

INVENTAIRE NATIONAL DES MATIÈRES ET DÉCHETS RADIOACTIFS

BILAN À FIN 2015



SOMMAIRE



PARTIE 1

- 4 | Les enjeux et principes**
de la gestion des matières
et déchets radioactifs

PARTIE 2

- 7 | Les stocks**
de déchets radioactifs
à fin 2015

PARTIE 3

- 10 | Les stocks**
de matières radioactives
à fin 2015

PARTIE 4

- 12 | Les quantités**
prévisionnelles
de déchets radioactifs
établies à fin 2013

PARTIE 5

- 14 | Les inventaires**
prospectifs établis
à fin 2013

Au titre de la mission d'intérêt général qui lui a été confiée par la loi du 28 juin 2006, l'Andra est notamment chargée de recenser annuellement l'ensemble des matières et déchets radioactifs présents sur le territoire français afin de disposer d'une vision aussi complète et exhaustive que possible de leur nature, leur quantité et leur localisation. Ce document présente les bilans des stocks de matières et déchets radioactifs existants au 31 décembre 2015, établis à partir des déclarations de l'ensemble de leurs détenteurs. Ces données sont comparées aux prévisions établies à fin 2013 (issues de l'édition 2015 de l'Inventaire national).

1. LES ENJEUX ET PRINCIPES DE LA GESTION DES MATIÈRES ET DÉCHETS RADIOACTIFS

LES MATIÈRES ET DÉCHETS RADIOACTIFS

- L'utilisation des propriétés de la radioactivité dans différents secteurs économiques est à l'origine de la production de déchets.
- Une substance radioactive est une substance qui contient des radionucléides, naturels ou artificiels, dont l'activité ou la concentration justifie un contrôle de radioprotection.
- Les déchets radioactifs sont des substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée.
- Beaucoup de déchets radioactifs ressemblent à des déchets classiques : outils, vêtements, plastiques, ferrailles, gravats...



Les déchets radioactifs sont produits, d'une part, lors du fonctionnement des installations utilisant des substances radioactives, d'autre part, lors du démantèlement de ces installations.

- Une matière radioactive est une substance radioactive pour laquelle une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, le cas échéant après retraitement.
- Les principales matières radioactives sont l'uranium, le plutonium, le thorium et les combustibles usés.
- Les matières et déchets radioactifs contiennent des radionucléides émettant des rayonnements qui peuvent présenter un risque pour la santé.

LES SECTEURS UTILISANT LA RADIOACTIVITÉ

La radioactivité est utilisée dans de nombreux secteurs économiques :

1 INDUSTRIE ÉLECTRONUCLÉAIRE

Principalement les centrales nucléaires de production d'électricité, ainsi que les usines dédiées à la fabrication et au retraitement du combustible nucléaire (extraction et traitement du minerai d'uranium, conversion chimique et enrichissement des concentrés d'uranium, fabrication du combustible, retraitement du combustible usé et recyclage d'une partie des matières extraites de celui-ci).

2 RECHERCHE

La recherche dans le domaine du nucléaire civil, les laboratoires de recherche médicale, de physique nucléaire et des particules, d'agronomie, de chimie, de biologie...

3 DÉFENSE

Principalement les activités liées aux armées et à la force de dissuasion, dont la propulsion nucléaire de certains navires ou sous-marins, ainsi que les activités de recherche associées.

4 INDUSTRIE NON ÉLECTRONUCLÉAIRE

L'extraction de terres rares, la fabrication de sources scellées mais aussi diverses applications comme le contrôle de soudures, la stérilisation de matériels médicaux, la stérilisation et la conservation de produits alimentaires...

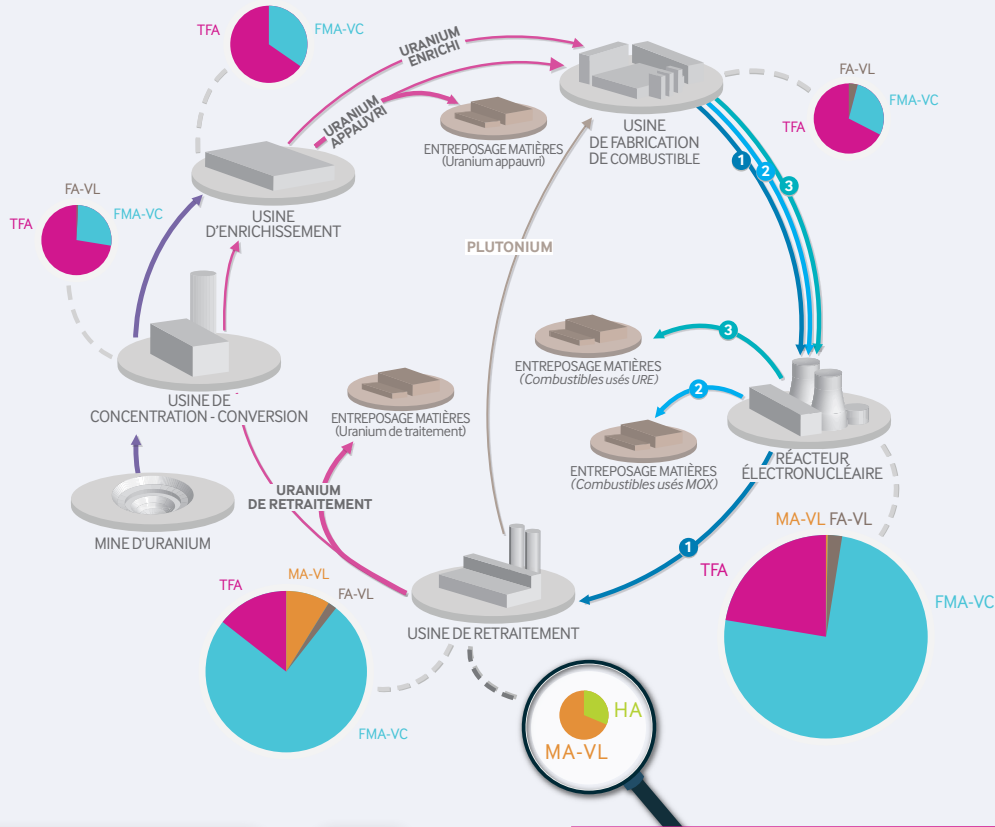
5 MÉDECINE

Les activités diagnostiques et thérapeutiques (scintigraphie, radiothérapie...).

LES MODES DE GESTION ACTUELS DES MATIÈRES ET DÉCHETS RADIOACTIFS PRODUITS PAR LE SECTEUR ÉLECTRONUCLÉAIRE

La majorité des matières et déchets radioactifs produits par le secteur électronucléaire est liée à l'exploitation des installations réalisant les opérations visant à fabriquer, utiliser puis recycler ou entreposer le combustible nucléaire.

L'exploitation d'une installation comprend le fonctionnement et le démantèlement.



PRÉCISION

La majorité des déchets produits par le fonctionnement des installations sont des déchets à vie courte. Ils sont évacués vers les centres industriels de l'Andra dans l'Aube. Des déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL) sont également produits et entreposés sur leurs sites de production.

Le démantèlement de l'ensemble des installations produit aussi des déchets, en grande majorité de très faible activité (TFA).

Les matières radioactives sont actuellement valorisées ou entreposées dans l'attente d'une valorisation. Des recherches sont menées sur un cycle comprenant des réacteurs à neutrons rapides de 4^e génération, qui permettrait à l'avenir d'améliorer les performances du recyclage des matières, notamment des combustibles MOX et URE ainsi que de l'uranium appauvri.

LÉGENDE

- 1 Combustible à base d'oxyde d'uranium naturel enrichi (UOX)
 - 2 Combustible à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium (MOX)
 - 3 Combustible à base d'oxyde d'uranium de traitement réenrichi (URE)
- Déchets de fonctionnement et de démantèlement
 Déchets issus du retraitement des combustibles usés

RETRAITEMENT DES COMBUSTIBLES USÉS

Le retraitement permet de séparer les matières valorisables (plutonium, uranium) des résidus qui constituent des déchets HA et MA-VL.

Ces déchets sont entreposés sur les sites de production, assurant le retraitement des combustibles usés.

DÉFINITION : ENTREPOSAGE

L'entreposage est l'opération consistant à placer des matières ou des déchets radioactifs, à titre temporaire, dans une installation spécialement aménagée à cet effet, dans l'attente de les récupérer.

LA GESTION DES MATIÈRES RADIOACTIVES

Les matières radioactives sont entreposées dans des installations adaptées à leurs caractéristiques, dans l'attente de leur utilisation ou réutilisation. Pour certaines d'entre elles, comme le plutonium issu du retraitement des combustibles usés à l'oxyde d'uranium, cette réutilisation est déjà effective sur le plan industriel depuis plus d'une vingtaine d'années : ces matières sont recyclées. Pour d'autres, la réutilisation est seulement envisagée : le PNGMDR (Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs) demande à leurs propriétaires de vérifier périodiquement le caractère valorisable des matières entreposées.

PRÉCISION

Le recyclage du combustible usé consiste à séparer les déchets ultimes des matières et à utiliser au sein d'un nouveau combustible des matières fissiles (plutonium, uranium...) issues d'un cycle précédent (monorecyclage pour une seule irradiation, multirecyclage dans le cas de plusieurs passages successifs).



Certains déchets, provenant principalement du secteur médical ou de la recherche contiennent des radionucléides dont la durée de vie est très courte. Ils perdent leur radioactivité en quelques mois, voire quelques jours ou heures. Ils sont donc entreposés sur leur site d'utilisation le temps de leur décroissance radioactive, avant élimination dans une filière dédiée aux déchets dangereux, non dangereux ou inertes, selon leurs caractéristiques physiques, chimiques et biologiques.

LA GESTION ACTUELLE DES DÉCHETS RADIOACTIFS

Afin d'isoler les déchets pendant le temps nécessaire à la décroissance de leur radioactivité jusqu'à un seuil ne présentant plus de risque pour l'Homme et l'environnement, la France a fait le choix de les gérer, après leur entreposage, dans des stockages dédiés.

DÉFINITION : STOCKAGE

Le stockage est l'opération consistant à placer des déchets radioactifs dans une installation spécialement aménagée pour les conserver de façon potentiellement définitive.

Trois types de stockage aux caractéristiques adaptées au niveau de radioactivité et à la durée de vie des déchets radioactifs existent actuellement ou sont à l'étude :

→ Les stockages de surface : deux centres situés dans le département de l'Aube et exploités par l'Andra permettent de stocker les déchets de très faible activité (TFA) et les déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC)¹.

→ Le stockage à faible profondeur

→ Le stockage profond

ces deux types de stockage sont en cours d'étude par l'Andra, conformément aux exigences de la loi du 28 juin 2006, pour les déchets HA et MA-VL (stockage profond) et FA-VL (stockage à faible profondeur).

Certains déchets sont anciens. Leur classification date du moment de leur production et de leur entreposage. Avant d'être stockés, ces déchets sont soumis à une nouvelle étude détaillée et éventuellement à un traitement, ils peuvent donc être amenés à changer de filière de gestion.

CATÉGORIE	Déchets dits à vie très courte contenant des radionucléides de période < 100 jours	Déchets dits à vie courte dont la radioactivité provient principalement de radionucléides de période ≤ 31 ans	Déchets dits à vie longue dont la radioactivité provient principalement de radionucléides de période > 31 ans
Très faible activité (TFA)	VTC	TFA Stockage de surface (Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage)	
Faible activité (FA)	Gestion par décroissance radioactive	FMA-VC Stockage de surface (centres de stockage de l'Aube et de la Manche)	FA-VL Stockage à faible profondeur à l'étude dans le cadre de l'article 4 de la loi du 28 juin 2006 codifiée
Moyenne activité (MA)			MA-VL Stockage profond à l'étude dans le cadre de l'article 3 de la loi du 28 juin 2006 codifiée
Haute activité (HA)	Non applicable	HA	

¹ Il s'y ajoute le Centre de stockage de la Manche exploité de 1969 à 1994 et qui est actuellement en phase de surveillance.

2. LES STOCKS DE DÉCHETS RADIOACTIFS À FIN 2015

L'Andra recense les déchets radioactifs présents sur le territoire français au 31 décembre de chaque année, sur la base des informations fournies par leurs détenteurs. On compte plus d'un millier de **détenteurs tous secteurs économiques confondus**.

Il existe six catégories de déchets radioactifs classifiés selon leur période radioactive et leur niveau d'activité (voir tableau p. 6). Certains déchets radioactifs n'entrent dans aucune des filières d'élimination existantes ou en projet, dans l'état des connaissances du moment, en raison notamment de leurs caractéristiques physiques ou chimiques particulières. Par convention, ils sont appelés déchets sans filière de gestion (DSF).

Les tableaux et graphiques ci-après présentent les bilans au 31 décembre 2015 résultant des déclarations faites par les détenteurs en 2016.

Ces bilans incluent les colis déjà stockés dans les centres de stockage de l'Andra dans la Manche et dans l'Aube. En outre, les déchets étrangers visés à l'article L. 542-2-1 du code de l'environnement, présents sur les sites de La Hague et de Marcoule et ayant vocation à être réexpédiés chez les clients étrangers sont comptabilisés dans ces bilans.

LES DÉCHETS DÉJÀ STOCKÉS OU DESTINÉS À ÊTRE PRIS EN CHARGE PAR L'ANDRA

Les volumes de déchets recensés sont exprimés dans une unité de compte homogène : le « **volume équivalent conditionné** ».

Certains déchets pour lesquels aucun traitement complémentaire n'est envisagé par le producteur avant stockage sont déjà conditionnés en colis primaires. Pour les déchets dont le conditionnement n'est pas connu à ce jour, des hypothèses sont faites pour évaluer le volume équivalent conditionné.

PRÉCISION

Le conditionnement est l'opération qui consiste à placer des déchets dans un contenant adapté à leur niveau de radioactivité et à leur durée de vie, et à les immobiliser le cas échéant grâce à un matériau de blocage.

Pour le cas particulier du **projet de stockage géologique Cigéo** (qui est destiné à accueillir des déchets de haute activité (HA) et de moyenne activité à vie longue (MA-VL), un conditionnement complémentaire sera éventuellement nécessaire afin d'assurer des fonctions de manutention, de sûreté ou de réversibilité. **Seul le volume des colis primaires est pris en compte dans le présent document.**

Les données ci-après concernent les déchets déjà stockés dans les centres de l'Andra ou destinés à être pris en charge par l'Agence.

► BILAN ET ÉVOLUTION DES VOLUMES (M³) DE DÉCHETS DÉJÀ STOCKÉS OU DESTINÉS À ÊTRE PRIS EN CHARGE PAR L'ANDRA

CATÉGORIE	À FIN 2014	À FIN 2015	ECART 2015-2014
HA	3 373	3 518	145
MA-VL	44 546	46 256	1 710
FA-VL	87 107	87 214	107
FMA-VC	892 737	904 851	12 114
TFA	448 353	463 775	15 422
DSF	2 740	2 570	-170
Total	1 478 856	1 508 184	

Les écarts constatés entre les quantités de déchets existants à fin 2014 (présentés dans le document *Bilan à fin 2014*) et celles à fin 2015 (présentés dans ce bilan) s'expliquent par :

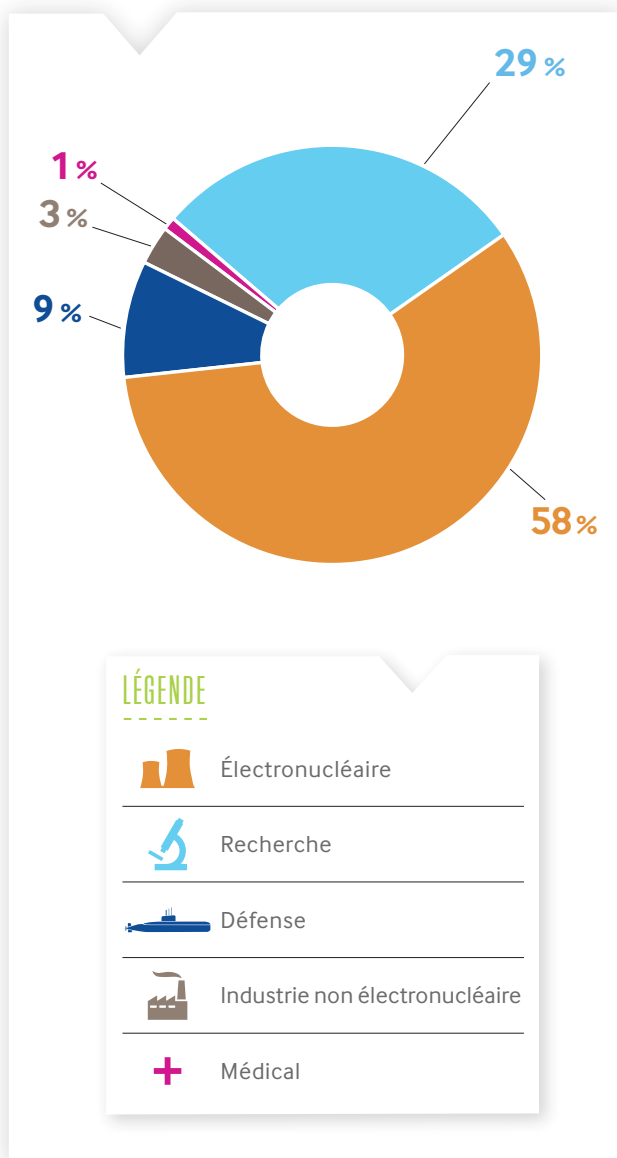
- la **production courante** de déchets ;
- le **changement de catégorie (FMA-VC → FA-VL)** d'environ 1200 m³ **des colis de résines échangeuses d'ions** d'AREVA la Hague ;
- le **changement de catégorie (FA-VL → MA-VL)** d'un peu plus de 1600 m³ **des colis de déchets solides d'exploitation cimentés CBF-C'2** d'AREVA la Hague.

► BILAN DES VOLUMES (M³) DE DÉCHETS ENTREPOSÉS ET STOCKÉS À FIN 2015

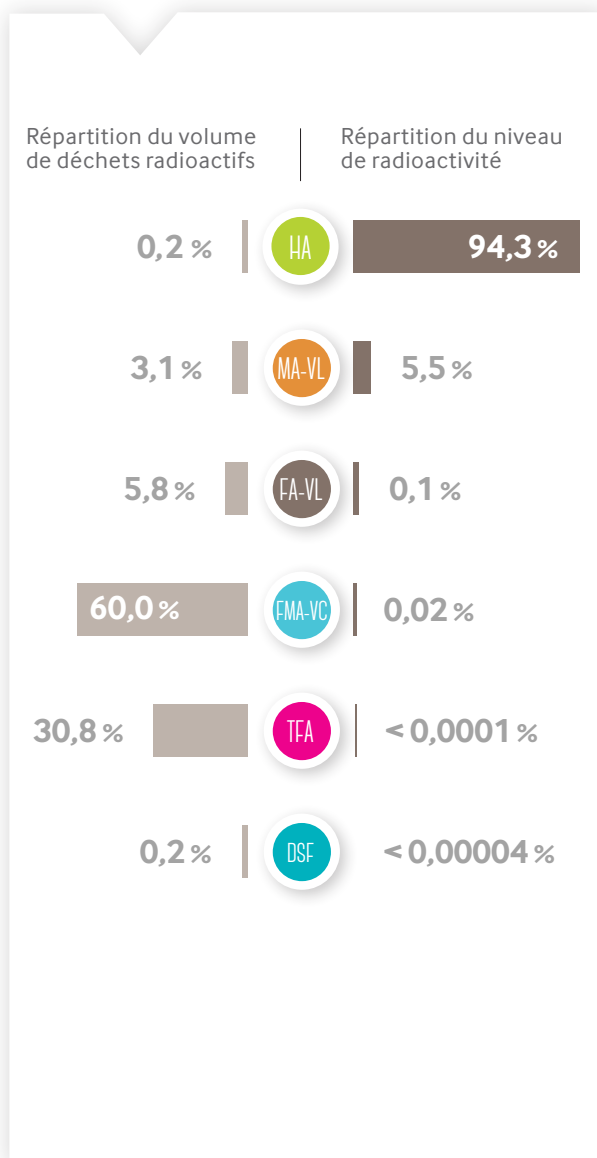
CATÉGORIES DE DÉCHETS RADIOACTIFS	TOTAL	ENTREPOSÉS	STOCKÉS	CAPACITÉ DES STOCKAGES EXISTANTS
HA	3 518	3 518	0*	0
MA-VL	46 256	46 256	0*	0
FA-VL	87 214	87 214	0*	0
FMA-VC	904 851	73 175	831 676	1 530 000
TFA	463 775	160 847	302 928	650 000
DSF	2 570	2 570	/	/

* Ces déchets ne sont actuellement pas stockés : le stockage des déchets HA et MA-VL est actuellement en projet (Cigéo). Le stockage des déchets FA-VL est également à l'étude. Les déchets sans filière (DSF) sont destinés à intégrer l'une des six catégories après éventuellement traitement ou caractérisation.

► RÉPARTITION DU VOLUME DE DÉCHETS PAR SECTEUR ÉCONOMIQUE À FIN 2015



► RÉPARTITION DU VOLUME ET DES NIVEAUX DE RADIOACTIVITÉ DES STOCKS DE DÉCHETS À FIN 2015



LES STOCKAGES ET DÉPÔTS QUI NE SONT PAS SOUS LA RESPONSABILITÉ DE L'ANDRA

Certains déchets radioactifs ont pu, par le passé, faire l'objet de modalités de gestion qui ont depuis évoluées. Dans certains cas, ces déchets ont été utilisés comme remblais ou gérés au sein de filières dédiées aux déchets conventionnels ou même immergés. Ils ne sont pas comptabilisés dans les bilans. Il s'agit :

- **Des stockages au sein ou à proximité des périmètres d'installations nucléaires** de base civiles ou secrètes ou de sites et installations nucléaires d'expérimentations intéressant la Défense.

→ Plusieurs milliers de tonnes de déchets radioactifs.

- **Des sites miniers** : les résidus de traitement de minerais d'uranium présents sur les anciens sites miniers désignent les produits restant après le traitement du minerai pour l'extraction de l'uranium. Les résidus correspondent de fait à des déchets de procédé.

→ Environ 50 millions de tonnes de résidus miniers.

- **Des installations de stockage de déchets conventionnels** (ISD). Ces installations ont reçu par le passé, régulièrement ou occasionnellement, des déchets comportant de faibles quantités de radioactivité avoisinant quelques becquerels par gramme. Ces pratiques sont maintenant interdites.

→ Environ 3 000 tonnes de déchets radioactifs.

- **De dépôts de déchets à radioactivité naturelle élevée** (déchets générés par la transformation de matières premières contenant naturellement des radionucléides mais qui ne sont pas utilisées pour leurs propriétés radioactives) qui ne relèvent pas de la réglementation des installations classées. Il s'agit notamment de déchets de phosphogypse provenant de la production d'engrais, de résidus provenant de la production d'alumine, de cendres de charbon issues des centrales thermiques et de résidus provenant des activités de production de terres rares à partir de monazite.

→ Environ 50 millions de tonnes de déchets radioactifs.

- **Des déchets immergés** : l'évacuation en mer a été par le passé un moyen de gestion de tous types de déchets. Les déchets radioactifs n'ont pas fait exception à cette règle. La solution de l'immersion simple de ces déchets était en effet considérée comme sûre par la communauté scientifique car la dilution et la durée présumée d'isolement apportées par le milieu marin étaient suffisantes,

→ Plusieurs milliers de tonnes de déchets radioactifs.

Ces sites de stockage (hors ceux liés à l'immersion) font l'objet d'une surveillance environnementale, qui permet de vérifier que l'impact lié à ces déchets est maîtrisé, ou dans le cas contraire, de prendre les mesures adéquates de protection de l'environnement et des populations.

➤ RÉSIDUS DE TRAITEMENT DE CONVERSION DE L'URANIUM

Par ailleurs, les déchets de l'usine d'Areva à Malvési sont des résidus de traitement de conversion de l'uranium (RTCU) dont le mode de gestion à long terme est en cours de définition. Le bilan des volumes (m³) est le suivant :

	AU 31/12/2014	AU 31/12/2015	ECART 2015-2014
RTCU	726 117	734 298	8 181

Ces volumes ne sont pas comptabilisés dans les bilans.

LES DÉCHETS À VIE TRÈS COURTE GÉRÉS EN DÉCROISSANCE

Les déchets à vie très courte proviennent principalement du secteur médical (84 %), qui comprend les activités diagnostiques et thérapeutiques (scintigraphie, radiothérapie...).

➤ BILAN ET ÉVOLUTION DES VOLUMES (M³) DE DÉCHETS GÉRÉS EN DÉCROISSANCE

	AU 31/12/2014	AU 31/12/2015
Déchets gérés en décroissance (m ³)	2 103	2 017

La quantité de déchets gérés en décroissance est quasiment stable par rapport à 2014. Ces volumes ne sont pas comptabilisés dans les bilans.

3. LES STOCKS DE MATIÈRES RADIOACTIVES À FIN 2015

LES MATIÈRES RECENSÉES

L'Andra recense annuellement l'ensemble des matières radioactives entreposées sur le territoire français au 31 décembre de chaque année ; il s'agit de substances pour lesquelles une utilisation ultérieure est prévue ou envisagée pour leurs propriétés radioactives, fertiles ou fissiles, à l'exception des sources qui sont enregistrées par l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) en vertu de l'article R. 1333-47 du code de la santé publique.

Les détenteurs de matières sont moins nombreux que ceux de déchets. Ce sont essentiellement, pour les matières fissiles, les acteurs du cycle du combustible nucléaire, tous les utilisateurs de réacteurs nucléaires (Défense, recherche...), et les acteurs de l'industrie chimique utilisant les matières radioactives pour d'autres propriétés que la radioactivité (extraction de terres rares par exemple).

Les principales matières radioactives, en termes de niveau d'activité et de volume, sont :

- L'uranium à différents stades de transformation : extrait de la mine, enrichi ou appauvri en isotopes fissiles, issu du retraitement des combustibles nucléaires usés ;
- Les combustibles nucléaires neufs, en cours d'utilisation dans les réacteurs nucléaires, ou usés, en attente de retraitement ultérieur ;
- Le plutonium issu du retraitement des combustibles nucléaires usés ;
- Des minerais contenant des radionucléides naturels mais qui ne sont pas utilisés pour leurs propriétés radioactives et les sous-produits résultant de ces utilisations (sous-produits de l'extraction des terres rares par exemple).

UNITÉ

L'unité utilisée pour présenter les quantités de matières radioactives est la **tonne de métal lourd (tML)**, unité représentative de la quantité d'uranium, de plutonium ou de thorium contenue dans les matières initiales sauf pour le combustible de la Défense nationale qui est exprimé en **tonne (t)**.

LES STOCKS DE MATIÈRES RADIOACTIVES

▶ BILAN DES STOCKS DE MATIÈRES RADIOACTIVES

CATÉGORIE		Stock au 31/12/2014	Stock au 31/12/2015
Uranium naturel	Uranium naturel extrait de la mine, sous toutes ses formes physico-chimiques	28 002 tML	29 513 tML
	Uranium naturel enrichi, sous toutes ses formes physico-chimiques	3 024 tML	3 635 tML
	Uranium appauvri, sous toutes ses formes physico-chimiques	291 452 tML	299 170 tML
Uranium issu du retraitement des combustibles usés	Uranium enrichi issu du retraitement des combustibles usés, sous toutes ses formes physico-chimiques	-	-
	Uranium issu du retraitement des combustibles usés, sous toutes ses formes physico-chimiques	28 063 tML	29 180 tML
Combustible à base d'oxyde d'uranium des réacteurs électrogènes (UOX, URE)	Combustibles UOX avant utilisation	399 tML	380 tML
	Combustibles UOX en cours d'utilisation dans les centrales électronucléaires	4 373 tML	4 421 tML
	Combustibles UOX usés, en attente de retraitement	11 812 tML	11 568 tML
	Combustibles URE avant utilisation	-	-
	Combustibles URE en cours d'utilisation dans les centrales électronucléaires	166 tML	114 tML
	Combustibles URE usés, en attente de retraitement	458 tML	514 tML
	Rebuts de combustibles uranium non irradiés en attente de retraitement	-	-
Combustible à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium des réacteurs électrogènes (MOX, Superphénix, Phénix)	Combustibles mixtes uranium-plutonium avant utilisation	33 tML	38 tML
	Combustibles mixtes uranium-plutonium en cours d'utilisation dans les centrales électronucléaires	428 tML	434 tML
	Combustibles mixtes uranium-plutonium usés, en attente de retraitement	1 615 tML	1 724 tML
	Combustibles usés RNR, en attente de retraitement	148 tML	149 tML
	Rebuts de combustibles mixtes uranium-plutonium non irradiés en attente de retraitement	243 tML	259 tML
Combustibles des réacteurs de recherche	Combustibles des réacteurs de recherche avant utilisation	4,5 tML	4,5 tML
	Combustibles en cours d'utilisation dans les réacteurs de recherche	0,2 tML	0,1 tML
	Autres combustibles usés civils de type oxyde	58 tML	58 tML
	Autres combustibles usés civils de type métallique	19 tML	4,5 tML
Plutonium issu des combustibles usés après retraitement, sous toutes ses formes physico-chimiques		53 tML	52 tML
Thorium, sous la forme de nitrates et d'hydroxydes		8 521 tML	8 567 tML
Matières en suspension (sous-produits du traitement des minerais de terres rares)		5 tML	5 tML
Autres matières*		72 tML	72 tML
Combustibles usés de la Défense nationale		163 t	163 t

* Le deuxième cœur de Superphénix, qui n'a pas été irradié et n'a pas vocation à l'être, a été classé dans la catégorie « Autres matières » dans la mesure où il ne s'agit ni de combustible avant utilisation ni de combustible usé.

4. LES QUANTITÉS PRÉVISIONNELLES DE DÉCHETS RADIOACTIFS ÉTABLIES À FIN 2013

Les quantités prévisionnelles à fin 2020, à fin 2030 et à terminaison, sont issues de l'édition 2015 de l'*Inventaire national*, établies à fin 2013. Elles ont été évaluées sur la base des scénarios des industriels.

La réglementation impose aux principaux détenteurs de matières et déchets radioactifs de faire des prévisions de production à fin 2020 et à fin 2030. Depuis 2014, les détenteurs de déchets doivent également fournir des prévisions prenant en compte la fin de l'exploitation de leurs installations, en précisant les hypothèses de durée de fonctionnement et les scénarios de démantèlement qu'ils utilisent pour établir ces prévisions.

Pour le secteur électronucléaire, les hypothèses structurantes prises en compte pour les prévisions à fin 2013 étaient :

- **Une durée de fonctionnement moyenne de 50 ans de l'ensemble des réacteurs** ; cette hypothèse reflète les orientations stratégiques d'EDF vis-à-vis de l'allongement de la durée de fonctionnement du parc et ne préjuge ni des décisions prises par l'ASN en matière de sûreté ni des évolutions éventuelles de la politique énergétique française.
- **Un début de démantèlement des réacteurs UNGG et la production de déchets FA-VL graphite prévus à l'horizon 2025²**. Il faut noter que le démantèlement des installations du parc dit de première génération est en cours avec la production de déchets à vie courte (FMA-VC) et TFA dont une partie est déjà évacuée vers les centres de stockage de surface.

- **Le retraitement de la totalité des combustibles usés**, correspondant à la politique de gestion actuelle. Ceci suppose par convention :
 - un fonctionnement des usines actuelles de retraitement du combustible d'une durée suffisante pour assurer ces opérations ;
 - la réutilisation des matières séparées dans le parc électronucléaire actuel ou dans un futur parc.
- **Un flux de retraitement des combustibles usés d'environ un millier de tonnes par an.**

Ces hypothèses structurantes sont retenues sur la base de la vision stratégique des producteurs en 2013. Elles ne présagent pas d'évolutions qui interviendraient dans les années futures en réponse aux orientations stratégiques d'EDF ou aux évolutions réglementaires.

RÉGLEMENTATION

Arrêté du 9 octobre 2008 (modifié par l'arrêté du 4 avril 2014) relatif à la nature des informations que les responsables d'activités nucléaires et les entreprises mentionnées à l'article L.1333-10 du code de la santé publique ont obligation d'établir, de tenir à jour et de transmettre périodiquement à l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs.

▶ QUANTITÉS PRÉVISIONNELLES (M³) DE DÉCHETS RADIOACTIFS À FIN 2020, FIN 2030 ET À TERMINAISON SELON LES SCÉNARIOS DES INDUSTRIELS

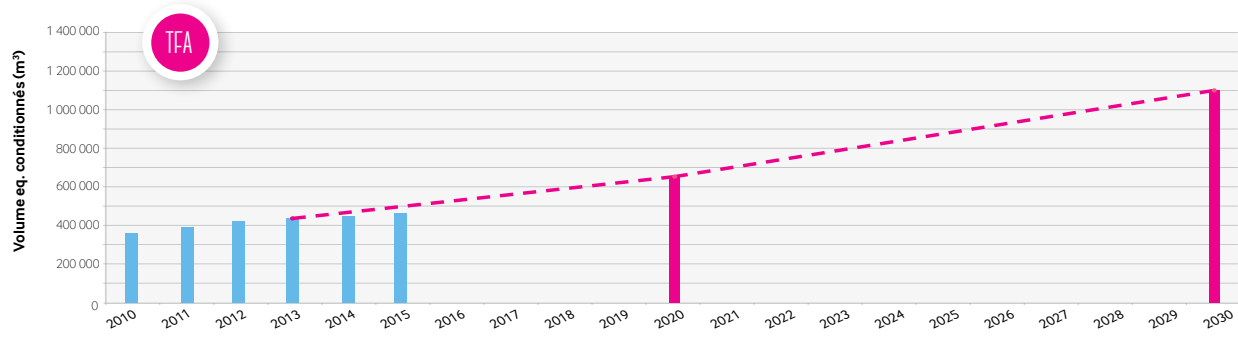
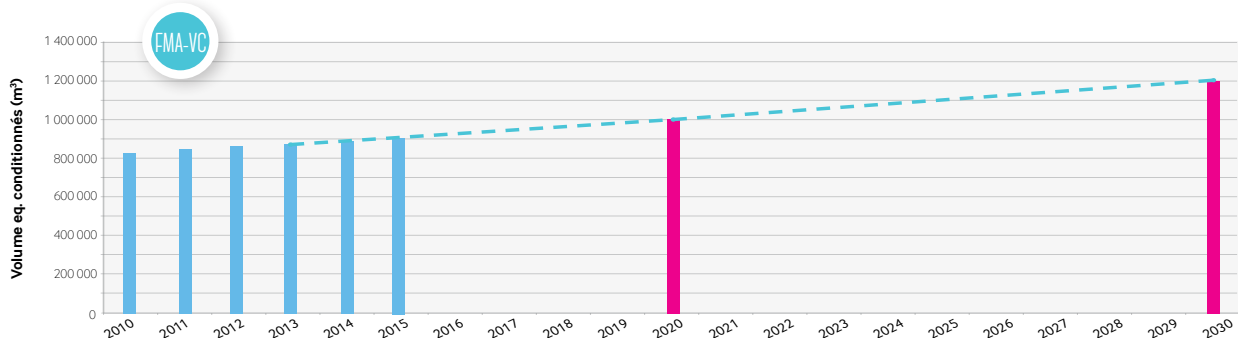
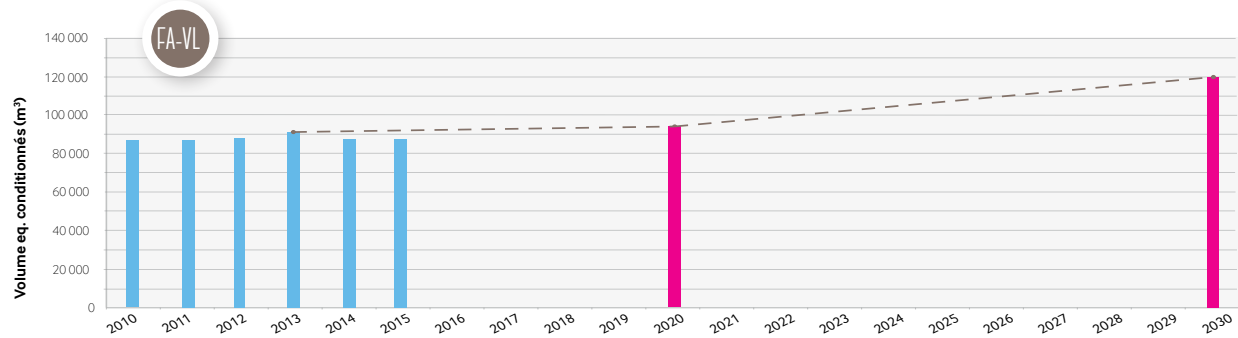
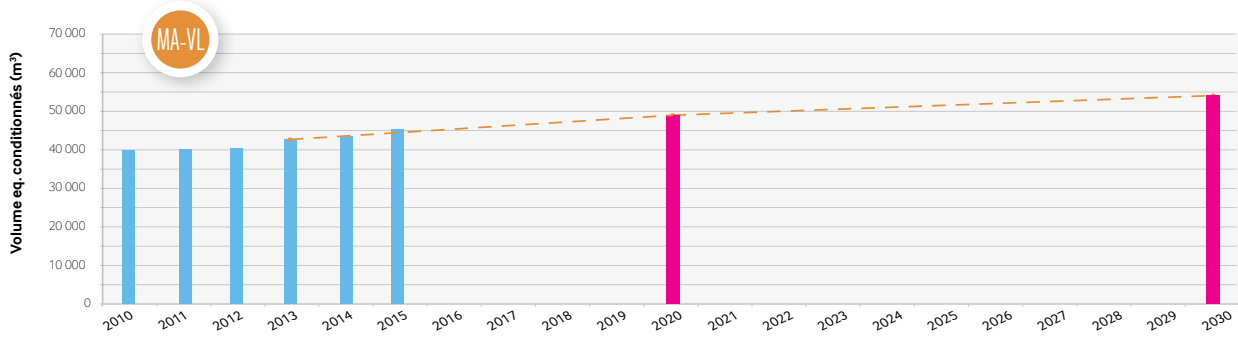
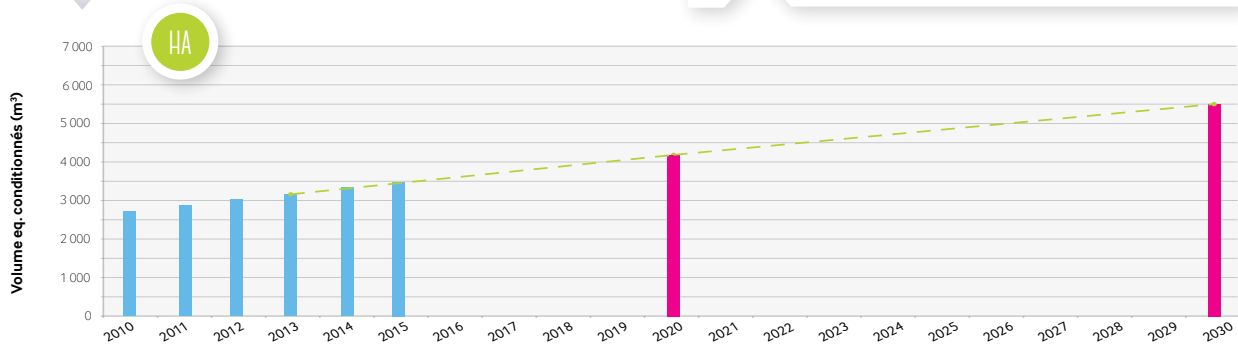
CATÉGORIE	PRÉVISIONS À FIN 2020	PRÉVISIONS À FIN 2030	PRÉVISIONS À TERMINAISON
HA	4 100	5 500	10 000
MA-VL	48 000	53 000	72 000
FA-VL	92 000	120 000	180 000
FMA-VC	1 000 000	1 200 000	1 900 000
TFA	650 000	1 100 000	2 200 000
TOTAL	~ 1 800 000	~ 2 500 000	~ 4 300 000

² En 2016, EDF a annoncé qu'elle retenait une nouvelle stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG ; celle-ci conduit à décaler de plusieurs décennies le démantèlement de certains réacteurs et la production de déchets FA-VL.

▶ QUANTITÉS PRÉVISIONNELLES DE DÉCHETS RADIOACTIFS

Ces graphiques présentent les stocks et les prévisions des déchets radioactifs français.

LÉGENDE : Stocks (barres bleues), Prévisions établies à fin 2013 (barres roses et lignes pointillées)



Les stocks déclarés annuellement suivent actuellement la tendance de ces prévisions.

5. LES INVENTAIRES PROSPECTIFS ÉTABLIS À FIN 2013

Les quantités prospectives à terminaison présentées ci-dessous sont issues de l'édition 2015 de l'*Inventaire national*, établies à fin 2013.

Une vision prospective des déchets et des matières qui seraient produits par l'ensemble des installations jusqu'à leur fin de vie est présentée ici. Ces quantités sont présentées suivant deux scénarios de politique électronucléaire volontairement contrastés. Ceci ne saurait préjuger des évolutions éventuelles de la politique énergétique française. L'activité des secteurs économiques

autres que l'électronucléaire est supposée identique dans les deux scénarios.

Dans les deux cas, l'inventaire ne porte que sur les déchets produits par les installations autorisées à fin 2013, ceci bien que le « scénario de poursuite » sous-entende la mise en service de nouvelles installations.

SCÉNARIO 1

POURSUITE DE LA PRODUCTION ÉLECTRONUCLÉAIRE

Ce scénario repose sur deux éléments : la poursuite de la production d'électricité d'origine nucléaire et le maintien de la stratégie actuelle en matière de retraitement de combustibles usés. Il considère une durée de fonctionnement moyenne de 50 ans pour l'ensemble des réacteurs, tout en garantissant une capacité totale maximum de production d'électricité d'origine nucléaire de 63,2 GWe. Il suppose que la totalité des combustibles consommés par les réacteurs autorisés à fin 2013 est retraitée pour séparer les matières (uranium, plutonium) des déchets ultimes. Aucun combustible usé n'est alors stocké directement et tout le plutonium extrait des combustibles usés est recyclé, dans le parc actuel ou dans un futur parc, sous forme de combustibles à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium.

Compte-tenu du nombre et de l'âge des réacteurs aujourd'hui autorisés à utiliser ce type de combustibles, le parc électronucléaire actuel permettra la valorisation de plutonium séparé jusque vers 2029. Au-delà, le rythme de retraitement des combustibles usés, et donc de la production de plutonium dépendra directement du rythme de déploiement des nouveaux réacteurs qui le consommeront. Ces combustibles usés (UOX, MOX) produits par le parc existant, jusqu'à sa fin de vie, représenteraient environ 30 000 tML à recycler.

SCÉNARIO 2

NON-RENOUVELLEMENT DE LA PRODUCTION ÉLECTRONUCLÉAIRE

Ce scénario suppose le non-renouvellement du parc existant, entraînant l'arrêt du retraitement du combustible usé avant l'arrêt des réacteurs afin de ne pas détenir de plutonium séparé. Il prend en compte une durée de fonctionnement des réacteurs de 40 ans. Le recyclage du plutonium est limité à la fabrication du combustible MOX nécessaire au fonctionnement des réacteurs aujourd'hui autorisés à utiliser ce type de combustible. Les dates d'arrêt de ces réacteurs permettent de prévoir que la séparation du plutonium par retraitement des combustibles usés cessera d'être nécessaire à partir de 2019.

Dans ce scénario, environ 28 000 tML de combustibles usés, UOX et MOX, deviennent des déchets et doivent être stockés en couche géologique profonde.

ESTIMATION DES QUANTITÉS DE DÉCHETS PRODUITS DANS LES DEUX SCÉNARIOS PROSPECTIFS ENVISAGÉS, À TERMINAISON :

		1 POURSUITE DE LA PRODUCTION ÉLECTRONUCLÉAIRE	2 NON-RENOUVELLEMENT DE LA PRODUCTION ÉLECTRONUCLÉAIRE
HA	Combustibles à base d'oxyde d'uranium des réacteurs électrogènes		~ 50 000 assemblages
	Combustibles à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium des réacteurs électrogènes		~ 7 000 assemblages
	Déchets vitrifiés	10 000 m ³	3 900 m ³
MA-VL		72 000 m ³	65 000 m ³
FA-VL		180 000 m ³	180 000 m ³
FMA-VC		1 900 000 m ³	1 800 000 m ³
TFA		2 200 000 m ³	2 100 000 m ³

La différence de volume des déchets HA et MA-VL constatée entre le scénario de poursuite et celui de non-renouvellement est due aux différences de stratégie industrielle de retraitement du combustible usé et de durée de fonctionnement des installations considérées dans chacun des scénarios. L'augmentation des déchets FMA-VC et TFA s'explique uniquement par les différences de durée de fonctionnement des installations considérées dans chacun des scénarios.

PRÉCISION

Les combustibles usés ne sont pas aujourd'hui considérés comme des déchets, et ne sont donc pas conditionnés pour une prise en charge en stockage. Le volume moyen d'un assemblage combustible étant de 0,19 m³, ces assemblages représentent avant conditionnement un volume d'environ 12 000 m³. L'Andra a vérifié en 2012 la faisabilité du stockage des combustibles usés. Les concepts de conteneurs de stockage utilisés pour cette démonstration représenteraient un volume d'environ 89 000 m³ (environ 8 fois plus que le volume non conditionné).

Retrouvez l'Inventaire national
des matières et déchets radioactifs en ligne sur :

www.inventaire.andra.fr

Le site Web de référence pour mieux connaître
les déchets radioactifs et leur localisation.



OPEN DATA

Depuis 2016 l'Andra met les données
de l'inventaire à disposition du public
en format ouvert