



**Direction des déchets,  
des installations de recherche et du cycle**

Montrouge, le 25 octobre 2018

N/Réf. : CODEP-DRC-2018-041575

**Monsieur le directeur de la division du  
combustible nucléaire d'EDF  
EDF DPNT  
Division Combustible Nucléaire  
Le Spallis – Bâtiments C, D et E  
10/12 rue James Watt  
93 285 Saint-Denis Cedex**

**Objet :** **Cohérence du cycle du combustible nucléaire – Dossier « Impact cycle 2016 »**  
Notification de l'avis de l'ASN du 18 octobre 2018  
Demandes relatives à la cohérence du cycle

**Réf. :** Voir *in fine*

**Annexes :** 1. Avis n° 2018-AV-0316 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 18 octobre 2018 relatif à la cohérence du cycle du combustible nucléaire en France  
2. Demandes de l'ASN

Monsieur le directeur,

Le dossier « Impact cycle » a pour objectif de disposer d'une vision globale, et robuste dans la durée, des évolutions pouvant affecter l'ensemble des activités du cycle et des conséquences de ces évolutions sur les installations et les transports. En effet, les inflexions de la politique énergétique, les choix industriels des exploitants des installations du cycle, l'évolution de la quantité et de la nature des substances radioactives mises en œuvre ou le vieillissement des installations et des moyens de transport constituent des évolutions qui peuvent avoir des conséquences sur le fonctionnement d'ensemble du cycle du combustible et il convient donc d'en vérifier périodiquement la cohérence, afin que leurs effets sur la sûreté et la radioprotection des INB concernées puissent être anticipés et maîtrisés.

L'ASN a précisé en octobre 2015 [1] le contenu attendu de la mise à jour de ce dossier, que vous m'avez transmise en juin 2016 [2] et qui s'intitule « Impact cycle 2016 ». La période d'étude détaillée couverte par ce dossier s'étend de janvier 2016 à décembre 2030, en ciblant les aspects les plus significatifs pour la sûreté, notamment ceux impliquant des modifications d'installations ou d'emballages de transport. Cette étude est complétée par une analyse, jusqu'à l'horizon 2040, des effets falaise, c'est-à-dire les altérations brutales et majeures de la cohérence du cycle provoquées par une légère modification du scénario envisagé. Enfin, ce dossier intègre une étude de deux scénarios d'évolution de la part du nucléaire dans le mix énergétique français et de leurs conséquences sur la cohérence du cycle.

**À l'issue de l'instruction de votre dossier, l'ASN a rendu un avis public le 18 octobre 2018, dont une copie est jointe en annexe 1. J'ai souhaité préciser, par le présent courrier, les questions à étudier dans les années à venir, que vous trouverez en annexe 2.**

Sous réserve de la prise en compte des recommandations de l'avis en annexe 1 et des réponses aux demandes exprimées en annexe 2, j'estime que les effets des évolutions du cycle du combustible nucléaire sur les installations, les transports et les déchets sont identifiés de façon satisfaisante, du point de vue de la sûreté et de la radioprotection, sur la période examinée.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le directeur, l'expression de ma considération distinguée.

**Le directeur général,**

*Signé*

**Olivier GUPTA**

## Liste des références

- [1] Lettre ASN CODEP-DRC-2015-039002 du 13 octobre 2015
- [2] Courrier EDF D459021 16-02443 1 du 30 juin 2016
- [3] Courriers EDF D459021 16-02451 1, D459021 16-02453 1 et D459021 16-02456 1 du 30 juin 2016 présentant des aspects de stratégie industrielle et commerciale
- [4] Arrêté du 23 février 2017 pris en application du décret n° 2017-231 du 23 février 2017 pris pour application de l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs

**Avis n° 2018-AV-0316 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 18 octobre 2018  
relatif à la cohérence du cycle du combustible nucléaire en France**



**Avis n° 2018-AV-0316 de l’Autorité de sûreté nucléaire du 18 octobre 2018  
relatif à la cohérence du cycle du combustible nucléaire en France**

L’Autorité de sûreté nucléaire,

Vu le code de l’énergie, notamment ses articles L. 100-4 et L. 141-4 ;

Vu le code de l’environnement, notamment ses articles L. 542-1-2 et L. 592-27 ;

Vu l’arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles générales relatives aux installations nucléaires de base ;

Vu l’arrêté du 23 février 2017 pris en application du décret n° 2017-231 du 23 février 2017 pris pour application de l’article L. 542-1-2 du code de l’environnement et établissant les prescriptions du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs ;

Vu la lettre CODEP-DRC-2011-005384 de l’ASN du 9 mai 2011 demandant la transmission d’une mise à jour du dossier « Impact cycle 2007 » ;

Vu la lettre CODEP-DRC-2015-039002 de l’ASN du 13 octobre 2015 précisant le contenu attendu du dossier d’étude de la cohérence du cycle du combustible REP français ;

Vu les lettres d’EDF du 30 juin 2016 transmettant le dossier « Impact cycle 2016 », conjointement élaboré avec Areva et l’Andra ;

Vu la lettre d’EDF du 19 avril 2017 transmettant une demande d’avis sur le dossier d’options de sûreté (DOS) du projet de piscine d’entreposage centralisé (PEC) ;

Vu l’avis CODEP-MEA-2018-030568 du groupe permanent d’experts chargé des « Usines » du 25 mai 2018 relatif au dossier « Impact cycle 2016 » ;

Considérant qu’il a été fait, en France, le choix de retraiter les combustibles nucléaires usés ; que ce choix vise notamment à réduire la quantité et la nocivité des déchets radioactifs, conformément aux dispositions de l’article L. 542-1-2 du code de l’environnement ; que ce choix implique le concours de plusieurs exploitants d’installations nucléaires de base (INB) ; que les inflexions de la politique énergétique, les choix industriels des exploitants, l’évolution de la quantité et de la nature des substances radioactives mises en œuvre, le vieillissement des installations et des moyens de transport constituent des évolutions qui peuvent avoir des conséquences sur le fonctionnement d’ensemble du cycle du combustible et qu’il convient donc d’en vérifier périodiquement la cohérence, afin que leurs effets sur la sûreté et la radioprotection des INB concernées puissent être anticipés et maîtrisés ; que la mise en œuvre des adaptations requises pour la cohérence du cycle du combustible repose sur des processus dont la durée peut être supérieure à une décennie ;

Considérant que les aléas pouvant affecter les installations et les moyens de transport concourant au cycle du combustible nucléaire doivent être étudiés afin que les mesures préventives ou palliatives propres à en limiter les conséquences en termes de sûreté et de radioprotection puissent être prises ;

Considérant que le 5° de l'article L. 100-4 du code de l'énergie prévoit une réduction de la part du nucléaire dans la production d'électricité à 50 % ; que l'année 2025 a été fixée par la loi comme horizon pour cette réduction ;

Considérant que le cycle du combustible des réacteurs à eau sous pression (REP) exploités par EDF met en œuvre différents types de combustibles :

- les combustibles à base d'oxyde d'uranium naturel enrichi (UNE), qui peuvent alimenter l'ensemble des réacteurs du parc électronucléaire exploité par EDF. Après leur irradiation en REP, ils sont retraités une seule fois afin d'en extraire l'uranium non-consommé et le plutonium ;
- les combustibles à base d'oxydes mixtes d'uranium et de plutonium (MOX), qui sont fabriqués à partir du plutonium issu du retraitement des combustibles UNE et d'uranium appauvri. Ils sont actuellement utilisés dans 22 réacteurs électronucléaires de 900 MWe exploités par EDF ;
- les combustibles à base d'uranium de retraitement (URE), qui sont fabriqués à partir d'uranium, issu du retraitement des combustibles UNE, ré-enrichi. Ils ont été utilisés jusqu'en 2013 dans les réacteurs de 900 MWe du site de Cruas ;

Considérant que l'ASN a demandé en 2015 à EDF d'élaborer, conjointement avec Areva et l'Andra, des simulations détaillées du fonctionnement du cycle du combustible des réacteurs électronucléaires français sur la période 2016-2030 reposant sur quatre scénarios ; qu'EDF a simulé ces quatre scénarios en retenant des hypothèses communes, en particulier :

- l'égalité, chaque année, entre la production de plutonium issu du retraitement et sa consommation pour la production de combustible MOX,
- le fonctionnement des usines de La Hague, quel que soit le tonnage de combustible nucléaire retraité annuellement,
- la constance du niveau d'occupation des piscines de La Hague par des combustibles n'appartenant pas à EDF, les rebuts issus de la fabrication de combustibles MOX et des déchets d'exploitation,
- la reprise à partir de 2021 du chargement des quatre réacteurs de Cruas avec du combustible URE,
- un délai de cinq ans entre l'arrêt d'un réacteur et la fin de l'évacuation de ses assemblages de combustibles usés,
- la mise en service d'un réacteur de type EPR en 2018 ;

Considérant qu'au regard de la demande du 13 octobre 2015 susvisée, le dossier transmis par lettres d'EDF du 30 juin 2016 susvisées, élaboré conjointement avec Areva et l'Andra, présente de manière satisfaisante les conséquences de ces quatre scénarios sur les installations, les transports et les déchets ;

Considérant qu'aucun des scénarios considérés ne met en lumière de difficulté particulière, sur le plan de la sûreté et de la radioprotection, pour les capacités de transport de substances radioactives ;

Considérant que le premier scénario, désigné par EDF comme son scénario de « référence », repose sur plusieurs hypothèses sur la période 2016-2030, notamment le maintien de la production électrique d'origine nucléaire à 420 TWh/an, le passage en 2018 de 22 à 24 réacteurs utilisant du combustible MOX et l'absence de mise à l'arrêt définitif de réacteur ; que l'étude de ce scénario ne met pas en lumière de difficulté particulière, sur le plan de la sûreté et de la radioprotection, pour les installations de l'amont du cycle du combustible nucléaire, mais conduit à une saturation des capacités d'entreposage de combustibles usés (piscines des REP et de l'établissement de La Hague), à brève échéance après 2030 ; qu'EDF a déposé le 19 avril 2017, conformément à l'article 10 de l'arrêté du 23 février 2017 susvisé, un dossier d'options de sûreté pour une installation visant à augmenter ses capacités d'entreposage à cette échéance ;

Considérant que le deuxième scénario, désigné par EDF comme un scénario de « sensibilité production basse », repose sur plusieurs hypothèses sur la période 2016-2030, notamment la diminution en 2020 de la production électrique d'origine nucléaire de 420 TWh/an à 408 TWh/an, le passage en 2018 de 22 à 24 réacteurs utilisant du combustible MOX puis l'arrêt en 2020 de deux de ces réacteurs ; que l'étude de ce scénario ne met pas en lumière de difficulté particulière, sur le plan de la sûreté et de la radioprotection, pour les installations de l'amont du cycle du combustible nucléaire, mais conduit à une diminution de la quantité de combustible retraité, entraînant une saturation des capacités d'entreposage de combustibles usés aux alentours de 2025 ;

Considérant que le troisième scénario, demandé par l'ASN et désigné par EDF comme un scénario de « mix 50 % nucléaire en 2025 – voie 900 MWe », repose sur plusieurs hypothèses sur la période 2016-2030, notamment la diminution progressive entre 2016 et 2025 de la production électrique d'origine nucléaire de 420 TWh/an à 306 TWh/an par l'arrêt progressif de 19 réacteurs de 900 MWe, dont 13 utilisant du MOX, et l'absence de mise en œuvre de combustible URE ; que l'étude de ce scénario ne met pas en lumière de difficulté particulière, sur le plan de la sûreté et de la radioprotection, pour les installations de l'amont du cycle du combustible nucléaire, mais conduit à une diminution importante de la quantité de combustible retraité, entraînant une saturation des capacités d'entreposage de combustibles usés moins de cinq ans après l'arrêt du premier réacteur ;

Considérant que le quatrième scénario, demandé par l'ASN et désigné par EDF comme un scénario de « mix 50 % nucléaire en 2025 – voie 1300 MWe », repose sur plusieurs hypothèses sur la période 2016-2030, notamment la diminution progressive entre 2016 et 2025 de la production électrique d'origine nucléaire de 420 TWh/an à 288 TWh/an par l'arrêt progressif de 15 réacteurs de 1300 MWe et l'absence de mise en œuvre de combustible URE ; que l'étude de ce scénario conduit à une diminution d'activité importante des installations de l'amont du cycle du combustible nucléaire, mais ne met pas en lumière de difficulté particulière, sur le plan de la sûreté et de la radioprotection, pour les installations de l'aval du cycle du combustible nucléaire,

## **Rend l'avis suivant :**

**L'ASN souligne de manière générale le besoin d'anticiper, au minimum d'une dizaine d'années, toute évolution stratégique du fonctionnement du cycle du combustible, afin que la mise en œuvre de ces évolutions puisse être conçue et réalisée dans des conditions de sûreté et de radioprotection maîtrisées.**

Conformément au code de l'énergie, la programmation pluriannuelle de l'énergie est révisée au moins tous les cinq ans, pour deux périodes de cinq ans.

**L'ASN estime nécessaire que les exploitants étudient, en termes de sûreté et de radioprotection, les conséquences de la programmation pluriannuelle de l'énergie sur le cycle du combustible nucléaire, et sa cohérence, à l'occasion de chacune de ses révisions.**

Par ailleurs, l'ASN estime qu'il convient d'approfondir l'étude de certains points détaillés ci-après.

### **1. Flux de gestion des combustibles**

L'équilibre du fonctionnement du cycle du combustible, dans sa conception actuelle, repose notamment sur le retraitement de l'ensemble des combustibles UNE usés après un entreposage transitoire dans les piscines de désactivation des réacteurs d'EDF et celles des usines de La Hague. Les capacités d'entreposage existantes en France et le projet de piscine d'entreposage centralisé envisagé par EDF sont adaptés pour ce fonctionnement.

L'examen des scénarios étudiés par EDF montre qu'en cas de diminution de la consommation de combustible MOX dans les réacteurs il serait nécessaire, à flux de combustibles UNE usés équivalent à celui d'aujourd'hui, de disposer de capacités d'entreposage supplémentaires de combustibles usés. En particulier, l'arrêt de réacteurs consommant du combustible MOX conduit, à court terme, à des besoins en capacités d'entreposage potentiellement très significativement supérieures à celles existantes ou en projet. Compte tenu de la durée de conception et de réalisation de nouveaux entreposages de combustibles usés, qu'il s'agisse d'entreposages à sec ou sous eau, le délai entre la prise de décision de l'industriel et sa mise en œuvre est de l'ordre de la décennie.

**En conséquence, en postulant l'absence d'augmentation du stock de plutonium séparé, l'ASN souligne que, quelle que soit l'évolution du parc de réacteurs, la proportion entre la production électrique des réacteurs consommant du combustible MOX et celle des réacteurs consommant du combustible UNE doit être conservée, sur la décennie à venir, à un niveau voisin ou supérieur à son niveau actuel afin que l'ensemble des combustibles UNE usés soient retraités et que le plutonium qui en est issu soit consommé.**

À plus long terme, il convient soit de disposer de nouvelles capacités d'entreposage en volume très significativement supérieur, en complément des capacités existantes et en projet, soit de pouvoir consommer du combustible MOX dans d'autres réacteurs que ceux de 900 MWe, qui sont les plus anciens. Ceci pourrait être envisagé, du fait de leur nombre, pour les réacteurs de 1 300 MWe. Compte tenu du volume des études à conduire et des modifications à apporter pour assurer la sûreté de leur fonctionnement avec ce nouveau combustible, le délai entre la prise de décision de l'industriel et sa mise en œuvre est de l'ordre de la décennie.



L'ASN estime nécessaire de disposer dans les meilleurs délais des éléments permettant de statuer, au regard des enjeux de sûreté et de radioprotection, sur la faisabilité de l'utilisation de combustible MOX dans les réacteurs de 1 300 MWe. L'ASN estime également nécessaire que soit définie la stratégie d'entreposage des combustibles usés dans l'hypothèse où l'utilisation de combustible MOX dans les réacteurs de 1 300 MWe ne serait pas retenue.

## **2. Aléas pouvant affecter le fonctionnement du cycle du combustible**

- Retard dans la mise en service de capacités d'entreposage

EDF prévoit, à l'horizon 2030, la mise en service d'une nouvelle capacité d'entreposage sous eau (piscine d'entreposage centralisé) pour les combustibles MOX et URE usés. Cette échéance est proche de la date de saturation des capacités d'entreposage de combustibles usés estimée dans le fonctionnement actuel du cycle et sans aléa (scénario de référence d'EDF). Cette situation de saturation doit être étudiée afin que ses effets soient maîtrisés du point de vue de la sûreté et de la radioprotection.

**L'ASN estime nécessaire que soient présentées les parades envisagées dans l'hypothèse d'un retard de la mise en service de la piscine d'entreposage centralisé.**

- Arrêt prolongé d'une des deux usines de retraitement de La Hague

Le retraitement des combustibles usés est effectué au sein de deux usines exploitées sur le site de La Hague. Les exploitants identifient qu'un arrêt prolongé de l'une des usines pourrait conduire à une saturation des capacités d'entreposage de combustibles usés avant la mise en service de nouvelles capacités. Le flux de retraitement des combustibles usés pourrait cependant être augmenté, sous certaines conditions, dans l'usine non concernée par l'arrêt.

**L'ASN estime donc nécessaire que soient étudiées, en complément, les modalités d'une augmentation du flux de traitement des assemblages de combustibles usés dans l'usine non affectée par l'arrêt, dans le respect des exigences de sûreté et de radioprotection. Sur ces bases, les conséquences d'un arrêt prolongé du retraitement dans une usine de La Hague devront être réévaluées.**

Fait à Montrouge, le 18 octobre 2018.

Le collège de l'Autorité de sûreté nucléaire\*,

*Signé par*

Pierre-Franck CHEVET

Sylvie CADET-MERCIER

Philippe CHAUMET-RIFFAUD

Lydie EVRARD

---

\* Commissaires présents en séance

Vous trouverez ci-après les demandes de l'ASN qui encadrent la poursuite des travaux relatifs à la cohérence du cycle du combustible nucléaire français. Vous veillerez à déterminer avec les autres exploitants les éléments de réponse qui pourraient relever de la préservation du secret des affaires ou de celui de la défense nationale protégés par la loi et qui méritent, à ce titre, des modalités de transmission et de conservation particulières.

## **I. Gestion des substances et combustibles nucléaires**

- Combustibles à base d'oxydes mixte d'uranium et de plutonium (MOX)

L'équilibre du fonctionnement du cycle du combustible, dans sa conception actuelle, repose notamment sur le retraitement de l'ensemble des combustibles UNE usés après un entreposage transitoire dans les piscines de désactivation de vos réacteurs et celles des usines d'Orano Cycle de La Hague. Les capacités d'entreposage existantes en France et le projet de piscine d'entreposage centralisé que vous envisagez sont adaptés pour ce fonctionnement.

L'examen des scénarios étudiés par vos soins montre qu'en cas de diminution de la consommation de combustible MOX dans les réacteurs il serait nécessaire, à flux de combustibles UNE usés équivalent à celui d'aujourd'hui, de disposer de capacités d'entreposage supplémentaires de combustibles usés. En particulier, l'arrêt de réacteurs consommant du combustible MOX conduit, à court terme, à des besoins en capacités d'entreposage potentiellement très significativement supérieures à celles existantes ou en projet. Dans cette hypothèse, compte tenu de la durée de conception et de réalisation de nouveaux entreposages de combustibles usés, le délai entre votre prise de décision et sa mise en œuvre serait de l'ordre de la décennie.

À plus long terme, il convient donc soit de disposer de telles nouvelles capacités d'entreposage en complément des capacités existantes et en projet, soit de pouvoir consommer du combustible MOX dans d'autres réacteurs que ceux de 900 MWe. Ceci pourrait être envisagé, du fait de leur nombre, dans les réacteurs de 1 300 MWe. Dans cette hypothèse, compte tenu du volume des études à conduire et des modifications à apporter pour assurer la sûreté de leur fonctionnement avec ce nouveau combustible, le délai entre votre prise de décision et sa mise en œuvre serait également de l'ordre de la décennie.

La faisabilité de l'utilisation du combustible MOX dans les réacteurs de 1 300 MWe doit donc être examinée rapidement.

### **[IC2016-D1]**

**Je vous demande de me transmettre, au plus tard le 31 décembre 2019, les éléments permettant de statuer, au regard des enjeux de sûreté et de radioprotection, sur la faisabilité de l'utilisation de combustible MOX dans les réacteurs de 1 300 MWe, en tenant compte des délais nécessaires aux études, à l'instruction puis au déploiement des modifications techniques associées à cette option, et de la durée de fonctionnement envisagée de ces réacteurs.**

### **[IC2016-D2]**

**Je vous demande de me transmettre, au plus tard le 31 décembre 2020, votre stratégie d'entreposage des combustibles usés, en complément des capacités existantes et en projet, dans l'hypothèse où vous ne retiendriez pas l'utilisation de combustible MOX dans les réacteurs de 1 300 MWe, et ce quelles que soient vos conclusions sur la faisabilité de cette utilisation.**

- Combustibles à base d'uranium issu du retraitement et enrichi (URE)

Vous envisagez d'alimenter les quatre réacteurs de la centrale nucléaire de Cruas en combustible URE à partir de 2023. Dans le dossier « Impact cycle 2016 », vous avez étudié deux schémas industriels d'approvisionnement en combustible URE : la « voie  $UO_2$  » et la « voie  $UF_6$  ». Lors de l'instruction, vous avez annoncé l'abandon de la « voie  $UO_2$  » et le maintien de la seule « voie  $UF_6$  ». L'uranium issu du retraitement (URT) produit par les usines de l'établissement de La Hague devrait présenter un vecteur isotopique plus pénalisant, en termes de radioprotection, que celui de l'URT mis en œuvre par le passé, notamment du fait d'une teneur accrue en uranium 232. Cette évolution des caractéristiques radiologiques de l'URE issu de l'enrichissement de cet URT devra être prise en compte dans les installations de l'amont du cycle.

#### [IC2016-D3]

**Je vous demande de présenter, en lien avec les industriels concernés, les dispositions de sûreté et de radioprotection à mettre en place pour l'utilisation d'URT dans les transports ainsi que dans les INB françaises. Vous me transmettez le calendrier associé à ces dispositions au plus tard le 30 juin 2019.**

Vous avez indiqué, au cours de l'instruction, que vous envisagez d'alimenter certains de vos réacteurs de 1 300 MWe avec du combustible URE à partir de 2027. Cette opération vise à assurer le plafonnement, voire la décroissance, de votre stock d'URT, en cohérence avec le plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR). Dans l'hypothèse où vous concluriez à la faisabilité de l'utilisation de combustible MOX dans les réacteurs de 1 300 MWe, les contraintes associées à la cohabitation de ces deux types de combustibles sur ce palier doivent être examinées.

#### [IC2016-D4]

**Je vous demande de me transmettre, au plus tard le 31 décembre 2019, les modalités de gestion des combustibles des réacteurs de 1 300 MWe associées à l'utilisation conjointe de combustible URE et de combustible MOX sur ce palier.**

- Rebuts issus de la fabrication de combustibles MOX

Les rebuts produits par la fabrication des combustibles MOX à l'usine de Mélox sont des produits non conformes aux spécifications demandées par ses clients. Certains rebuts peuvent être recyclés dans le procédé de fabrication des assemblages combustibles MOX. D'autres rebuts sont frittés et conditionnés en boîtes serties, ou se présentent sous forme de crayons ou d'assemblages, et sont entreposés dans les piscines de l'établissement de La Hague avant traitement.

#### [IC2016-D5]

**Je vous demande de me transmettre, au plus tard le 31 mars de chaque année, en lien avec Orano Cycle, un bilan détaillé au 31 décembre de l'année précédente de la production, du recyclage et de l'entreposage des rebuts issus de la fabrication de combustibles MOX dans l'usine Mélox et dans les usines du site de La Hague.**

- Inventaires de Cigéo

Le dimensionnement de Cigéo effectué par l'Andra retient une hypothèse de 22 réacteurs alimentés en combustible MOX. Cependant, vous prévoyez le passage à 24 réacteurs alimentés avec ce type de combustible.

[IC2016-D6]

Je vous demande d'analyser, en lien avec Orano Cycle et l'Andra, les conséquences qu'aurait le passage de 22 à 24 réacteurs alimentés en combustible MOX sur l'inventaire des déchets à destination de Cigéo avant la prochaine mise à jour de cet inventaire.

## II. Gestion des capacités d'entreposage

- Entreposages d'assemblages combustibles usés

Vous prévoyez la mise en service d'une nouvelle capacité d'entreposage sous eau d'assemblages combustibles usés à l'horizon 2030 (piscine d'entreposage centralisé). L'étude des scénarios du dossier « Impact cycle 2016 » montre que les capacités des entreposages de combustibles usés, à savoir les piscines d'entreposage des combustibles des centrales nucléaires (piscines BK) et les piscines du site de La Hague, présentent aujourd'hui peu de marges avant saturation en cas de retard de ce projet.

[IC2016-D7]

Je vous demande de me transmettre, au plus tard le 31 mars de chaque année, en lien avec Orano Cycle, le détail d'occupation au 31 décembre de l'année précédente des entreposages de combustible par site électronucléaire et de chaque piscine du site de La Hague. Ce panorama détaillera le nombre d'assemblages usés par type de combustible, le taux d'occupation global par site ou piscine et la marge à saturation de chaque site ou piscine.

[IC2016-D8]

Je vous demande de présenter, en lien avec Orano Cycle, dans le cadre des réunions semestrielles de suivi du cycle, une analyse des capacités d'entreposage des assemblages combustibles usés sur les 10 années à venir, prolongée de manière prospective sur les 5 années suivantes.

[IC2016-D9]

Je vous demande de présenter, en lien avec Orano Cycle, au plus tard le 31 décembre 2020, les parades que vous envisagez en cas de retard de la mise en service de votre projet de piscine d'entreposage centralisé (entreposage de plutonium, adaptations temporaires d'INB, etc.) ainsi que leurs implications techniques et réglementaires.

- Entreposages de déchets

Dans l'attente de la mise en service de Cigéo, les déchets de haute et moyenne activité issus des installations du cycle du combustible sont entreposés dans des ateliers dédiés. Cependant, les capacités d'entreposage de ces ateliers sont limitées. Des extensions successives doivent être anticipées, construites et mises en service dans des délais permettant le fonctionnement cohérent du cycle du combustible. À ce titre, l'article 53 de l'arrêté du 23 février 2017 [4] prescrit l'anticipation des « besoins en entreposages futurs pour toutes les familles de déchets HA et MA-VL. »

[IC2016-D10]

Je vous demande de présenter, dans le cadre des réunions semestrielles de suivi du cycle, en lien avec Orano Cycle et l'Andra, une analyse des capacités d'entreposage de toutes les familles de déchets HA et MA-VL. Cette analyse présentera le flux prévisionnel anticipé pour ces entreposages, le taux d'occupation de chacun d'eux et leur marge à saturation.

### **III. Aléas de fonctionnement et maîtrise du vieillissement**

- Veille et anticipation

Vous avez analysé, dans le dossier « Impact cycle 2016 », des aléas de fonctionnement susceptibles d'affecter l'exploitation des installations du cycle. Vous considérez une durée d'aléa forfaitaire selon les installations et le retour d'expérience. Vous avez étudié les conséquences de ces aléas sur le fonctionnement du cycle et avez identifié des parades le cas échéant. Vous concluez à l'absence d'impact rédhibitoire des aléas de fonctionnement sur la cohérence du cycle.

Concernant la nature de ces aléas, vous considérez de manière forfaitaire l'arrêt d'un site (ou d'une INB d'un site), sans identifier précisément l'atelier ou l'équipement défaillant. Cette approche ne vous permet pas de proposer des moyens de prévention adéquats et les parades possibles.

Concernant la durée des aléas, la durée forfaitaire que vous retenez n'est pas systématiquement pénalisante, notamment en cas d'agression, de vieillissement inattendu, de situation accidentelle ou de retard dans la mise en service de nouvelles installations.

#### **[IC2016-D11]**

**I. – Je vous demande de proposer, en lien avec Orano Cycle et Framatome, au plus tard le 31 mars 2020, un découpage pertinent de l'ensemble du cycle en blocs fonctionnels (installations, ateliers, systèmes, équipements, etc.) afin d'analyser ces risques d'indisponibilité.**

**II. – Je vous demande de quantifier, en lien avec Orano Cycle et Framatome, la durée d'indisponibilité des blocs fonctionnels ainsi identifiés qui conduirait à bloquer le fonctionnement du cycle du combustible des réacteurs électronucléaires français, et de présenter le principe des parades qui permettraient d'y faire face, au plus tard le 31 mars 2021.**

**Le vieillissement des EIP des blocs fonctionnels dont le délai de remplacement est supérieur à cette durée devra être examiné dans le cadre des réexamens périodiques des INB concernées, dans l'optique d'une poursuite de fonctionnement pour une durée supérieure à dix ans.**

Les études permettant d'identifier et prévoir, au-delà de la période 2016-2030, les échéances importantes concernant les flux, les teneurs autorisées en plutonium des combustibles MOX et les capacités d'entreposage de substances radioactives renvoient aux nombreuses procédures techniques et réglementaires en cours. Ces échéances sont surveillées notamment dans les réexamens périodiques, au travers des examens de conformité et de maîtrise du vieillissement. Seuls les équipements importants pour la protection (EIP), au sens de l'arrêté du 7 février 2012, sont examinés lors des réexamens périodiques, car participant à la démonstration de sûreté de l'installation. Il est cependant possible d'envisager que la défaillance d'un équipement non EIP pourrait affecter le bon fonctionnement du cycle du combustible.

#### **[IC2016-D12]**

**Je vous demande d'identifier, en lien avec Orano Cycle et Framatome, au plus tard le 31 mars 2020, les équipements ou les systèmes d'équipements ne participant pas à la démonstration de sûreté d'une installation mais dont la défaillance pourrait avoir un impact sur le fonctionnement du cycle du combustible.**

- Arrêt prolongé d'une des deux usines de retraitement de La Hague

Le retraitement des combustibles usés est effectué au sein de deux usines exploitées par Orano Cycle sur le site de La Hague. Vous identifiez qu'un arrêt prolongé de l'une des usines pourrait conduire à une saturation des capacités d'entreposage de combustibles usés avant la mise en service des nouvelles capacités que vous prévoyez. Le flux de retraitement des combustibles usés pourrait cependant être augmenté, sous certaines conditions, dans l'usine non concernée par l'arrêt.

**[IC2016-D13]**

**Je vous demande d'analyser, en lien avec Orano Cycle et l'Andra, au plus tard le 31 décembre 2020, les modalités d'une augmentation du flux de traitement des assemblages combustibles usés dans l'usine non concernée par l'arrêt, dans le respect des exigences de sûreté et de radioprotection. Sur ces bases, vous réévaluerez les conséquences d'un arrêt prolongé du retraitement dans une usine de La Hague.**

#### **IV. Évolutions du mix énergétique**

Vous indiquez, dans votre analyse des scénarios d'arrêt de réacteurs alimentés en combustible MOX, qu'une faible diminution du flux de consommation de plutonium, à consommation de combustible UNE équivalent, provoquerait une accélération du remplissage des capacités d'entreposage sous eau d'assemblages combustibles usés. Le fonctionnement du cycle du combustible serait en conséquence fortement perturbé.

Le Gouvernement élabore actuellement la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). La gestion du combustible nucléaire est susceptible d'évoluer en fonction de ses orientations. Conformément à l'article L. 141-4 du code de l'énergie, la PPE est révisée au moins tous les cinq ans.

**[IC2016-D14]**

**Je vous demande de me transmettre, en lien avec les exploitants concernés, une analyse des effets sur la cohérence du cycle du combustible des scénarios de mix énergétique retenus dans les décrets fixant la PPE, au plus tard six mois après leur publication.**

#### **V. Note de suivi du cycle du combustible**

Afin d'assurer un contrôle ordonné des réponses aux demandes formulées ci-avant et de pouvoir les prendre en compte dans des procédures connexes, telles que les réexamens périodiques des installations du cycle, l'ASN souhaite que ces réponses soient compilées et qu'une note synthétique en explicite les conclusions principales.

**[IC2016-D15]**

**Je vous demande de me transmettre, en lien avec Orano Cycle, Framatome et l'Andra, au plus tard le 31 mars de chaque année, une note de suivi du cycle du combustible et de ses évolutions, notamment concernant les aspects logistiques. Cette note rassemblera les bilans, résultats et conclusions mentionnés dans les demandes [IC2016-D1 à D7, D9, D11 à D15] et en explicitera les conclusions principales.**