

Le présent document constitue la réponse d'EDF, à échéance du 31 décembre 2017, à la demande de l'article 6 de 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. Cette demande est la suivante :

*« EDF remet au ministre chargé de l'énergie avant le 31 décembre 2017 un document présentant sa stratégie permettant de réduire à moyen terme la croissance des stocks d'uranium de retraitement détenus puis d'assurer le plafonnement de ces stocks. Les étapes clés et leurs échéances temporelles associées pour assurer le suivi de cette stratégie sont identifiées dans cette étude.*

*L'ASN est saisie pour avis sur cette étude. »*

## **Stratégie de réduction à moyen terme de la croissance des stocks d'uranium de retraitement**

EDF exploite actuellement 58 réacteurs à eau sous pression d'une puissance totale de 63 GWe, répartis sur 19 sites sur l'ensemble du territoire. La politique de la France est le traitement-recyclage, comme indiqué dans la loi de programme n°2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs : *« la réduction de la quantité et de la nocivité des déchets radioactifs est recherchée notamment par le traitement des combustibles usés et le traitement et le conditionnement des déchets radioactifs. »*

L'opération de traitement du combustible usé déchargé des réacteurs consiste à séparer les matières valorisables (95% en masse d'uranium de retraitement (URT) et 1% en masse de plutonium) des déchets ultimes (4% en masse) en vue du recyclage des premières et de l'entreposage puis du stockage définitif des seconds.

La politique d'EDF est d'adapter le niveau de traitement de ses combustibles usés à la capacité de recyclage du plutonium dans ses réacteurs. Cette politique conduit actuellement à un niveau de traitement de 1 100 tML/an et à la production de 1 045 tML/an d'URT.

L'URT d'EDF est produit dans les usines de traitement (La Hague et anciennement Marcoule) sous forme de nitrate d'uranyle. Il est oxydé et entreposé sous la forme stable d' $U_3O_8$  (dans les installations d'AREVA de Pierrelatte), et constitue un stock de matière nucléaire valorisable dont l'utilisation permet une économie de ressources en uranium naturel. Mais, le recours à l'URT dépend notamment du contexte technico-économique, et en particulier du différentiel de coût entre la filière URT et la filière uranium naturel.

Une partie de l'URT d'EDF a été ré-enrichie pour la fabrication d'assemblages de combustibles URE qui ont été chargés dans les réacteurs de Cruas autorisés à cet effet. Le recyclage de l'URT dans les réacteurs de Cruas a débuté en 1994 : le schéma d'approvisionnement en combustible à base d'uranium ré-enrichi (URE) reposait sur une étape de conversion-enrichissement en Russie, suivie d'une étape de fabrication des assemblages de combustible à l'usine AREVA NP de Romans. Ce recyclage a été suspendu en 2013. De 1994 à 2013, 4 350 tonnes d'URT ont ainsi pu être recyclées, démontrant ainsi la faisabilité industrielle de ce recyclage.

Depuis 2013, EDF examine les conditions de redémarrage du recyclage URE.

Au 31 décembre 2016, le stock d'URT d'EDF était de 19 789 tonnes d'U ce qui correspond à un peu plus que deux années de besoin en uranium pour le parc français. En l'absence de recyclage de l'URT, ce stock s'incrémente actuellement de 1 045 t/an.

Afin de réduire à moyen terme la croissance de ce stock d'URT puis d'assurer son plafonnement voire sa décroissance, la stratégie d'EDF est la reprise progressive à l'horizon 2023 du recyclage de l'URT dans ses réacteurs à eau légère (Cruas puis dans certains réacteurs du palier 1300 MWe) dans des conditions technico-économiques acceptables.

### 1/ Caractéristiques de l'URT d'EDF :

L'uranium extrait des combustibles usés dans les usines de traitement constitue environ 95% de la masse du combustible usé et contient toujours une part significative d'isotope 235. La valeur énergétique de l'URT issu du traitement des combustibles REP est comparable à celle de l'uranium naturel, les teneurs en U235 étant de l'ordre de 0,8%. L'URT issu du traitement des combustibles UNGG (Uranium Naturel Graphite Gaz) présente quant à lui des teneurs en U235 plus faibles, de l'ordre de 0,4%. En revanche, les teneurs en U232, isotope contraignant pour la radioprotection, de l'URT UNGG sont plus faibles que celles de l'URT REP.

Au 31 décembre 2016, le stock d'URT d'EDF était de 19 789 tU, réparties comme suit :

- 3 831 tonnes d'URT UNGG,
- 15 958 tonnes d'URT REP.

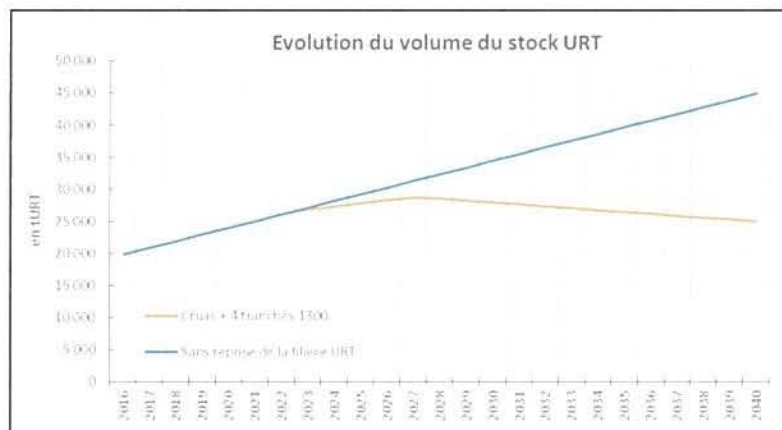
La valorisation de l'URT d'EDF pourra passer par une stratégie de mélange des lots d'URT UNGG et REP afin de piloter finement l'isotope de l'URE.

### 2/Stratégie de reprise d'URT : volume et tranches concernés

La stratégie d'EDF de reprise du recyclage de l'URT repose sur une reprise au plus tôt du recyclage de l'URT dans les réacteurs du parc français, tout d'abord dans les 4 tranches de Cruas, puis dans des tranches du palier 1300 MWe.

Les 4 tranches de Cruas pourront être chargées en URT au plus tôt en 2023, cette reprise étant conditionnée par les délais de mise en œuvre des filières industrielles de production d'assemblages de combustible URE.

EDF a instruit en 2016/2017 un bilan des marges préliminaire sur le palier 1300 MWe visant à vérifier la compatibilité du chargement d'assemblages de combustible URE dans les réacteurs de 1300 MWe en gestion GEMMES. Ce bilan est positif et autorise la perspective de recyclage de l'URT dans le palier 1300 MWe. Les études de sûreté correspondantes sont actuellement planifiées sur la période 2018 – 2022 et devraient être déposées auprès de l'ASN en 2022, en vue de l'URTagage d'une 1<sup>ère</sup> tranche 1300 MWe à compter de 2027 en référentiel VD4.



L'urtage des seules 4 tranches de Cruas ne permet pas d'infléchir la croissance des stocks URT, le recours au palier 1300 est donc indispensable.

L'urtage des 4 tranches Cruas et de 4 tranches du palier 1300 MWe permettrait par exemple d'atteindre une consommation moyenne du stock d'URT de l'ordre de 1 350 tURT/an dès 2029 et ainsi d'infléchir la croissance du stock à partir de cette date. La substitution éventuelle des 4 tranches Cruas par 3 tranches 1300 MWe à plus long terme permettrait de maintenir le volume moyen recyclé autour de cette consommation, en vue de poursuivre sur la durée la réduction du stock d'URT.

### **3/ Mise en place de filières industrielles robustes**

Depuis 2013, EDF examine les conditions de redémarrage du recyclage de l'URT avec les acteurs des différentes composantes industrielles (conversion, enrichissement, fabrication, gestion des cylindres).

La filière examinée repose sur la suite suivante d'opérations : l'URT entreposé à Pierrelatte sous forme oxyde est d'abord déstocké puis transporté en isoconteneurs jusqu'à une / des usine(s) de conversion pour être converti en UF<sub>6</sub>. Après conversion, l'URT est transporté en cylindres 48Y vers une / des installation(s) d'enrichissement. Après enrichissement, l'URE sous forme UF<sub>6</sub> est transporté en cylindres 30B coqués vers une / des usine(s) de fabrication. Les assemblages sont ensuite transportés en emballages adaptés vers les réacteurs autorisés à charger de l'URE.

Les échanges menés avec les acteurs des différentes composantes ont permis de s'assurer de la faisabilité technique et industrielle d'une filière URE opérationnelle d'ici 2023.

Les impacts sur les usines du cycle des différentes composantes seront instruits par les exploitants et feront l'objet de demande de modification ad'hoc dans les délais impartis auprès des autorités de sûreté concernées.

Dans l'objectif de relancer la filière URE en 2023, EDF prévoit de statuer en 2018 sur la reprise du recyclage de l'URT.