

# COMMISSION LOCALE D'INFORMATION AUPRES DU CNPE DE DAMPIERRE-EN-BURLY

Réunion de bureau du 14 janvier 2020

## Compte-rendu

### **Présents :**

*Membres bureau CLI*

André COPIN - Alain FOURCAULT – Gilles LEPELTIER - Gérard MAHAUD - Michel TINDILLERE

*EDF*

Aurélie FOLLENFANT – Emmanuel PINET (chef du service sûreté-qualité au CNPE de Dampierre)

*Secrétaire*

Maud MICHEL

**Absents / excusés :**

Claude BOISSAY – Pascal BRAILLY - Cédric OULES

### **1. Points d'actualité CNPE**

La campagne d'arrêts de 2019 a pris fin début décembre 2019. Le CNPE est satisfait de cette campagne, et notamment de la VP de la tranche 3 qui a été terminée 3 jours avant la date prévue.

La campagne 2020 doit démarrer le 24 janvier, par une VP de la tranche 4.

#### ✓ ***Retour sur les 2 AAR (arrêts automatiques réacteurs) de fin décembre 2019 sur l'unité de production n°3 :***

- **1<sup>er</sup> AAR** : Un défaut mécanique lié à un défaut de serrage d'une pièce mécanique a engendré une baisse de débit d'une des deux turbopompes alimentaires. Ces turbopompes alimentaires amènent l'eau du circuit secondaire vers les générateurs de vapeur. Cette baisse de débit a été compensée par une augmentation de débit automatique de la seconde pompe alimentaire pour maintenir le débit d'eau alimentaire, puis par une baisse de puissance automatique pour limiter la consommation d'eau alimentaire (moins il y a de puissance, plus le volume d'eau secondaire nécessaire est faible).

Au cours de ce transitoire qui a duré environ 3 minutes, les niveaux des générateurs de vapeur ont varié, avec une baisse lors de la baisse de vitesse de la première turbopompe, puis une montée lors de la reprise par la seconde pompe et une baisse lors de la baisse de puissance, toutefois, le niveau dans le générateur de vapeur n°2 a dépassé un seuil haut qui entraîne automatiquement l'arrêt du réacteur.

Les analyses se poursuivent mais le défaut de serrage de la pièce mécanique à l'origine de la baisse de vitesse de la première turbopompe est probablement lié aux interventions de maintenance qui ont été réalisées sur cette pompe lors de l'arrêt de tranche.

- **2<sup>e</sup> AAR** : Une alarme s'est déclenchée au moment où le couplage de la turbine allait être fait, à la suite du 1<sup>er</sup> AAR.

Un diagnostic a été réalisé pour comprendre l'origine de cette alarme, et c'est une manipulation effectuée lors de ce diagnostic (enlèvement et remise en place d'une carte) qui a engendré à nouveau l'arrêt automatique du réacteur.

Un problème similaire avait eu lieu précédemment à Gravelines. Le REX de Gravelines a bien été pris en compte par l'automaticien lors de son diagnostic : il avait bien conscience

qu'il ne devait pas faire de remise à zéro lors du diagnostic, mais il n'a pas identifié que l'enlèvement-remise d'une carte était équivalente à une remise à zéro.

Il est souligné que le CNPE de Dampierre n'avait pas connu d'AAR depuis plus de 4 ans.

Gérard MAHAUD considère qu'un AAR est un événement assez sérieux, et il souhaite que les membres de la CLI soient informés par le bureau de ce type de problème.

Il renouvèle son souhait que les réponses d'EDF aux lettres de suite de l'ASN soient mises à disposition du public.

Alain FOURCAULT et Claude BOISSAY ont bien été informés par un mail d'EDF de ces 2 AAR. Ils ont considéré que les événements en question ne nécessitaient pas d'être transmis à l'ensemble de la CLI. C'est à la suite de la question posée par Madame FUME qu'ils ont envoyé les informations à Maud MICHEL pour réponse à Madame FUME et information du bureau de la CLI.

Gilles LEPELTIER regrette de n'avoir été informé de ces arrêts qu'à la suite de la question de Madame FUME, et considère que tous les membres du bureau de la CLI devraient être systématiquement destinataires des messages d'EDF, afin de pouvoir réagir et informer la population dès lors que les événements peuvent présenter un danger pour elle. Gérard MAHAUD rejoint ce point de vue, et regrette qu'il y ait un filtre de ces informations par le Président et le Vice-Président de la CLI.

Aurélie FOLLENFANT précise que les 4 maires de proximité sont systématiquement informés des événements survenant à la centrale.

Alain FOURCAULT rappelle que les événements en cause n'ont pas été classés en niveau 1. A la lecture des informations transmises par EDF, il n'a pas jugé nécessaire, avec Claude BOISSAY, de les transmettre à la CLI.

André COPIN considère pour sa part qu'un AAR n'est jamais anodin, et propose que les informations d'EDF soient systématiquement envoyées à tous les membres du bureau.

Aurélie FOLLENFANT précise que les informations les plus importantes sont disponibles sur le site Internet d'EDF, et qu'ils sont obligés de communiquer sur beaucoup de choses, même si elles ne correspondent pas à des incidents (baisse de charge programmée, par exemple).

Maud MICHEL propose que soient transmises à tous les membres du bureau les informations mises en ligne sur le site d'EDF, et que les autres informations de moindre importance ou qui ne sont pas liées à des incidents soient destinées uniquement au Président et au Vice-Président de la CLI.

Alain FOURCAULT en reparlera avec Claude BOISSAY et fera un retour aux membres du bureau.

✓ ***Événements significatifs pour la sûreté (ESS) de niveau 1 :***

- ***24 juin 2019 : Non tenue au séisme majoré de sécurité (SMS) de tuyauteries d'un circuit d'eau de refroidissement (tranches 1 et 2) - cf. annexe***

Il a été découvert qu'un support de tuyauterie d'un circuit d'eau de refroidissement était ancré à cheval sur 2 bâtiments différents, et ce depuis l'origine de la centrale. Cette configuration engendre un risque de non tenue au séisme majoré de sécurité (SMS) et de rupture de la tuyauterie concernée.

Gérard MAHAUD s'inquiète qu'on découvre, 40 ans après la construction, que des équipements ne sont pas conformes au référentiel.

André COPIN précise que les exigences ont évolué au fil du temps, notamment en matière de tenue aux séismes.

- 22 juillet 2019 : *Indisponibilité d'un groupe électrogène (tranche 1) - cf. annexe*

Un bris mécanique est survenu en mars 2019 lors d'un essai de fonctionnement sur un groupe électrogène, dû à un défaut de serrage des vis. L'opération de serrage, réalisée par un prestataire qualifié (sous-traitant) a été réalisée avec une procédure insuffisamment précise. Cette procédure demandait le contrôle de serrage des vis de bielle sans préciser que si le serrage devait être repris. Il était nécessaire de desserrer complètement le montage et de graisser les vis avant de les resserrer. Ces pratiques n'ayant pas été mises en œuvre, un desserrage progressif des vis s'est produit.

Du fait de la détection tardive de ce défaut, l'événement avait été classé au niveau 0 en mars, mais il a été reclassé au niveau 1 en juillet.

- 23 octobre 2019 : *Indisponibilité d'un capteur de régulation de puissance (tranche 4) – cf. annexe*

A la suite du dysfonctionnement d'un module, les systèmes automatiques de régulation ont engendré une augmentation de la température du circuit primaire, jusqu'à dépasser le niveau maximal requis (d'environ 0,5 °C en trop) sur un temps plus long qu'autorisé. Un ESS de niveau 1 a donc été déclaré le 23/10/2019.

Gérard MAHAUD évoque également un événement générique de niveau 1 déclaré pour le palier CPY (cf. annexe) : il s'agit d'un problème au niveau du combustible MOX, pour lequel un pic de puissance interviendrait en bas et en haut des barres de combustible.

Aurélié FOLLENFANT indique que les services centraux d'EDF travaillent sur cette question, mais qu'elle ne dispose pas d'éléments sur ce sujet pour le moment.

## **2. Préparation de la prochaine réunion plénière de la CLI**

La prochaine réunion plénière de la CLI est programmée le vendredi 7 février 2020 à 14h à Orléans (Hôtel du Département).

Il est prévu d'aborder les points suivants :

- Actualités CNPE → *EDF*
- Bilan 2019 et perspectives 2020 du CNPE (intégrer 1 slide sur le grand carénage : ce qui a été fait dans ce cadre en 2019 et ce qui sera fait en 2020 sur la tranche 1) → *EDF*
- Rapport d'activité 2019 de la CLI et BP 2020 → *CLI*
- Présentation de l'avis de la CLI sur la demande d'essais de pompage dans la nappe de la craie → *CLI*
- Retour sur la campagne de distribution d'iode → *Préfecture + ASN*

*Information post-réunion : Christian RON propose également de présenter en quelques diapos l'avis de l'ASN sur la situation du site en 2019.*

Monsieur GORECKI a posé une question sur l'application des consignes Vigipirate au niveau des personnels d'EDF. Aurélié FOLLENFANT indique qu'elle a donné toutes les informations

nécessaires à Claude DE GANAY, qui devait lui faire une réponse. Elle préparera des éléments de réponse au cas où la question viendrait à être posée lors de la prochaine CLI.

Gérard MAHAUD présente son projet de courrier concernant la gestion des baisses de charge en cas de grève à EDF.

André COPIN précise qu'en raison de l'impératif de sûreté, les exploitants ne peuvent pas faire ce qu'ils veulent. Un cadre réglementaire encadre le droit de grève et les obligations des exploitants, le principe étant que l'électricité ne doit pas être coupée et que la sûreté du réseau reste assurée dans tous les cas, tout en permettant l'exercice du droit de grève des agents EDF.

Il peut y avoir des grévistes en salle de commande, mais ils peuvent être réquisitionnés si nécessaire, c'est à-dire qu'ils sont grévistes mais qu'ils continuent à assurer leur travail.

Si les baisses de puissance risquent d'engendrer un problème, alors il leur est demandé de remonter la puissance.

Gérard MAHAUD fait remarquer qu'en cas de baisse de puissance par fait de grève, la France achète de l'énergie, y compris fossile, à l'étranger. Par ailleurs, les interactions pastilles/gaine sont favorisées par les baisses de charge, ce qui peut engendrer une usure prématurée des gaines. Ces baisses de charge pendant les grèves ne sont donc pas anodines.

### **3. Modification de la composition de la CLI (membres élus) à l'issue des élections municipales**

Le nouvel arrêté de composition de la CLI, intégrant des représentants des communes du périmètre 10-20 km, a été signé le 9 octobre 2019. Cette composition sera à revoir, pour ce qui concerne les membres du collège des élus, à l'issue des élections municipales de mars 2020.

L'analyse juridique menée par le Service des affaires juridiques du Conseil départemental a fait apparaître qu'il convenait de solliciter chaque commune du périmètre PPI pour leur demander si elles souhaitent être représentées en direct à la CLI ou par le biais de la Communauté de Communes à laquelle elles appartiennent.

Un courrier sera donc adressé, après les élections municipales, à chacune des 54 communes du nouveau PPI, pour leur demander leur positionnement sur la question et de désigner 1 représentant dans le cas où elles souhaitent être représentées directement à la CLI.

Le risque est de voir gonfler le nombre de membres élus de la CLI et de devoir chercher ensuite de nouveaux représentants pour les autres collèges afin de respecter le taux de 10% minimum pour chacun des collèges (hors élus).

Ce renouvellement ne concernera que les membres du collège des élus. Les autres membres de la CLI restent représentants à la CLI jusqu'à la fin de leur mandat, soit jusqu'au 31 juillet 2022 (date à laquelle la composition de la CLI devra être entièrement renouvelée).

#### **4. Suites à donner à la réunion publique du 11 octobre 2019 concernant la campagne de distribution d'iode**

Gérard MAHAUD présente son projet de courrier à envoyer à la préfecture concernant les problèmes rencontrés lors de la campagne de distribution d'iode.

Gilles LEPELTIER soutient cette proposition, insistant sur le caractère non opérationnel de la méthode employée pour la distribution des comprimés.

Alain FOURCAULT indique qu'il en a discuté avec Claude BOISSAY, et qu'il ne souhaite pas envoyer ce courrier au nom de la CLI pour le moment.

André COPIN rappelle que le Président de l'ASN a fait savoir, lors de la conférence des CLI du 27 novembre 2019, qu'il trouvait inadmissible la manière dont cette campagne avait été menée et qu'il s'était engagé à faire changer les choses pour la prochaine campagne.

Il est convenu de ne pas envoyer ce courrier au nom de la CLI, dans l'attente d'un premier retour du Ministère à la suite des remontées faites au niveau national par l'ANCCLI, compilant les remarques des différentes CLI, dont celle de Dampierre.

#### **5. Retour sur le séminaire des Présidents de CLI du 9 avril 2019**

Claude BOISSAY et Alain FOURCAULT ont participé à ce séminaire, dont l'objet était d'échanger sur l'évolution du rôle des CLI et de l'ANCCLI.

A l'issue de ce séminaire, les propositions des participants ont été regroupées en 20 recommandations détaillées.

Il est convenu d'envoyer à l'ensemble des membres de la CLI le document de synthèse présentant ces propositions. En revanche, il n'est pas jugé opportun d'en faire une présentation en séance plénière de la CLI.

Concernant les suites données à ce séminaire, il est prévu que des groupes de travail soient constitués pour la mise en œuvre des recommandations émises.

#### **6. Suites à donner au séisme du Theil**

L'IRSN a publié plusieurs notes concernant le séisme survenu au Theil en novembre 2019, qui ont été transmises aux membres de la CLI. Le bureau ne juge pas nécessaire de faire une présentation spécifique sur ce sujet en séance plénière.

Gérard MAHAUD s'interroge sur les raisons ayant conduit l'ASN à demander l'arrêt de la centrale de Cruas alors que le séisme était d'une magnitude inférieure au séisme pris en compte pour la conception de la centrale.

Auréliе FOLLENFANT précise que le seuil fixé a été dépassé sur un des capteurs, ce qui a conduit EDF à prendre la décision de mettre la centrale à l'arrêt pour faire des contrôles. La mise à l'arrêt n'a pas été imposée par l'ASN.

Des comparaisons de niveaux de séismes ont été faites un peu hâtivement par certains acteurs. Une vidéo de Désintox est passée sur ARTE pour expliquer notamment les différentes façons de mesurer la force d'un séisme.

Cf. lien vers la vidéo en question : <https://www.dailymotion.com/video/x7o01yv>

## **7. Présentation du document de synthèse de l'IRSN sur le dialogue technique VD4-900**

André COPIN a participé à plusieurs réunions du groupe de travail relatif au 4<sup>e</sup> réexamen périodique des réacteurs de 900 MWe. Il a transmis aux membres du bureau les liens vers des documents de synthèse réalisés par l'IRSN à ce sujet.

Il n'est pas jugé opportun de faire une présentation en séance plénière de la CLI des résultats de ce groupe de travail. En revanche, il est convenu qu'un lien sera mis en ligne sur le site de la CLI pour permettre d'accéder à la foire aux questions sur la VD4-900 et aux vidéos réalisées sur ces thématiques. Un lien sera également fait pour renvoyer vers la page du site de l'IRSN traitant de ce sujet.

## **8. Points divers**

✓ Inter-CLI : Les membres du bureau sont favorables à maintenir la dynamique inter-CLI du Val de Loire. Il est convenu d'organiser une réunion des Présidents de CLI en avril 2020 (après les élections) pour discuter des points à présenter à une prochaine inter-CLI et échanger sur des problématiques d'actualité.

Il est proposé d'inviter la CLI de Civaux à rejoindre le groupe inter-CLI, dans la mesure où elle peut être concernée par des thématiques liées à la Loire (exemple des rejets de tritium).

✓ Rejets de tritium : Aucune information nouvelle n'a été reçue par les membres du bureau depuis la dernière note de l'IRSN du mois de novembre et la présentation faite à ce sujet lors de la conférence des CLI du 27 novembre 2019.

✓ Groupe de travail CIGEO : André COPIN indique qu'il s'est inscrit pour participer à ce groupe de travail.

### ***Prochaine réunion de la CLI :***

**Le vendredi 07 février 2020 de 14h00 à 16h00  
à Orléans (Hôtel du Département - salle des délibérations)**

# **ESS de niveau 1 – Site Internet d'EDF**

## **1/ Non-tenue au séisme majoré de sécurité de tuyauteries d'un circuit d'eau de refroidissement**

Publié le 27/06/2019

Dans le cadre d'une étude interne menée par une entité d'ingénierie d'EDF, il a été identifié que quatre supports de la tuyauterie du circuit d'eau de refroidissement secouru\* de la centrale nucléaire de Dampierre-en-Burly étaient ancrés, depuis la construction, dans le génie civil de deux bâtiments : la station de pompage et les galeries mécaniques des unités de production n°1 et 2.

L'analyse montre que, pour l'un de ces supports, la tenue de la tuyauterie est démontrée dans le cas d'un séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV)\*\*, mais qu'elle ne peut être garantie pour un séisme majoré de sécurité (SMS).

Dans l'hypothèse d'un séisme supérieur au SMHV, le mouvement différent des deux bâtiments pourrait conduire à la rupture de la tuyauterie. La fuite d'eau amènerait alors un arrêt du refroidissement sur une voie, puis, par inondation des locaux via les avaloirs\*\*\*, à l'indisponibilité à terme des pompes de refroidissement secouru des unités de production n°1 et 2.

Un bouchage des avaloirs a été réalisé afin de limiter les conséquences à la perte d'une seule voie de refroidissement sur une seule unité de production. Cette mesure permet de garantir une mise à l'arrêt de l'unité de production en toute sûreté selon les règles d'exploitation en cas de séisme.

Cet événement a été déclaré le 24 juin 2019 par la Direction de la centrale à l'Autorité de Sûreté Nucléaire, comme événement significatif sûreté de niveau 1 sur l'échelle INES.

*\* Ce circuit sert à refroidir un autre circuit, appelé circuit de refroidissement intermédiaire, qui assure le refroidissement de tous les circuits et matériels importants pour la sûreté du réacteur. C'est un circuit "de sauvegarde". Il est constitué de deux lignes redondantes, comportant chacune deux pompes et deux échangeurs.*

*\*\* Le dimensionnement des systèmes d'une centrale nucléaire implique la définition de deux niveaux de séisme de référence : le séisme maximal historiquement vraisemblable (SMHV) qui est supérieur à tous les séismes s'étant produit au voisinage de la centrale depuis mille ans, et le séisme majoré de sécurité (SMS), séisme hypothétique d'intensité encore supérieure.*

*\*\*\* Les avaloirs sont des dispositifs servant à évacuer les eaux d'un bâtiment.*

## **2/ Indisponibilité d'un groupe électrogène**

Publié le 23/07/2019

En juillet 2018, lors d'une opération de maintenance sur un groupe électrogène\*, des intervenants doivent contrôler la conformité de serrage de plusieurs assemblages mécaniques.

Afin de garantir l'absence de mouvement de celles-ci, ils les desserrent puis les resserrent complètement.

A la suite de cette opération, 15 essais de fonctionnement conformes sont effectués sur le groupe électrogène.

Le 4 mars 2019, lors d'un 16<sup>e</sup> essai, le matériel est intensément sollicité et une panne mécanique est constatée.

Après analyse, le serrage des assemblages mécaniques n'était pas conforme à l'attendu.

Cette non-conformité de serrage a engendré la détérioration du matériel.

A la suite de cet événement, les équipes ont échangé ce groupe électrogène et réalisé les tests confirmant son bon fonctionnement. Les matériels identiques de la centrale de Dampierre-en-Burly ont été contrôlés et sont opérationnels.

Cet événement n'a eu aucune conséquence sur la sûreté des installations. Néanmoins, l'indisponibilité du groupe électrogène constituant un écart aux règles d'exploitation, cet événement a été déclaré le 22 juillet 2019 par la Direction de la centrale à l'Autorité de sûreté nucléaire comme un événement significatif de sûreté au niveau 1 de l'échelle INES, échelle internationale de classement des événements nucléaires qui en compte 7.

*\* Chaque centrale nucléaire est équipée de deux groupes électrogènes de secours à moteur diesel. En cas de perte des deux sources électriques externes, ces groupes permettent d'alimenter en électricité et assurer le fonctionnement des systèmes de sauvegarde qui seraient mis en œuvre en cas d'accident. Ces groupes sont redondants, situés sur deux voies indépendantes (A et B) séparées physiquement l'une de l'autre. En cas d'accident, un seul groupe électrogène est suffisant pour assurer l'alimentation des matériels de sauvegarde du réacteur.*

### **3/ Indisponibilité d'un capteur de régulation de puissance**

*Publié le 28/10/2019*

Le 19 octobre 2019, l'unité de production n°4 de la centrale de Dampierre-en-Burly est en production. A 22h15, les équipes de pilotage de la centrale constatent une augmentation de la température de l'eau du circuit primaire suite à l'indisponibilité d'un capteur de la régulation de puissance. Dès détection de l'écart, les équipes abaissent la puissance pour retrouver une température conforme aux règles d'exploitation. Le capteur est quant à lui immédiatement remplacé.

Cet événement, qui constitue un écart aux règles d'exploitation, a été déclaré le 23 octobre 2019 par la Direction de la centrale à l'ASN comme événement significatif sûreté de niveau 1 sur l'échelle INES qui en compte 7.

### **4/ Déclaration d'un événement significatif générique de niveau 1 sur l'échelle INES pour les réacteurs du palier CPY\***

*Publié le 20/11/2019*

En 2017, EDF a mis en évidence un phénomène d'augmentation excessive du flux de neutrons à l'extrémité basse de crayons combustibles MOX\*\*, dans certaines situations de fonctionnement pour les réacteurs concernés du palier CPY\*. Ce phénomène est dû aux propriétés physico-chimiques d'une cale sous la 1<sup>ère</sup> pastille de combustible provoquant une remontée de puissance et de flux thermique dans le bas des crayons.

Par ailleurs, et sans lien avec ce phénomène, un événement anormal de fabrication de certaines pastilles MOX\*\* fabriquées depuis mi 2015 et présentes dans les crayons combustibles a été mis en évidence. Il se traduit par la présence d'amas plutonifères de tailles supérieures aux spécifications usuelles sur une pastille MOX\*\*.

Un événement significatif sûreté de niveau 0 sur l'échelle INES qui en compte 7 a été déclaré le 31/03/2017, au titre du cumul de l'anomalie d'étude liée à la remontée de flux en partie basse des crayons MOX et de l'événement anormal de fabrication relatif aux amas plutonifères.

Les analyses complémentaires menées par EDF et finalisées en 2019 ont conduit à étendre le périmètre de l'analyse du phénomène d'augmentation excessive du flux de neutrons à l'extrémité haute des crayons combustibles MOX\*\*.

À l'issue de son analyse concernant le cumul du phénomène de remontée de flux aux extrémités de crayons et de l'événement de fabrication des pastilles MOX, EDF conclut à l'absence d'enjeu de sûreté.



Dans l'attente de la mise en œuvre des modifications du combustible MOX permettant de traiter l'événement, EDF a décidé de mettre en œuvre les mesures compensatoires suivantes :

- adaptation du système de protection vis-à-vis de l'augmentation de puissance en situations incidentelles et accidentelles ;
- positionnement des grappes quelques centimètres plus bas qu'aujourd'hui, ce qui permet de réduire l'amplitude de la remontée de flux en haut de colonne fissile.

Pour l'événement anormal de fabrication des pastilles MOX, des mesures correctives ont d'ores et déjà été déployées sur la chaîne de fabrication.

Pour la remontée de flux en extrémité basse, l'introduction d'une nouvelle cale à bouchon directement en contact avec la 1<sup>ère</sup> pastille de combustible MOX permettra de supprimer le phénomène de remontée de flux en bas de colonne fissile. Cette modification sera mise en œuvre pour les combustibles MOX\*\* chargés en 2021.

Pour la remontée de flux en extrémité haute, les modifications des combustibles MOX\*\* seront définies début 2020.

En raison du cumul du phénomène de remontée de flux en extrémité haute et basse de la colonne fissile des crayons MOX\*\* et de l'événement anormal de fabrication des pastilles MOX, EDF a révisé le 08/11/2019 la déclaration de cet événement à l'Autorité de sûreté nucléaire, et l'a classé comme un Evénement significatif sûreté générique de niveau 1 sur l'échelle INES pour tous les réacteurs du palier CPY.

*\* Vingt-deux réacteurs de 900 MWe au Blayais (tranches 1 et 2), à Chinon, à Dampierre-en-Burly, à Gravelines, à Saint-Laurent-des-Eaux et au Tricastin.*

*\*\* Le combustible nucléaire dit MOX (pour Mélange d'Oxyde de plutonium et d'Oxyde d'uranium) permet de recycler une partie des matières nucléaires issues du traitement des combustibles à Uranium naturel enrichi (UNE) à l'issue de leur utilisation dans les réacteurs électronucléaires. Les crayons MOX possèdent une cale en extrémité basse du crayon.*