

La loi du 28 juin 2006 a introduit un dispositif de sécurisation du financement des charges nucléaires de long terme complété en 2007 par un corpus réglementaire.

Ceci se fait sous le contrôle de l'État (autorité administrative), qui analyse la situation des exploitants et peut prescrire les mesures nécessaires en cas de constat d'insuffisance ou d'inadéquation. Les exploitants d'installations nucléaires sont responsables du financement des charges futures liées au démantèlement de leurs installations ou à la gestion de leurs déchets. Ils sont ainsi tenus d'évaluer, de manière prudente, les charges de démantèlement de leurs installations, ou pour leurs installations de stockage de déchets radioactifs, leurs charges d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance. Ils évaluent aussi les charges de Gestion de leurs Combustibles Usés (GCU) et les charges de Gestion Long Terme des Déchets radioactifs (GLTD). Ces charges doivent faire l'objet de provisions actualisées, inscrites dans les comptes des exploitants.

Pour répondre à la demande sur les coûts de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs, ce document se rapportera aux charges faisant l'objet des provisions nucléaires d'EDF.

## 1 MODALITES D'EVALUATION DES CHARGES DE GESTION DES COMBUSTIBLES USES D'EDF ET DES PROVISIONS CORRESPONDANTES

Le volume annuel moyen de combustible nucléaire consommé par les réacteurs du parc EDF en France est d'environ 1 200 tonnes de combustibles (tonnes de métal lourd : uranium naturel enrichi, uranium de retraitement enrichi, plutonium), dont environ 1 100 tonnes de combustibles UNE (uranium naturel enrichi).

La stratégie d'EDF, en accord avec l'Etat, en matière de cycle du combustible, est de pratiquer le traitement des combustibles usés et le recyclage du plutonium ainsi séparé sous forme de combustible MOX. Les quantités traitées, soit actuellement environ 1 100 tonnes par an, sont déterminées en fonction de la quantité de plutonium recyclable dans les réacteurs.

Les charges prises en compte dans la provision GCU concernent le combustible utilisé produit et engagé (en réacteurs) à la date de l'arrêté des comptes et sont calculées sur la base des contrats en cours avec AREVA suite à l'accord-cadre pour la période 2008-2040.

Au 31 décembre 2016, pour le parc de réacteurs existants, l'inventaire de combustible utilisé à la charge d'EDF exprimé en tonnes de métal lourd (tML), se répartit de la façon suivante :

**Tableau 1. Inventaire de combustible utilisé REP à la charge d'EDF (en tML, au 31/12/2016)**

Typologie / Localisation	UNE	MOX	URE	TOTAL
<b>Centrales EDF (en cours d'irradiation dans les réacteurs ou en piscines de désactivation)</b>	7 861	927	191	8 979
<b>La Hague</b>	8 017	1 334	436	9 787

<b>TOTAL</b>	15 878	2 261	627	18 766
--------------	--------	-------	-----	--------

Pour le parc de 1<sup>ère</sup> génération, le combustible utilisé à la charge d'EDF se répartit de la façon suivante :

- 177 tonnes d'assemblages combustibles Superphénix (SPX) ; ils sont actuellement entreposés sur le site de Creys-Malville dans l'Atelier pour l'entreposage du combustible (APEC) ;
- Environ 50 tonnes d'assemblages EL4 usés issus de la centrale de Brennilis ; ils sont actuellement entreposés sur le site de Cadarache dans l'installation CASCAD (CEA).

Les opérations de gestion des combustibles usés UNE du parc REP sont les suivantes :

- Le transport des centres de production d'EDF à l'usine AREVA NC de La Hague, la réception et l'entreposage sous eau du combustible usé ;
- Le traitement de ce combustible qui consiste :
  - A séparer et purifier les matières recyclables, qui constituent 96% de la matière combustible usée (95% d'uranium et 1% de plutonium), des déchets de moyenne et de haute activité à vie longue (4% du combustible usé) induits par la réaction nucléaire productrice de l'énergie du réacteur ;
  - A mettre ces matières recyclables à disposition d'EDF ;
  - A conditionner les déchets HAVL par vitrification dans des Conteneurs Standards de Déchets Vitriifiés (CSD-V), qui en assurent un confinement durable ;
  - A compacter les déchets MAVL de structure de combustible et les conditionner sous forme de Conteneurs Standards de Déchets Compactés (CSD-C) ;
  - A assurer la mise en entreposage et la surveillance de ces déchets conditionnés.

S'agissant des combustibles MOX et URE usés, ils sont entreposés jusqu'à leur traitement pour valorisation des matières dans des réacteurs de nouvelle génération (Génération IV) plus adaptés au multi-recyclage. C'est également le cas des combustibles de Creys-Malville. Cette option offre en outre une gestion responsable et équilibrée entre le présent et le futur des matières dotées d'un potentiel de réutilisation, dans la perspective du développement de réacteurs de nouvelle génération (Génération IV). Cependant, l'absence de certitude quant à la construction de ces réacteurs, a conduit EDF à évaluer les charges associées à ces combustibles dans un scénario plus prudent, ne préjugant pas de l'existence d'installations nouvelles. Dans le scénario retenu pour les provisions, l'entreposage de ces combustibles est ainsi suivi de leur stockage direct.

## **2 MODALITES D'EVALUATION DES CHARGES DE GESTION DES DECHETS RADIOACTIFS D'EDF ET DES PROVISIONS CORRESPONDANTES**

La production d'électricité d'origine nucléaire génère des déchets, dont certains sont radioactifs. Les plus gros volumes de déchets radioactifs sont issus de la déconstruction des centrales nucléaires définitivement arrêtées : gravats (bétons, terres...), ferrailles et tuyaux. Mais les déchets les plus radioactifs sont issus essentiellement du traitement du combustible nucléaire usé. Celui-ci est en effet systématiquement traité et recyclé à 96 % (cf. §1.). Tous les déchets sont répertoriés dans l'Inventaire national réalisé par l'ANDRA tous les 3 ans et rendu public. Cela permet de garantir une gestion transparente et une traçabilité totale de tous les déchets radioactifs.

Les provisions relatives à la gestion des déchets radioactifs concernent les dépenses futures relatives à :

- l'évacuation et au stockage des colis de déchets radioactifs issus du traitement du combustible usé ;
- l'évacuation et au stockage des déchets radioactifs issus de la déconstruction des installations nucléaires de base dont EDF est l'exploitant ;

- la quote-part EDF des charges d'études, de construction, de maintenance et d'exploitation, de fermeture et de surveillance des centres de stockage existants ou à créer.

Les volumes de déchets donnant lieu à provision incluent, d'une part, les colis de déchets existants et, d'autre part, l'ensemble des déchets à conditionner tels qu'obtenus après déconstruction des centrales ou après traitement à La Hague du combustible usé (comprenant la totalité du combustible chargé en réacteur au 31 décembre, irradié ou non). Ces volumes sont revus périodiquement en cohérence avec les données déclarées dans le cadre de l'inventaire national des déchets de l'ANDRA. Les volumes arrêtés au 31 décembre 2016 sont détaillés par catégorie de déchets dans le Tableau 2.

**Tableau 2. Volumes de déchets d'EDF, au 31 décembre 2016, donnant lieu à provision (m<sup>3</sup>)**

	TOTAL
TFA	633 368
FMA	532 939
FAVL	75 478
MAVL	32 807
HAVL	5 193

Les déchets de Très Faible Activité (TFA) proviennent principalement de la déconstruction des installations nucléaires, et se présentent généralement sous forme de gravats (bétons, ferrailles, calorifuges ou tuyauteries). Ils sont stockés en surface au centre de stockage de Morvilliers, géré par l'ANDRA.

Les déchets de Faible et Moyenne Activité à vie courte (FMA) proviennent des installations nucléaires (gants, filtres, résines). Ils sont stockés en surface au centre de stockage de Soulaines, géré par l'ANDRA.

Le coût d'évacuation et de stockage des déchets à vie courte (TFA et FMA) est évalué sur la base des contrats en cours avec les différents transporteurs et avec l'ANDRA pour l'exploitation des centres de stockages existants.

Les déchets de Faible Activité à Vie Longue (FAVL) appartenant à EDF sont essentiellement constitués de déchets graphite issus de la déconstruction en cours des centrales nucléaires UNGG (Uranium Naturel - Graphite - Gaz). Compte tenu de leur durée de vie, mais du fait de leur niveau d'activité inférieur à celui des déchets HA-MAVL, la loi du 28 juin 2006 prévoit pour ces déchets un stockage spécifique en sub-surface. Une première recherche de sites lancée par l'ANDRA en 2008 n'ayant pas abouti, l'ANDRA a repris la recherche en 2013 et poursuit actuellement les études de faisabilité en lien avec les pouvoirs publics. D'autres scénarios de gestion alternative des déchets sont également à l'étude, intégrant de nouvelles caractérisations pour élargir les solutions de gestion potentielles. Le scénario industriel de référence de déconstruction des centrales UNGG, arrêté en 2015, prévoit un séquençement des travaux qui conduit notamment à consolider le retour d'expérience de démantèlement d'un premier caisson (bâtiment réacteur UNGG) avant d'engager les opérations sur les cinq autres. Ce nouveau planning implique également un report des dates de sortie des déchets (graphite et MAVL) qui est pris en compte dans l'évaluation des charges de gestion long terme des déchets FAVL.

Les déchets de Haute Activité et Moyenne Activité à Vie Longue (HA-MAVL) proviennent essentiellement du traitement des combustibles usés et dans une moindre mesure des déchets issus du démantèlement des centrales nucléaires (composants métalliques ayant séjourné dans le réacteur). La loi du 28 juin 2006 prévoit pour ces déchets un stockage réversible en couche géologique profonde. La provision constituée pour les déchets de Haute et Moyenne Activité à Vie Longue représente la part la plus importante des provisions pour la gestion à long terme des déchets radioactifs. Suite aux travaux d'évaluation réalisés en amont et au processus de consultation engagé par la Direction Générale de l'Energie et du Climat (DGEC) le 18 décembre 2014, le ministère de l'Ecologie, du Développement durable et de l'Energie a fixé par arrêté, le 15 janvier 2016, à 25 milliards d'euros aux conditions économiques de 2011 l'évaluation prévue par

l'article L.542-12 du Code de l'environnement du coût afférent à la mise en œuvre des solutions de gestion à long terme des déchets radioactifs de Haute et de Moyenne Activité à Vie Longue concernant le projet de stockage Cigeo. Le coût arrêté constitue un objectif à atteindre par l'ANDRA, dans le respect des normes de sûreté fixées par l'ASN, et en s'appuyant sur une coopération étroite avec les exploitants d'installations nucléaires. La publication de cet arrêté a entraîné l'ajustement de la provision dans les comptes du Groupe au 31 décembre 2015 à hauteur de 820 millions d'euros. Le coût du projet Cigeo fixé par cet arrêté<sup>1</sup> s'est ainsi substitué à l'estimation du coût de référence de 20,8 milliards d'euros sur lequel EDF s'appuyait précédemment dans ses comptes. En application de cet arrêté, il a été prévu que le coût du projet Cigeo serait régulièrement mis à jour et a minima aux étapes clés du développement du projet (autorisation de création, mise en service, fin de la « phase industrielle pilote », réexamens de sûreté), conformément à l'avis de l'Autorité de Sûreté Nucléaire. Les études de conception des installations futures sont en cours et se poursuivent avec l'ANDRA en vue de présenter un dossier de demande de création de l'installation nucléaire de base à l'horizon 2019. La loi du 11 juillet 2016, qui précise les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde, constitue un préalable important à l'obtention de l'autorisation de création. Le planning de l'ANDRA prévoit l'obtention d'une autorisation de création en 2022 et l'arrivée du premier déchet en 2031.

La provision pour HA-MAVL intègre également les provisions au titre de la reprise et du conditionnement des déchets.

### 3 SYNTHÈSE DES CHARGES DE GESTION DES COMBUSTIBLES USÉS ET DES DÉCHETS RADIOACTIFS D'EDF

Les coûts attendus sont évalués aux conditions économiques de fin d'année et répartis selon un échéancier prévisionnel de décaissements. Ils sont ensuite évalués en euros de l'année de décaissement par application d'un taux d'inflation prévisionnel à long terme, et actualisés par l'application d'un taux d'actualisation nominal. Les provisions sont alors évaluées en fonction de ces flux de trésorerie futurs actualisés. Le taux d'inflation et le taux d'actualisation sont déterminés à partir des paramètres économiques et réglementaires de la France, et en tenant compte du cycle long d'exploitation des actifs d'EDF et de l'échéance des engagements. L'effet d'actualisation, généré à chaque arrêté pour refléter l'écoulement du temps, est comptabilisé en charges financières.

Pour l'exercice 2016, les charges pour l'aval du cycle nucléaire, exprimées en millions d'euros, sont précisées dans le Tableau 3.

**Tableau 3. Charges EDF pour l'aval du cycle nucléaire (en millions d'euros, au 31/12/2016)**

	Montants des charges aux conditions économiques de fin de période	Montants provisionnés en valeur actualisée
Gestion du combustible utilisé	18 460	10 658
Gestion à long terme des déchets radioactifs	29 631	8 966

<sup>1</sup> Ce nouveau coût n'englobe pas dans son périmètre le coût de stockage direct des combustibles usés MOX, URE, Brennilis et SPX. Pour ces derniers, l'évaluation des coûts actuellement utilisée par EDF pour établir sa provision reste issue des conclusions du GT DGEMP de 2005.