

Briefing

L'AFFAIRE CEZUS Contrôle qualité de combustible nucléaire hors service

Briefing CEZ1

Version 1 6 décembre 2000

Version 2 4 janvier 2001

Auteur : Xavier COEYTAUX, Yves MARIGNAC, Emmanuel ROUY, Mycle SCHNEIDER

Mots clés : *Anomalie générique - gaine combustible - contrôle qualité - CEZUS*

Sommaire :

1. **Résumé des événements**
2. **Présentation de l'usine CEZUS de Paimbœuf**
La société CEZUS – Production – Contrôle qualité
3. **Source et ampleur du défaut de contrôle qualité des gaines combustible**
La qualité mise en cause à CEZUS – L'impact national et international – L'incidence sur la filière plutonium
4. **Les enjeux de sûreté**
Conséquences du défaut de contrôle-qualité – L'impact au niveau de la sûreté
5. **Parallèle entre deux chronologies d'événements : BNFL et CEZUS**
6. **Questions ouvertes gênantes**

Annexes :

- A1. Communication de la DSIN du 10 novembre 2000
- A2. Communication d'EDF du 10 novembre 2000
- A3. Communiqué de presse de Framatome du 9 novembre 2000
- A4. Fiche Framatome sur CEZUS
- A5. Note DSIN sur l'Affaire CEZUS, "Incident générique", décembre 2000

L'AFFAIRE CEZUS
Contrôle qualité de combustible nucléaire hors service

1. Résumé des événements

En août 2000, l'exploitant du réacteur numéro 2 de la centrale de Nogent-sur-Seine, à 120 km du centre de Paris, détecte une rupture de gaine de combustible (radioactivité anormale dans le circuit primaire de refroidissement). L'enquête menée par le fabricant du combustible Framatome à la demande de l'exploitant EDF conduit à la découverte de ce qui est une véritable affaire. Particulièrement troublant : 18 mois après son déclenchement, le problème a été découvert en usine – et dissimulé, c'est-à-dire non communiqué aux acteurs concernés – à un moment où un concurrent, la société britannique BNFL se trouvait au centre d'un scandale sur le contrôle qualité de combustible au plutonium MOX qui a conduit l'entreprise au bord de la faillite.

La compagnie CEZUS (Compagnie Européenne de Zirconium), alors filiale commune de COGEMA et de Framatome, a connu à partir d'août 1998 un problème de contrôle qualité dans son usine de Paimbœuf (France) qui fabrique des tubes en zircalloy pour les assemblages combustibles nucléaires à uranium et au plutonium (MOX). Décélé dès février 2000 par les exploitants de cette usine, le problème n'a, malgré une visite d'inspection par l'autorité de sûreté nucléaire, la DSIN, en septembre 2000 pas été signalé par la direction de CEZUS. C'est officiellement Framatome, comme client et maison mère (qui détient aujourd'hui 100 % du capital), qui a été informé et a signalé l'incident le 6 novembre 2000 à la DSIN et à ses propres clients, les utilisateurs du combustible fabriqué à partir des 900.000 tubes environ produits pendant la période : EDF (qui a d'ailleurs à son tour informé la DSIN) et des exploitants nucléaires répartis dans au moins neuf pays en Europe (Allemagne, Belgique, Espagne, Suède, Suisse), Amérique du Nord (États-Unis), Afrique (Afrique du Sud) et Asie (Japon, Corée du Sud, Chine). La DSIN déclare avoir informé les autorités de sûreté des pays concernés dans les jours suivant le 6 novembre 2000. Cependant, la DSIN retirera plus tard de la liste la Suisse, le Japon et la Corée du Sud (voir 6ème paragraphe).

La DSIN a classé au niveau 1 sur l'échelle INES (International Nuclear Event Scale, qui en compte 7) cet « incident générique ». Celui-ci est attribué à EDF, pour « défaut de contrôle » de l'exploitant sur le système de contrôle qualité de son fournisseur. L'autorité de sûreté française, dont un directeur adjoint considère que l'événement « *ne pose pas de problème de sûreté* », aurait même classé celui-ci au niveau 0 sans le « *délai important entre la découverte et la déclaration de cet incident* », estimant toutefois « *qu'il n'y a pas eu dissimulation* ». L'autre directeur adjoint du même organisme considère pour sa part que « *ce comportement est tout à fait anormal* » pour conclure : « *on n'a pas le droit, si on travaille dans le secteur nucléaire* » à ce genre de comportement.

Le délai d'information a une conséquence irréversible : les tubes concernés par le défaut de contrôle, identifiables au sein des lots tant que ceux-ci ne sont pas utilisés, ont entre temps **tous** quitté l'usine de Paimbœuf et ont été livrés, puis assemblés, et pour l'essentiel chargés en réacteurs. Ainsi, pour EDF, les gaines concernées sont, selon une information fournie par la DSIN à WISE-Paris, réparties dans 1.263 assemblages dont 1.140, soit plus de 90 %, auraient déjà été chargés dans 49 des 58 réacteurs à eau pressurisée d'EDF. Pour les dizaines de clients étrangers de CEZUS/Framatome c'est moins clair. La DSIN estime que c'est désormais aux autorités de sûreté des pays concernés – et informés – de prendre les mesures qui s'imposent.

2. Présentation de l'usine CEZUS de Paimbœuf

La société CEZUS¹

CEZUS, la Compagnie Européenne de Zirconium, est aujourd'hui une filiale à 100 % de Framatome. Elle fait partie de la branche « combustible » du secteur « énergie » du groupe français. Le groupe compte cinq usines qui fabriquent divers produits à base de zirconium, dont des tôles et des tubes en zircalloy. L'une de ces usines est destinée à la fabrication de gaines pour les crayons combustibles chargés en réacteurs à eau ordinaire.

Cette production était encore en 1998 – et pour partie dans la période incriminée – assurée par une compagnie spécifique, Zircotube, qui fabriquait les tubes minces destinés aux assemblages combustibles à partir du zirconium fourni par la société CEZUS. Les sociétés CEZUS et Zircotube étaient alors détenues, comme la société FBFC (Franco-Belge de Fabrication de Combustible) chargée ensuite de l'assemblage des combustibles, à 51 % par le groupe Framatome et à 49 % par le groupe COGEMA. Zircotube a été absorbé en 2000 par CEZUS, dont Framatome était auparavant devenu le seul actionnaire en 1999².

Production

L'entreprise CEZUS est spécialisée dans la fabrication, la transformation et la commercialisation des métaux tels que le zirconium et le hafnium, et d'alliages métalliques de zirconium (Zircalloy notamment). La société est seule en Europe, et première dans le monde pour la production de zirconium. CEZUS est en particulier leader mondial pour la production de tubes en alliage de zirconium, et détient 45 % du marché des alliages de zirconium pour les applications nucléaires civiles, notamment les gaines combustibles pour les réacteurs à eau sous pression (REP) et à eau bouillante (REB).

Localisé en Loire-Atlantique, pas loin de la ville de Nantes, le site de Paimbœuf produit des crayons de combustible en alliage de zirconium, utilisé pour sa résistance à la corrosion et sa perméabilité aux neutrons. Ces crayons, qui contiennent les pastilles de poudre de UOX (uranium) ou de MOX (mélange d'uranium et de plutonium), constituent la première enceinte de confinement (sur trois) des matières radioactives.

Contrôle qualité

Bien que sa production soit destinée aux installations nucléaires, l'usine de Paimbœuf ne contient pas de matières nucléaires et n'est donc pas une INB (installation nucléaire de base). À ce titre, elle n'est pas soumise au contrôle direct de la DSIN. Celle-ci peut toutefois effectuer des inspections à Paimbœuf au titre de la surveillance du contrôle exercé par EDF sur son fournisseur. CEZUS est détenue à 100 % par Framatome qui fournit le combustible nucléaire aux centrales d'EDF, exploitant nucléaire soumis aux exigences de sûreté imposées par la DSIN, et notamment responsable du contrôle de la qualité chez ses sous-traitants, dont l'usine de Paimbœuf fait partie³.

Pour juger de la qualité du contrôle chez ses fournisseurs, EDF se base notamment sur leur système d'assurance qualité. L'usine de CEZUS donnait sur ce plan toutes garanties, le site de Paimbœuf étant certifié ISO 9002 et ISO 14001. D'ailleurs, l'autorité de sûreté⁴, juge que « *tout le monde s'accorde à dire que le contrôle qualité était bon jusque là* » dans l'usine.

¹ Lire la fiche descriptive de l'entreprise CEZUS en annexe-4, ou encore directement sur le site de Framatome : http://www.framatome.com/framatome.nsf/internet/SectActEnergieNucle_VF (cliquer sur : "combustible nucléaire" puis "unités et filiales").

² Ces évolutions, que nous n'avons pas pu préciser dans le temps, sont cohérentes avec les rapports annuels pour 1998 et 1999 de COGEMA et Framatome.

³ À ce titre, la DSIN est par exemple amenée à mener des inspections sur le contrôle qualité en Belgique à Dessel, qui fournit EDF, mais pas en France à l'ATPu de Cadarache, qui ne fournit du combustible qu'à des clients étrangers.

⁴ Entretien téléphonique du 16 novembre 2000 avec Jérôme Goellner, Directeur adjoint de la DSIN.

3. Source et ampleur du défaut de contrôle qualité des gaines de combustible

La qualité mise en cause à CEZUS

Un contrôle incomplet des gaines de combustible en alliage de zirconium (les crayons ou tubes) destinés à la fabrication des assemblages combustible nucléaire a été constaté en février 2000 à l'usine de Paimbœuf lors d'une révision des équipements de contrôle. Il concerne, selon les sources, entre 800.000 et 900.000 tubes⁵ issus d'une production s'étalant d'août 1998 à février 2000. Framatome⁶ assure avoir « *remédié à cette insuffisance* » en mars 2000.

Le contrôle mis en cause est un système de contrôle par ultrasons des tubes. Il doit permettre, selon une fiche d'information de la DSIN⁷, de « *vérifier [que] leurs caractéristiques dimensionnelles (diamètre extérieur, diamètre intérieur, épaisseur, ovalité) et leur état de surface (absence de fissure)* ». L'origine du problème résidait dans le fait que la mécanique du processus de fabrication était enclenchée avant que l'instrumentation automatique de contrôle ne soit opérationnelle, selon le directeur adjoint de la DSIN, Jérôme Goellner⁸. Le premier tube de certains lots (un lot comprend 600 tubes selon Framatome, 650 selon la DSIN) n'aurait subi ainsi ce contrôle que sur les 2/3 de sa longueur. Sur les 1.584 lots concernés, le contrôle défectueux aurait affecté « *à peu près une centaine* » de tubes sur cette période, les enregistrements des contrôles auraient permis d'identifier les lots. Il s'agit d'une vérification par un opérateur, sur écran d'ordinateur (« *artisanal* », selon le directeur adjoint de la DSIN), de l'enregistrement des centaines de milliers de contrôles ultrasons. Framatome déclare ainsi dans un communiqué de presse du 9 novembre 2000 que « *sur les 900.000 tubes de la période, les résultats montrent que la conformité aux critères de contrôle n'est pas démontrable pour une centaine d'entre eux [...]* »⁹ Framatome ne fournit toutefois ni évaluation de la fiabilité de la procédure de « *relecture* », ni une indication d'intervention d'auditeurs externes.

L'impact national et international

L'usine de Paimbœuf n'aurait pas informé la direction des combustibles de Framatome lorsque le défaut de contrôle a été identifié : « *le service qualité de l'usine, sur la base d'une évaluation statistique, avait alors considéré le risque de non-conformité des gaines suffisamment faible* ». Framatome aurait été informé seulement le 6 novembre 2000. L'analyse statistique évoquée est basée sur le taux de détection de défaut de la technique des ultrasons : ce taux serait de 3 % selon Blanche Penaud, responsable du service presse de Framatome¹⁰. Et le taux de rebut ne serait que de 1,5 %. Jérôme Goellner, Directeur adjoint de la DSIN, précise par ailleurs que le défaut de procédure de contrôle qualité « *ne concerne au maximum que 11 crayons* », d'après des calculs menés par Framatome et EDF. Ces crayons non-conformes sont aléatoirement répartis dans les assemblages combustible fabriqués et commercialisés par Framatome.

La production de gaines de combustible de CEZUS est adressée autant à EDF qu'à d'autres clients étrangers. CEZUS consacre en effet la moitié de sa production à l'exportation.

⁵ Un REP classique (type EDF) utilise de l'ordre de 10.000 à 15.000 tubes par an (renouvellement d'un quart à un tiers du combustible présent dans le cœur). Les réacteurs 900 MW d'EDF contiennent 41.500 crayons combustible, les 1.300 MW environ 51.000.

⁶ Communiqué de presse de Framatome du 9 novembre 2000, voir annexe A3.

⁷ Une note sur un « *incident générique* » de contrôle des tubes a été placée par la DSIN sur son site. Elle est présentée en annexe A5 et disponible sur internet (<http://www.asn.gouv.fr/data/evenement/2000-44c.asp>).

⁸ Par téléphone le 16 novembre 2000.

⁹ Présenté en annexe A3. À noter que ce « *communiqué* » n'a, comme ceux d'EDF et de la DSIN le lendemain, pas été diffusé à la presse par fax ou e-mail mais simplement proposé, sans annonce, dans une rubrique particulière du site internet de l'organisme.

¹⁰ Informations fournies par Framatome à WISE-Paris, par courrier électronique, le 20 novembre 2000.

Framatome, qui s'affiche en numéro 1 mondial sur le plan du combustible nucléaire, a de son côté fabriqué (sinon fournit des composants) des réacteurs pour des exploitants aussi divers que Electrabel (Belgique), Kepco (Corée), Eskom (Afrique du Sud), Vattenfall (Suède)... , qu'il alimente avec des assemblages combustibles de sa conception. Et CEZUS contribue à ce programme au niveau de la fabrication des gaines de combustible utilisées dans ces assemblages. Il s'agit donc bien d'un **problème d'envergure mondiale** puisqu'il est clair que *« certains [tubes] peuvent également avoir été utilisés dans des fabrications destinées à des réacteurs étrangers »*¹¹

Selon la DSIN, les tubes sont essentiellement allés aux usines de fabrication de Romans-sur-Isère (FBFC), de Dessel en Belgique (FBFC/FCF/BN) et à l'usine de fabrication de MOX Mélox à Marcoule (COGEMA). La production des assemblages de combustible se fait à partir de plusieurs lots de tubes et il ne serait donc plus possible de savoir exactement quels réacteurs ont été chargés avec du combustible comportant des tubes douteux. La DSIN a établi en novembre¹² une première liste de 9 pays destinataires (outre la France) : ces pays destinataires des combustibles douteux incluent l'Afrique du Sud, l'Allemagne, la Belgique, la Chine, l'Espagne, le Japon, la Suède, la Suisse, les USA. Les autorités de sûreté respectives ont été informées, d'après la DSIN, et Framatome déclare dans son communiqué de presse du 9 novembre avoir de même informé *« sans délai les clients internes ou externes du groupe Framatome »*.

Dans un courrier électronique du 6 décembre 2000 à WISE-Paris, Philippe Saint-Raymond, Directeur adjoint de la DSIN, explique que *« des gaines provenant de ces lots ont servi notamment à la fabrication d'assemblages pour des compagnies Allemande, Belge, Suédoise, Espagnole, d'Afrique du Sud et des USA »* et mentionne également *« une usine de fabrication de combustible en Chine »*. Le Japon a disparu de la liste, et selon Philippe Saint-Raymond, interrogé par téléphone¹³, la relecture des relevés des enregistrements montrerait que les lots destinés et/ou livrés au Japon ne feraient pas partie de ceux non-contrôlés entièrement. Le directeur adjoint de l'autorité de sûreté française n'a pourtant pas pu exclure que du combustible MOX destiné au Japon a été fabriqué dans les usines de MELOX à Marcoule ou Belgonucléaire à Dessel sur la base de tubes incriminés.

Quant à la Corée du Sud, les tubes auraient été envoyés avec les enregistrements de contrôle, dont aucun double n'aurait été conservé. Des pratiques étonnantes...

L'incidence sur la filière plutonium

L'incidence du défaut de contrôle qualité de CEZUS sur la fabrication de combustible MOX reste incertaine. Ce problème peut concerner trois usines : Dessel en Belgique, Mélox à Marcoule et l'ATPu à Cadarache en France. La première est une usine du groupe Framatome, qui a communiqué à la DSIN, en tant que maison-mère de CEZUS, les informations correspondantes. Toutefois, nous n'avons pas encore pu déterminer si la production de MOX à Dessel a été affectée par ce problème.

Il est également difficile de préciser l'impact sur la production de Mélox et de l'ATPu. Il est cependant certain que du MOX a pu être fabriqué avec les tubes contrôlés partiellement, puisque Philippe Saint-Raymond de la DSIN affirme que *« quelques lots de tubes non encore utilisés, notamment à l'usine de fabrication du MOX à Mélox, ont été retirés des chaînes de fabrication »*¹⁴. Mélox S.A. déclarait dans une réponse écrite à une question soumise par WISE-Paris que *« sur la période concernée, les gaines fournies par CEZUS ont été utilisées par Mélox exclusivement [souligné par Mélox S.A.] pour répondre aux besoins des campagnes de production d'EDF. En effet, à ce jour, les seules productions réalisées pour les*

¹¹ Cf. communiqué de presse de la DSIN en annexe A1, 10 novembre 2000.

¹² Par téléphone, 16 novembre 2000.

¹³ Entretien par téléphone du 6 décembre 2000.

¹⁴ Courrier électronique du 6 décembre 2000.

japonais l'ont été pour le client NFI. Les gaines utilisées par Mélox pour ces premières fabrications n'ont pas été fabriquées par CEZUS ». Et : « à ce jour, un reliquat de quelques dizaines de gaines, réceptionnées sur la période concernée, n'a pas été engagé sur les lignes de fabrication de Mélox »¹⁵. Nous ne disposons pas d'informations sur d'éventuelles livraisons à l'usine de Belgonucléaire en Belgique (Dessel), ou sur d'autres exportations. La DSIN n'a pas, selon Philippe Saint-Raymond¹⁶, vérifié la situation à Mélox, et notamment l'affectation sur les deux lignes (combustible REP, eau sous pression, ou REB, eau bouillante) de fabrication de l'installation. Selon Mélox S.A., chaque gaine est référencée avec « un code à barres individuel et unique » avant la mise en fabrication. Cet « étiquetage » garantirait la traçabilité de chaque tube.

4. Les enjeux de sûreté

Conséquences du défaut de contrôle-qualité

Le contrôle par ultrasons consistant en un contrôle géométrique des gaines de combustible, ainsi qu'un contrôle d'homogénéité du métal composant ces mêmes gaines, il sert à en certifier le comportement une fois les barres de combustibles assemblées puis chargées en réacteur. Dans le cas d'un défaut de géométrie, cela pourrait conduire à un dimensionnement défectueux, des poussières résiduelles ou encore des rayures entraînant des interactions entre les pastilles de combustible et la gaine. Un **espace de l'ordre du dixième de millimètre** est en effet indispensable entre les pastilles et la gaine métallique, afin que les déformations des pastilles occasionnées lors du fonctionnement normal d'un réacteur n'exercent pas de contraintes mécaniques sur la gaine et ne la déforment ou ne la fissurent à son tour. Une fois chargés en réacteur, les crayons non-conformes peuvent éventuellement empêcher l'insertion parfaite des barres de contrôle entre les barres de combustible, du fait d'une possible courbure de gaine, trop importante. Dans le cas d'une hétérogénéité du métal (c'est-à-dire de l'alliage de zirconium) composant la gaine, on se retrouve face à des assemblages dits fuyards, c'est-à-dire face à une perte d'étanchéité de la gaine due à des faiblesses provenant d'inclusions dans le métal, ce qui signifie une fuite radioactive dans le circuit primaire. Ceci entraîne une exposition aux rayonnements ionisants supplémentaire pour les employés d'une centrale.

L'impact au niveau de la sûreté

Le fait que statistiquement, selon les calculs de Framatome, seules quelques gaines seraient défectueuses a conduit différents acteurs à minimiser le problème. Selon Jérôme Goellner, Directeur adjoint à la DSIN, le parc EDF des réacteurs de 900 MW compte 0,04% d'assemblages défectueux et 0,13% pour le palier 1.300 MW. Selon l'autre directeur adjoint de la DSIN, il y a actuellement « une vingtaine de crayons ruptés ». Par conséquent, pour EDF, le défaut de contrôle qualité entre dans le « bruit de fond normal ». Or selon la DSIN, ce sont justement les assemblages fuyards qui seraient la conséquence la plus grave pouvant être engendrée par des gaines défectueuses ayant échappé au contrôle qualité de l'usine de Paimbœuf. EDF, de son côté se veut rassurante : une fuite dans le circuit primaire étant automatiquement et immédiatement détectée, il n'existerait donc pas de risque de fuite hors de l'enceinte de confinement. Les autres problèmes que pourraient causer lesdites gaines, s'ils ne sont pas ignorés, sont au moins fortement minimisés. Concernant l'interaction pastille-gaine, la DSIN admet qu'elle est à éviter mais précise qu'elle ne serait pas dramatique.

Un parallèle avec l'affaire BNFL est de ce point de vue justifié : bien que rien ne démontre à ce jour des agissements malhonnêtes comme dans le cas anglais, le problème à CEZUS a la même origine que celui de Sellafield, c'est-à-dire un défaut du dispositif général

¹⁵ Mélox S.A., « Eléments de réponse techniques », reçus par courrier électronique le 19 décembre 2000 suite aux questions de Xavier Coeytaux, WISE-Paris.

¹⁶ Entretien par téléphone du 6 décembre 2000.

de contrôle qualité. Par ailleurs, la COGEMA révélait de la même façon le 30 mars 2000 une « *anomalie survenue sur un logiciel* » concernant l'enregistrement de données de contrôle à l'ATPu¹⁷. Dans ce contexte défavorable à l'industrie du MOX, la COGEMA avait immédiatement averti les électriciens allemands directement concernés par ce dysfonctionnement (Siemens et Bayernwerk). Les falsifications du contrôle qualité des combustibles MOX à l'usine de BNFL impliquaient des problèmes de sûreté de même nature que ceux que pourraient engendrer les tubes non-conformes de CEZUS. La direction de la centrale nucléaire allemande Unterweser avait décidé alors de décharger le combustible MOX suspect de BNFL. Pourtant, Framatome juge aujourd'hui comme vérifiée l'appréciation initiale du service Qualité de l'usine en mars 2000, considérant le « *risque de non-conformité des gaines suffisamment faible pour ne pas justifier d'autres actions que la correction du dispositif de contrôle* ».

5. Parallèle ente deux chronologies d'évènements : BNFL et CEZUS

La falsification des enregistrements de contrôle-qualité à l'usine BNFL de démonstration de MOX (MDF) située à Sellafield a été révélée en septembre 1999 et a compromis la privatisation du groupe. Ci-après sont listées les dates clés des deux chronologies concernant les affaires BNFL et CEZUS :

18 février 2000 : L'Inspection des Installations Nucléaires (NII) du Royaume-Uni publie un rapport accablant mettant en question la direction de BNFL.

24 février 2000 : Le personnel de CEZUS détecte le problème de contrôle-qualité.

28 février 2000 : Le Directeur Général de BNFL remet sa démission.

29 février 2000 : La Suède annule un transport de combustible de recherche destiné à Sellafield, car la livraison était devenue, selon les termes du Ministre de l'Environnement Kjell Larsson, "très difficile, voire impossible", à justifier à la lumière du scandale BNFL.

1^{er} mars 2000 : La Compagnie d'Électricité Kansai punit son Vice-Président et cinq cadres pour ne pas avoir rapporté le problème BNFL.

6 mars 2000 : Le problème de contrôle-qualité de CEZUS est corrigé et les lignes de production sont redémarrées.

Étant donné l'étendue du problème et ses implications commerciales potentielles, le moment n'est sans doute pas apparu opportun à la direction de CEZUS de rendre publique le problème de contrôle-qualité rencontré.

¹⁷ Un communiqué de la COGEMA du 30 mars 2000 décrivait la fonction du logiciel mis en cause. Celui-ci consistait en l'enregistrement de « tests secondaires » sur des échantillons statistiques de pastilles de combustible MOX. Il s'agissait d'un deuxième contrôle, effectué suite à un premier contrôle automatisé.

6. Questions ouvertes gênantes

Au 20 Décembre 2000, plusieurs questions restent sans réponses :

1. Alors qu'il a été possible de déterminer le nombre de réacteurs français concernés (49), Framatome a classé confidentielle pour des raisons commerciales l'information concernant la destination des tubes incriminés, et a décliné toute communication à ce sujet. Cependant, pourquoi a-t-il été possible d'identifier chaque réacteur ayant été chargé avec les tubes mis en question en France et pas ceux des autres pays ?
2. La DSIN déclare avoir informé toutes les autorités de sûreté des pays concernés avant le 10 décembre 2000. Le 16 novembre, la DSIN a transmis à WISE-Paris une liste de neuf pays. Le 6 décembre, M. Saint-Raymond de la DSIN nous a dit que la Corée du Sud, le Japon et la Suisse étaient sortis de la liste. La Corée du Sud aurait reçu les tubes avec les originaux uniques des enregistrements des tests aux ultrasons. Le Japon aurait été sorti de la liste après une lecture manuelle des enregistrements des tests. Aucune raison n'a été donnée pour la Suisse. La déclaration semble illogique pour plusieurs raisons. Si les enregistrements de tests concernant la Corée du Sud ne sont pas disponibles en France, il est impossible de dire s'ils ont pu recevoir des tubes défectueux ou non. Les autorités japonaises du Ministère du Commerce et de l'Industrie (MITI), de l'Agence pour la Science et la Technologie (STA), du Ministère des Affaires Étrangères et de la Commission de la Sûreté Nucléaire ont toutes déclaré à un journaliste japonais qu'elles n'avaient pas été informées de quoi que ce soit par la DSIN. Cependant, si le Japon avait été sur la première liste, les autorités japonaises auraient été informées du problème avant que la DSIN ne puisse retirer le Japon de la liste. Confrontée à cette contradiction, la DSIN a déclaré que dans leur première communication à WISE-Paris, ils nous auraient donné les trois pays par erreur ...

ANNEXES

A1 : Communication de la DSIN du 10 novembre 2000

Anomalie générique

Défaut dans le contrôle de la qualité de fabrication des gaines des crayons combustibles chargés dans les réacteurs à eau sous pression d'EDF (niveau 1)

www.asn.gouv.fr, 10/11/2000

Le 6 novembre 2000, EDF a informé l'Autorité de sûreté d'un incident concernant le contrôle de la qualité des fabrications des gaines des crayons combustibles chargés dans les réacteurs à eau sous pression. Lors d'une enquête de fabrication interne, le fabricant s'est aperçu que plusieurs gaines produites par l'usine de Cézus (Framatome) de Paimboeuf (44) dans la période d'août 1998 à février 2000, ont été contrôlées de manière incomplète.

L'Autorité de sûreté nucléaire a effectué une inspection dans cet établissement le 8 novembre dernier.

Suite à une opération de maintenance de deux des trois machines de contrôle utilisées, la première gaine de chaque lot de fabrication a pu être engagée dans le dispositif de contrôle avant que l'instrumentation ne soit opérationnelle. Le défaut avait été corrigé par l'usine en mars 2000, sans information des services nationaux de Framatome ni de ses clients.

Environ 800 000 gaines ont été produites pendant la période considérée. Compte tenu du procédé de contrôle mis en œuvre, le fabricant évalue à quelques dizaines le nombre de gaines contrôlées partiellement. Les investigations se poursuivent actuellement pour identifier les réacteurs d'EDF dans lesquels ont été chargés ces produits. Certains peuvent également avoir été utilisés dans des fabrications destinées à des réacteurs étrangers. Framatome a donc informé les industriels concernés.

Sur le plan de la sûreté des réacteurs, un défaut affectant les gaines peut conduire à une perte d'étanchéité des crayons combustibles pendant le fonctionnement normal de ces installations. L'intégrité des crayons combustibles est surveillée en exploitation notamment par le contrôle du niveau de radioactivité dans le circuit primaire du réacteur.

EDF a déclaré un incident significatif que l'Autorité de sûreté a classé au niveau 1 de l'échelle INES en raison des défauts dans le processus d'assurance qualité du fabricant et du délai important entre la découverte et la déclaration de cet incident.

A2 : Communication d'EDF du 10 novembre 2000

Défaut d'Assurance Qualité affectant des tubes de gainage du combustible (Belleville)

www.edf.fr, 10 Novembre 2000

EDF a été informé par FRAMATOME, le 6 novembre 2000, d'un défaut d'Assurance de la Qualité portant sur le contrôle aux ultrasons des tubes fabriqués entre août 1998 et février 2000 à l'usine Cézus de Paimboeuf (44). Ces tubes sont destinés à la fabrication du combustible.

L'examen des enregistrements des 875 000 tubes fabriqués sur la période, dont la majeure partie est destinée à EDF, a montré, statistiquement que onze tubes sont susceptibles de présenter une non-conformité par rapport aux critères de contrôles aux ultrasons. En tout état de cause l'étanchéité de tous les crayons est contrôlée avant chargement en réacteur.

Si malgré tout, certains des tubes en cause, venaient en cours d'exploitation à perdre leur étanchéité, elle serait sans conséquence sur la sûreté en fonctionnement des réacteurs. Par ailleurs, elle serait aussitôt détectée, l'activité radiochimique de l'eau du circuit primaire faisant l'objet d'une surveillance en continu permettant de garantir le respect des limites autorisées en la matière.

EDF n'a retenu aucune mesure particulière modifiant les livraisons de combustible et l'exploitation des réacteurs.

Bien qu'aucun impact réel sur le fonctionnement des réacteurs ne soit attendu, EDF a déclaré ce jour à l'Autorité de Sûreté un incident classé au niveau 1 de l'échelle INES.

A3 : Communiqué de presse de Framatome du 9 novembre 2000

Contrôle qualité de la fabrication du combustible sur le site de Paimboeuf

www.framatome.fr, le 09/11/2000, Paris

Une action de surveillance spécifique menée par la branche combustible de Framatome ANP portant sur des étapes de la fabrication a mis en évidence une insuffisance dans le dispositif de contrôle automatique par ultrasons des tubes de gainage fabriqués sur le site de Paimboeuf entre août 1998 et février 2000. Le premier tube de certains lots (un lot standard comporte 600 tubes environ) n'a été contrôlé que sur les deux tiers de sa longueur.

Il a été remédié à cette insuffisance dès qu'elle a été identifiée, et depuis tous les tubes sont contrôlés sur la totalité de leur longueur. Le service Qualité de l'usine, sur la base d'une évaluation statistique, avait alors considéré le risque de non-conformité des gaines suffisamment faible pour ne pas justifier d'autres actions que la correction du dispositif de contrôle.

Une vérification systématique des enregistrements du contrôle en la possession de Framatome ANP vient d'être effectuée. Sur les 900 000 tubes de la période, les résultats montrent que la conformité aux critères de contrôle n'est pas démontrable pour une centaine d'entre eux sur partie de leur longueur. Compte tenu des éléments statistiques sur le nombre de tubes écartés par le contrôle par ultrasons, une analyse conservatrice conduit à considérer que moins de 10 tubes non conformes n'auraient pas été identifiés.

Même si les résultats de cette vérification n'infirmant pas l'appréciation initiale de l'usine, l'application stricte des procédures d'assurance qualité aurait cependant dû la conduire à informer sans délai les clients internes ou externes du groupe Framatome.

Sans attendre les conclusions finales de l'audit qualité qu'elle a diligenté, la Branche combustible de Framatome ANP a décidé d'informer tous ses clients puis de leur fournir, dès que possible, les éléments d'appréciation concernant cette insuffisance du processus de contrôle de leurs fournitures.

A4 : Fiche Framatome sur CEZUS

CEZUS (Compagnie Européenne du Zirconium)

www.framatome.fr

Dirigeant : Paul MAZOYER, Directeur général

Actionnariat : Framatome (100%)

Sites de production : Jarrie (Isère), Ugine (Savoie), Montreuil-Juigné (Maine et Loire), Rugles (Eure), Paimboeuf (Loire Atlantique).

Contactez-nous :

Cézus
Direction Commerciale
BP 02
49460 Montreuil Juigne - France
E-mail : cezus@framatome.com

Activités :

Spécialisé dans la fabrication, la transformation et la commercialisation de métaux tels que le zirconium, et le hafnium. Sa principale activité est la production et la commercialisation d'éponges de zirconium et de produits en alliages de zirconium (tôles, barres, tubes, tubes minces pour les assemblages de combustible nucléaire). Ces tubes gaines hautement résistants à la corrosion constituent, à l'intérieur du réacteur, la première barrière entre l'uranium et l'environnement.

Faits Marquants et Références :

Cézus est le seul producteur européen de zirconium et le premier producteur mondial. Il est aussi le premier producteur mondial de tubes en alliage de zirconium. Il détient 45% du marché des alliages de zirconium pour les applications nucléaires civiles. 50% environ de sa production est exportée. L'ensemble des étapes de fabrication du zirconium est entièrement intégré depuis le traitement du minerai, jusqu'aux produits finis.

Certifications : ISO 9002 - ISO 14001 (Jarrie et Paimboeuf - en cours pour les autres sites)

A5 : Note DSIN sur l'affaire CEZUS, « Incident générique », Décembre 2000

Incident générique.

Défaut dans le contrôle de la qualité des fabrications de gaines des crayons combustibles chargés dans les réacteurs de puissance (niveau 1)

Le 6 novembre 2000, EDF a informé l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) d'un incident concernant le contrôle de la qualité des fabrications des gaines des crayons combustibles chargés dans les réacteurs à eau sous pression. Lors d'une enquête de fabrication interne, le fabricant s'est aperçu que plusieurs gaines produites par l'usine Cézus/Zircotube de Paimboeuf (44) dans la période d'août 1998 à février 2000, ont été contrôlées de manière incomplète.

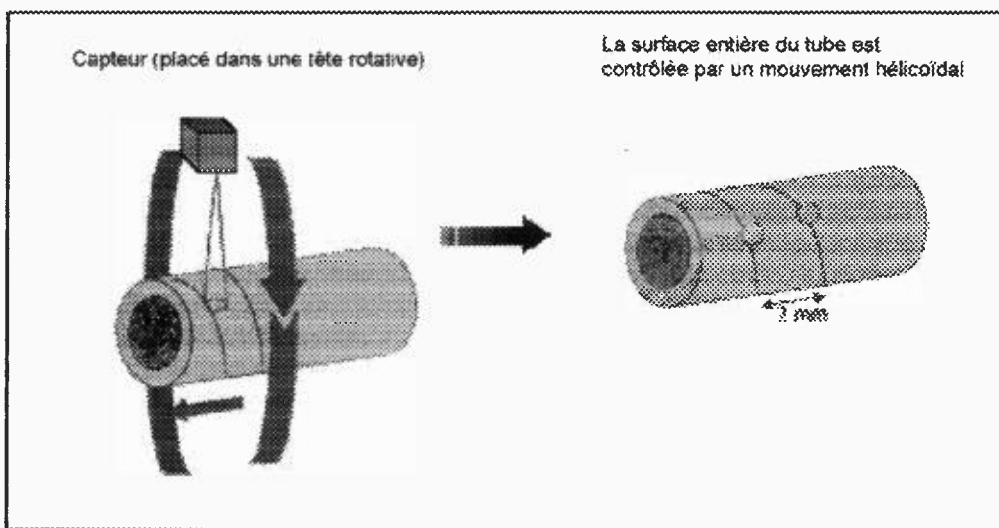
La Société CEZUS, filiale de FRAMTOME, fabrique des tubes en alliage de zirconium qui sont utilisés comme gaines pour recevoir les pastilles de combustible dans la fabrication des assemblages de combustibles nucléaires.

Suite à une opération de maintenance de deux des trois machines de contrôle utilisées, la première gaine de chaque lot de fabrication a pu être engagée dans le dispositif de contrôle avant que l'instrumentation ne soit opérationnelle. Le défaut avait été corrigé par l'usine Cézus/Zircotube en mars 2000, sans information des services nationaux de Framatome ni de ses clients.

Principe de mesure

Ces machines contrôlent unitairement les gaines par ultra sons pour vérifier que leurs caractéristiques dimensionnelles (diamètre extérieur, diamètre intérieur, épaisseur, ovalité) et leur état de surface (absence de fissure) sont conformes aux hypothèses prise en compte dans les dossiers de conception des crayons combustibles et dans les études de sûreté des réacteurs.

Principe : Rotation des capteurs, mouvement linéaire du tube



À titre illustratif, une gaine de crayon combustible destiné à un réacteur de 900MWe mesure environ 3,8 m pour un diamètre d'une dizaine de mm. Compte tenu des moyens techniques utilisés par Zircotube, plus de 70 000 points de mesures seront scrutés par l'instrumentation de contrôle.

L'incident en chiffres

Environ 850 000 gaines ont été produites pendant la période considérée. Compte tenu du procédé de contrôle mis en œuvre, le fabricant évalue à quelques dizaines le nombre de gaines contrôlées partiellement. Corrélat au taux de rebut des gaines après contrôle par ultrasons utilisé pour caractériser la qualité des fabrications de l'usine Cézus/Zircotube, moins d'une dizaine de gaines potentiellement non conformes aux spécifications techniques de contrôle ont été livrées aux clients de Framatome.

Compte tenu de l'absence d'identification individuelle des tubes à ce stade de la fabrication, les tubes non contrôlés peuvent se trouver dans pratiquement n'importe lequel des réacteurs EDF, ainsi que dans certaines fabrications destinées à l'export. Il y a environ 42 000 tubes dans chaque réacteur.

Les incidences de l'anomalie sur la sûreté des réacteurs.

Au plan de la sûreté des réacteurs, un défaut affectant les gaines peut conduire à une perte d'étanchéité des crayons combustibles pendant le fonctionnement normal de ces installations. L'intégrité des crayons combustibles est surveillée en exploitation notamment par le contrôle du niveau de radioactivité dans le circuit primaire du réacteur.

L'existence de crayons présentant une fuite en cours d'irradiation est assez courante en fonctionnement bien que l'occurrence de cet événement ait fortement diminué depuis l'introduction, il y a une dizaine d'années, de filtres anti-débris dans le pied des assemblages. La présence de quelques crayons présentant une légère fuite ne pose pas de problème de sûreté : seuls la production d'effluents par le site et les problèmes de radioprotection liés sont légèrement accrus.

Dans les conditions accidentelles, la présence de tels crayons ne pose pas de problème quant à la conduite à suivre sur le réacteur pour amener l'installation vers un état sûr, elle ne constitue pas non plus une condition aggravante aux accidents même dans le cas le plus pessimiste où on considère que tous les tubes probablement non conformes sont réunis dans les assemblages chargés dans un même cœur.

L'action engagée par l'Autorité de sûreté nucléaire

L'ASN a effectué une inspection dans les établissements de Cézus/Zircotube le 8 novembre dernier. En première analyse, l'Autorité de sûreté a noté que :

- le processus de déclaration des anomalies et incidents de fabrication défini et validé par EDF, Framatome et ses filiales n'a pas été appliqué;
- les exigences qualité relatives au processus de maintenance des machines de contrôle mises en œuvre au titre d'un procédé de contrôle qualifié (et important pour la sûreté) ne sont pas spécifiées;
- les exigences de qualification et d'habilitation des personnels de maintenance de machines de contrôle ne sont pas spécifiées;
- le contrôle exercé par EDF sur son fournisseur porte essentiellement sur son système qualité au détriment du contrôle technique exigé par l'arrêté qualité;
- l'absence de marquage individuel des gaines ne permet d'identifier précisément ni les gaines contrôlées de manière incomplète, ni les gaines réparées.

L'ASN a donc demandé à EDF de renforcer la surveillance qu'il exerce sur son fournisseur et de veiller à ce que ce dernier mette en place, au plus vite, les mesures correctives nécessaires pour éviter le renouvellement de tels dysfonctionnements.

L'ASN a également informé ses homologues étrangers concernés.

L'ASN a classé cet incident au niveau 1 de l'échelle INES en raison des défauts dans le processus d'assurance qualité du fabricant et du délai important entre la découverte et la déclaration de cet incident.