issued                   | 12/31/99     | 01/12/00    |
| Commission Paper with Staff Recommendations              | 01/14/00     | 01/14/00    |
| Commission Meeting                                       | 03/15/00     | 03/03/00    |
| Commission Decision                                      | 03/27/00     | 03/23/00    |
| Renewed License Issued                                   | 04/03/00     | 03/23/00    |

### Environmental Impact Statement

[NUREG-1437](#), "Generic Environmental Impact Statement for License Renewal of Nuclear Plants," [Supplement 1](#), Regarding Calvert Cliffs Nuclear Power Plant, Units 1 & 2, was published October 1999.

This supplement documents the NRC staff's review of the environmental issues at the Calvert Cliffs Nuclear Power Plant, Units 1 & 2 in support of Baltimore Gas and Electric Company's application for license renewal of that facility. The supplement was prepared in accordance with 10 CFR 51.71. This supplemental environmental impact statement includes the staff's analysis that considers and weighs the environmental effects of the proposed action, the environmental impacts of alternatives to the proposed action, and alternatives available for reducing or avoiding adverse impacts. It also includes the staff's recommendation regarding the proposed actions.

### Safety Evaluation Report

The NRC staff reviewed the Calvert Cliffs license renewal application for compliance with the requirements of Title 10 of the Code of Federal Regulations, Part 54, "Requirements for Renewal of Operating Licenses for Nuclear Power Plants," and prepared this report to document its findings. The document was first issued in March 1999, as "Safety Evaluation Report with open items related to the license renewal of Calvert Cliffs Nuclear Power Plant, Units 1 and 2." The report is available in ADAMS under accession number ML022690369.

In December 1999, the "Final Safety Evaluation Report related to the license renewal of Calvert Cliffs Nuclear Power Plant, Units 1 and 2" was issued as [NUREG-1705](#).

## Licences renouvelées aux Etats Unis

| Réacteurs autorisés pour 20 ans de plus | Renewed License Issued | NUREG | Current expiration date | New license expiration date | Renewal request date | Grid connexion date |
|---|------------------------|-------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| Calvert Cliffs 1                        | 23/03/2000             | 1705  | 31/07/2014              | 31/07/2034                  | 10/04/1998           | 03/01/1975          |
| Calvert Cliffs 2                        | 23/03/2000             | 1705  | 13/08/2016              | 13/08/2036                  | 10/04/1998           | 07/12/1976          |
| Oconee 1                                | 23/05/2000             | 1723  | 06/02/2013              | 06/02/2033                  | 06/07/1998           | 06/05/1973          |
| Oconee 2                                | 23/05/2000             | 1723  | 06/10/2013              | 06/10/2033                  | 06/07/1998           | 05/12/1973          |
| Oconee 3                                | 23/05/2000             | 1723  | 19/07/2014              | 19/07/2034                  | 06/07/1998           | 18/09/1974          |
| Arkansas One 1                          | 20/06/2001             | 1743  | 20/05/2014              | 20/05/2034                  | 31/01/2000           | 17/08/1974          |
| Hatch 1                                 | 15/01/2002             | 1803  | 06/08/2014              | 06/08/2034                  | 29/02/2000           | 11/11/1974          |
| Hatch 2                                 | 15/01/2002             | 1803  | 13/06/2018              | 13/06/2038                  | 29/02/2000           | 22/09/1978          |
| Turkey Point 3                          | 06/06/2002             | 1759  | 19/07/2012              | 19/07/2032                  | 08/09/2000           | 02/11/1972          |
| Turkey Point 4                          | 06/06/2002             | 1759  | 10/04/2013              | 10/04/2033                  | 08/09/2000           | 21/06/1973          |
| North Anna 1                            | 20/03/2003             | 1766  | 01/04/2018              | 01/04/2038                  | 29/05/2001           | 17/04/1978          |
| North Anna 2                            | 20/03/2003             | 1766  | 21/08/2020              | 21/08/2040                  | 29/05/2001           | 25/08/1980          |
| Surry 1                                 | 20/03/2003             | 1766  | 25/05/2012              | 25/05/2032                  | 29/05/2001           | 01/07/1972          |
| Surry 2                                 | 20/03/2003             | 1766  | 29/01/2013              | 29/01/2033                  | 29/05/2001           | 10/03/1973          |
| McGuire 1                               | 05/12/2003             | 1772  | 12/06/2021              | 12/06/2041                  | 13/06/2001           | 12/09/1981          |
| McGuire 2                               | 05/12/2003             | 1772  | 03/03/2023              | 03/03/2043                  | 13/06/2001           | 23/05/1983          |
| Catawba 1                               | 05/12/2003             | 1772  | 06/12/2024              | 06/12/2043                  | 13/06/2001           | 22/01/1985          |
| Catawba 2                               | 05/12/2003             | 1772  | 24/02/2026              | 23/02/2045                  | 13/06/2001           | 18/05/1986          |
| Peach Bottom 2                          | 07/05/2003             | 1769  | 08/08/2013              | 08/08/2033                  | 02/07/2001           | 18/02/1974          |
| Peach Bottom 3                          | 07/05/2003             | 1769  | 02/07/2014              | 02/07/2034                  | 02/07/2001           | 01/09/1974          |
| St Lucie 1                              | 02/10/2003             | 1779  | 01/03/2016              | 01/03/2036                  | 29/11/2001           | 07/05/1976          |
| St Lucie 2                              | 02/10/2003             | 1779  | 06/04/2023              | 06/04/2043                  | 29/11/2001           | 13/06/1983          |
| Fort Calhoun 1                          | 04/11/2003             | 1782  | 09/08/2013              | 09/08/2033                  | 09/01/2002           | 25/08/1973          |
| H.B. Robinson 2                         | 19/04/2004             | 1785  | 31/07/2010              | 31/07/2030                  | 14/06/2002           | 26/09/1970          |
| R.E. Ginna                              | 19/05/2004             | 1786  | 18/09/2009              | 18/09/2029                  | 30/07/2002           | 02/12/1969          |
| Virgil C. Summer                        | 23/04/2004             | 1787  | 06/08/2022              | 06/08/2042                  | 06/08/2002           | 16/11/1982          |
| Dresden 2                               | 28/10/2004             | 1796  | 22/12/2009              | 22/12/2029                  | 03/01/2003           | 13/04/1970          |
| Dresden 3                               | 28/10/2004             | 1796  | 12/01/2011              | 12/01/2031                  | 03/01/2003           | 22/07/1971          |
| Quad Cities 1                           | 28/10/2004             | 1796  | 14/12/2012              | 14/12/2032                  | 03/01/2003           | 12/04/1972          |
| Quad Cities 2                           | 28/10/2004             | 1796  | 14/12/2012              | 14/12/2032                  | 03/01/2003           | 23/05/1972          |
| Farley 1                                | 12/05/2005             | 1825  | 25/06/2017              | 25/06/2037                  | 12/09/2003           | 18/08/1977          |
| Farley 2                                | 12/05/2005             | 1825  | 31/03/2021              | 31/03/2041                  | 12/09/2003           | 25/05/1981          |
| Arkansas One 2                          | 30/06/2005             | 1828  | 17/07/2018              | 17/07/2038                  | 14/10/2003           | 26/12/1978          |
| Donald Cook 1                           | 30/08/2005             | 1831  | 25/10/2014              | 25/10/2034                  | 31/10/2003           | 10/02/1975          |
| Donald Cook 2                           | 30/08/2005             | 1831  | 23/12/2017              | 23/12/2037                  | 31/10/2003           | 22/03/1978          |
| Browns Ferry 1                          | 04/05/2006             | 1843  | 20/12/2013              | 20/12/2033                  | 31/12/2003           | 15/10/1973          |
| Browns Ferry 2                          | 04/05/2006             | 1843  | 28/06/2014              | 28/06/2034                  | 31/12/2003           | 28/08/1974          |
| Browns Ferry 3                          | 04/05/2006             | 1843  | 02/07/2016              | 02/07/2036                  | 31/12/2003           | 12/09/1976          |
| Millstone 2                             | 28/11/2005             | 1838  | 31/07/2015              | 31/07/2035                  | 20/01/2004           | 09/11/1975          |
| Millstone 3                             | 28/11/2005             | 1838  | 25/11/2025              | 25/11/2045                  | 20/01/2004           | 12/02/1986          |
| Point Beach 1                           | 22/12/2005             | 1839  | 05/10/2010              | 05/10/2030                  | 25/02/2004           | 06/11/1970          |
| Point Beach 2                           | 22/12/2005             | 1839  | 08/03/2013              | 08/03/2033                  | 25/02/2004           | 02/08/1972          |
| Nine Mile Point 1                       | 31/10/2006             | 1900  | 22/08/2009              | 22/08/2029                  | 26/05/2004           | 09/11/1969          |
| Nine Mile Point 2                       | 31/10/2006             | 1900  | 31/10/2026              | 31/10/2046                  | 26/05/2004           | 08/08/1987          |
| Brunswick 1                             | 26/06/2006             | 1856  | 08/09/2016              | 08/09/2036                  | 18/10/2004           | 04/12/1976          |
| Brunswick 2                             | 26/06/2006             | 1856  | 27/12/2014              | 27/12/2034                  | 18/10/2004           | 29/04/1975          |
| Monticello                              | 08/11/2006             | 1865  | 08/09/2010              | 08/09/2030                  | 16/03/2005           | 05/03/1971          |
| Palisades                               | 17/01/2007             | 1871  | 24/03/2011              | 24/03/2031                  | 22/03/2005           | 31/12/1971          |

## Demandes de renouvellement de certification en cours ou programmées

| Dossiers en cours d'examen ou déjà programmés | Renewed License Issued | NUREG | Current expiration date | New license expiration date | Renewal request date | Grid connexion date  |
|---|------------------------|-------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|--|
| Oyster Creek                                  |                        |       |                         |                             | 22-juil-2005         | <b>23/09/1969</b>  |
| Pilgrim 1                                     |                        |       |                         |                             | 27-janv-2006         | <b>19/07/1972</b>  |
| Vermont Yankee                                |                        |       |                         |                             | 27-janv-2006         | <b>20/09/1972</b>  |
| Fitzpatrick                                   |                        |       |                         |                             | 1-août-2006          | <b>01/02/1975</b>  |
| Susquehanna 1                                 |                        |       |                         |                             | 15-sept-2006         | 16/11/1982   |
| Susquehanna 2                                 |                        |       |                         |                             | 15-sept-2006         | 03/07/1984   |
| Wolf Creek                                    |                        |       |                         |                             | 4-oct-2006           | 12/06/1985   |
| Shearon Harris 1                              |                        |       |                         |                             | 16-nov-2006          | 19/01/1987   |
| Indian Point 2                                |                        |       |                         |                             | 30-avr-2007          | <b>26/06/1973</b>  |
| Indian Point 3                                |                        |       |                         |                             | 30-avr-2007          | <b>27/04/1976</b>  |
| Vogtle 1                                      |                        |       |                         |                             | 29-juin-2007         | 27/03/1987   |
| Vogtle 2                                      |                        |       |                         |                             | 29-juin-2007         | 10/04/1989   |
| Beaver Valley 1 <sup>17</sup>                 |                        |       |                         |                             | 28-août-2007         | <b>14/06/1976</b>  |
| Beaver Valley 2                               |                        |       |                         |                             | 28-août-2007         | 17/08/1987   |
| Three Mile Island 1                           |                        |       |                         |                             | 8-janv-2008          | <b>19/06/1974</b>  |
| Prairie Island 1                              |                        |       |                         |                             | 15-avr-2008          | <b>04/12/1973</b>  |
| Prairie Island 2                              |                        |       |                         |                             | 15-avr-2008          | <b>21/12/1974</b>  |
| Cooper  |                        |       |                         |                             | sept-08              | <b>10/05/1974</b>  |
| Kewaunee                                      |                        |       |                         |                             | sept-08              | <b>08/04/1974</b>  |
| Palo Verde 1                                  |                        |       |                         |                             | oct-08               | 10/06/1985   |
| Palo Verde 2                                  |                        |       |                         |                             | oct-08               | 20/05/1986   |
| Palo Verde 3                                  |                        |       |                         |                             | oct-08               | 28/11/1987   |
| Duane Arnold 1                                |                        |       |                         |                             | déc-08               | <b>19/05/1974</b>  |
| Crystal River 3                               |                        |       |                         |                             | janv-09              | <b>30/01/1977</b>  |
| Salem 1                                       |                        |       |                         |                             | sept-09              | <b>25/12/1976</b>  |
| Salem 2                                       |                        |       |                         |                             | sept-09              | 03/06/1981   |
| Hope Creek 1                                  |                        |       |                         |                             | sept-09              | 01/08/1986   |
| Columbia                                      |                        |       |                         |                             | janv-10              | 27/05/1984   |
| Grand Gulf                                    |                        |       |                         |                             | janv-10              | 20/10/1984   |
| Seabrook 1                                    |                        |       |                         |                             | avr-10               | 29/05/1990   |
| Davis Besse 1                                 |                        |       |                         |                             | août-10              | <b>28/08/1977</b>  |
| River Bend 1                                  |                        |       |                         |                             | janv-11              | 03/12/1985   |
| Waterford 3                                   |                        |       |                         |                             | août-11              | 18/03/1985   |
| 1° STARS plant                                |                        |       |                         |                             | oct-09               | <i>Voir<br/>annexe F<br/>sur les<br/>réacteurs<br/>non encore<br/>programmés</i> |
| 2° STARS plant                                |                        |       |                         | oct-10                      |                      |  |
| 3° STARS plant                                |                        |       |                         | oct-11                      |                      |  |
| 4° STARS plant                                |                        |       |                         | juil-13                     |                      |  |
| 1° Exelon plant                               |                        |       |                         | sept-11                     |                      |  |
| 2° Exelon plant                               |                        |       |                         | sept-12                     |                      |  |
| 3° Exelon plant                               |                        |       |                         | juil-13                     |                      |  |
| 4° Exelon plant                               |                        |       |                         | juil-13                     |                      |  |
| Perry   |                        |       |                         |                             | août-13              | 19/12/1986   |

<sup>17</sup> Beaver Valley fut la « centrale de référence » de ... Fessenheim.

## Réacteurs dont le renouvellement de licence n'est pas programmé

| Réacteurs manquants à l'appel | Renewed License Issued | NUREG | Current expiration date | New license expiration date | Renewal request date | Grid connexion date |
|-------------------------------|------------------------|-------|-------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------|
| Callaway 1                    | Ameren                 |       |                         |                             |                      | 24/10/1984          |
| Enrico Fermi 2                | DETED                  |       |                         |                             |                      | 21/09/1986          |
| Braidwood 1                   | Exelon                 |       |                         |                             |                      | 12/07/1987          |
| Braidwood 2                   | Exelon                 |       |                         |                             |                      | 25/05/1988          |
| Byron 1                       | Exelon                 |       |                         |                             |                      | 01/03/1985          |
| Byron 2                       | Exelon                 |       |                         |                             |                      | 06/02/1987          |
| Clinton 1                     | Exelon                 |       |                         |                             |                      | 24/04/1987          |
| Lasalle 1                     | Exelon                 |       |                         |                             |                      | 04/09/1982          |
| Lasalle 2                     | Exelon                 |       |                         |                             |                      | 20/04/1984          |
| Limerick 1                    | Exelon                 |       |                         |                             |                      | 13/04/1985          |
| Limerick 2                    | Exelon                 |       |                         |                             |                      | 01/09/1989          |
| Diablo Canyon 1               | PGE                    |       |                         |                             |                      | 11/11/1984          |
| Diablo Canyon 2               | PGE                    |       |                         |                             |                      | 20/10/1985          |
| San Onofre 2                  | SCE                    |       |                         |                             |                      | 20/09/1982          |
| San Onofre 3                  | SCE                    |       |                         |                             |                      | 25/09/1983          |
| South Texas 1                 | STP                    |       |                         |                             |                      | 30/03/1988          |
| South Texas 2                 | STP                    |       |                         |                             |                      | 11/04/1989          |
| Sequoyah 1                    | TVA                    |       |                         |                             |                      | 22/07/1980          |
| Sequoyah 2                    | TVA                    |       |                         |                             |                      | 23/12/1981          |
| Watts-Bar 1                   | TVA                    |       |                         |                             |                      | 06/02/1996          |
| Comanche Peak 1               | TXU                    |       |                         |                             |                      | 24/04/1990          |
| Comanche Peak 2               | TXU                    |       |                         |                             |                      | 09/04/1993          |

Les "réservations" auprès de la NRC, par Exelon et le "**Strategic Teaming and Resource Sharing**" (STARS), programmées comme "*Future*", visent 8 "*plants*" (éventuellement groupées). D'autres voies sont possibles, comme celles offertes par les "Owners' Groups" suivants :

*The **Babcock & Wilcox Owners Group**, representing five operating B&W plants, has formulated a generic license renewal program. The B&W Owners Group has submitted generic license renewal reports on the reactor coolant system piping, the pressurizer, the reactor pressure vessel, and reactor vessel internals.*

*The **Westinghouse Owners Group** also has programs for license renewal and has submitted technical reports on the aging management activities for the reactor coolant system supports, the pressurizer, the Class I piping, the containment structure, and the reactor vessel internals.*

*General Electric -- The **Boiling Water Reactor Owners Group** submitted a generic technical report on the containment structure and is currently concentrating their efforts on reports related to the vessel internals program.*

### Acronymes des exploitants nucléaires américains (selon « Elecnuc – 2007 »)

|           |   |
|-----------|---|
| AMEREN    | Joint Venture de Union Electric Co et CIPSCO                        |
| AMERGENE  | Joint Venture BE (UK) et PECO Energy [EXELON]                       |
| AZPSCO    | ?   |
| CCNPP     | ?   |
| CONSENEC  | ?   |
| CONST     | Constellation Nuclear Group   |
| DETED     | Detroit Edison Co   |
| DOMENGY   | ?   |
| DOMIN     | Dominion Virginia Power   |
| DUKE      | Duke Power Co   |
| ENERGYNW  | Energy Northwest  |
| ENTERGY   | Groupe de SERI avec GSU et AP&L et LPL                              |
| ENTGS     | ?   |
| ENTGYARK  | ?   |
| EXELON    | Joint Venture de Unicom (Com ED) et Philadelphia Electric Co (PECO) |
| FENOC     | First Energy Nuclear Operating                                      |
| FPL       | Florida Power & Light   |
| FPLDUANE  | ?   |
| KGECO     | ?   |
| NMPNSLL   | ?   |
| NORTHERN  | ?   |
| NUCMAN    | Nuclear Management Co   |
| PP&L      | Pensylvania Power & Light   |
| PREOGENGC | ?   |
| PROGRESS  | Progress Energy Corporation   |
| PSEG      | Public Service Electricity & Gas Co                                 |
| PSEGPOWR  | ?   |
| SCE       | Southern California Edison  |
| SCEG      | South Carolina Electric and Gas Co                                  |
| SOUTH     | Southern Nuclear Operating Co                                       |
| STP       | STP Nuclear Operating Co  |
| TVA       | Tennessee Valley Authority  |
| TXU       | Texas Utilities Generating Co                                       |
| VEPCO     | Virginia Electric Power Co  |
| WEP       | Wisconsin Electric Power Co   |