

INVENTAIRE NATIONAL DES MATIERES ET DECHETS RADIOACTIFS

Elodie PETRY

Andra
1,7 rue Jean Monnet 92290 Châtenay-Malabry
elodie.petry@andra.fr

Dès le début des années 1990, l'Etat français a fait de l'Andra une agence publique, indépendante des producteurs de déchets radioactifs, et l'a chargée de trouver et de concevoir des solutions de gestion sûres pour gérer l'ensemble des déchets radioactifs français afin de protéger les générations présentes et futures. Au titre de sa mission d'intérêt général, l'Andra est également chargée de réaliser périodiquement l'Inventaire national des matières et déchets radioactifs présents sur le territoire français. A travers l'Inventaire national, l'Andra fournit chaque année une vision aussi complète et exhaustive que possible des quantités de matières et déchets radioactifs. Elle fournit également, tous les trois ans, des estimations prospectives des quantités de matières et déchets selon plusieurs scénarios contrastés concernant le devenir des installations nucléaires et la politique énergétique de la France à long terme. L'ensemble est mis à jour et publié tous les trois ans, et les stocks sont mis à jour annuellement.

Les données des stocks et des prévisions des matières et déchets radioactifs présentées dans ce résumé sont ceux de l'édition 2015 de l'Inventaire national. La publication de l'édition 2018 étant prévue mi-2018, ils seront mis à jour pour les 11^{èmes} RENCONTRES PCR.

L'Inventaire national décrit l'origine des matières et déchets radioactifs selon cinq secteurs économiques conduisant à la production, la détention ou la gestion de déchets radioactifs :

- le secteur électronucléaire qui comprend 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), et au retraitement du combustible usé ;
- le secteur de la recherche qui comprend la recherche dans le domaine du nucléaire civil (notamment les activités de recherche du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives), du médical, de la physique nucléaire et des particules, d'agronomie, de chimie, de biologie... ;
- le secteur de la Défense : il s'agit principalement de la force de dissuasion, dont la propulsion nucléaire de certains navires ou sous-marins, de la recherche associée mais également les activités liées aux armées ;
- le secteur de l'industrie non électronucléaire qui comprend notamment l'extraction de terres rares, la fabrication de sources scellées mais aussi diverses applications comme le contrôle de soudure, la stérilisation de matériel médical, la stérilisation et la conservation de produits alimentaires... ;
- le secteur médical qui comprend les activités diagnostiques et thérapeutiques (scintigraphies, radiothérapies...).

Les données présentées sont issues des déclarations faites par les producteurs ou détenteurs de matières et déchets radioactifs conformément à la réglementation.

En France, la classification des déchets radioactifs repose principalement sur deux paramètres importants pour définir le mode de gestion approprié : le niveau de radioactivité et la période radioactive des radionucléides présents dans le déchet.

Concernant le niveau de radioactivité des déchets, on distingue les déchets de :

- très faible activité (TFA) ;
- faible activité (FA) ;
- moyenne activité (MA) ;
- haute activité (HA).

Concernant la période radioactive, on distingue :

- les déchets dits à vie très courte (VTC) qui contiennent des radionucléides dont la période est inférieure à 100 jours ;
- les déchets dits à vie courte (VC) dont la radioactivité provient principalement de radionucléides qui ont une période inférieure ou égale à 31 ans ;
- les déchets dits à vie longue (VL) qui contiennent une quantité importante de radionucléides dont la période est supérieure à 31 ans.

Classification des déchets radioactifs et filières de gestion associées

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)		Stockage de surface (Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage)	
Faible activité (FA)	Gestion par décroissance radioactive		 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)		Stockage de surface (centres de stockage de l'Aube et de la Manche)	
Haute activité (HA)	Non applicable		 Stockage profond à l'étude dans le cadre de l'article 3 de la loi du 28 juin 2006 codifiée

Les tableaux et graphiques ci-après présentent les bilans au 31/12/2013 résultant des déclarations faites par les détenteurs en 2014 (Edition 2015 de l'IN), pour 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 (m^3 équivalent conditionné) de déchets par rapport à la précédente édition

Catégorie	Stocks de déchets à fin 2013	Ecart 2013/2010
HA	3 200	500
MA-VL	44 000	4 000
FA-VL	91 000	4 500
FMA-VC	880 000	52 000
TFA	440 000	77 000

TOTAL	~ 1 460 000	~ 140 000
-------	-------------	-----------

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).

Bilan et évolution des quantités (tML) de matières

Catégorie		Stocks de matières à fin 2013
Uranium naturel	extrait de la mine	26 000 tML
	enrichi	2 800 tML
	appauvri	290 000 tML
Uranium issu du traitement des combustibles usés	en sortie de traitement	27 000 tML
	enrichi	-
Combustibles à base d'oxyde d'uranium des réacteurs électrogènes (UOX, URE)	rebuts	-
	neufs	440 tML
	en cours d'utilisation	4 600 tML
	en attente de traitement	12 000 tML
Combustibles à base d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium des réacteurs électrogènes (MOX, SuperPhénix, Phénix)	rebuts	230 tML
	neufs	38 tML
	en cours d'utilisation	410 tML
	en attente de traitement	1 700 tML
Combustibles des réacteurs de recherche	neufs	0,2 tML
	en cours d'utilisation	0,2 tML
	en attente de traitement	75 tML
Plutonium		52 tML
Thorium		8 500 tML
Matières en suspension		5 tML
Autres matières		72 tML
Combustibles de la Défense nationale		156 t

La réglementation impose aux détenteurs de matières et déchets radioactifs de faire des prévisions de production à des dates précises, fin 2020 et fin 2030 pour l'édition 2015. 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 de scénarios de démantèlement qu'ils utilisent pour établir ces prévisions. Pour le secteur électronucléaire, les hypothèses structurantes retenues pour le scénario des industriels de l'édition 2015 sont :

- Une durée de fonctionnement moyenne de 50 ans de l'ensemble des réacteurs ;
- Un début de démantèlement des réacteurs et la production de déchets FA-VL graphite prévu à l'horizon 2025. À 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 traitement de la totalité des combustibles usés, correspondant à la politique de gestion actuelle ; ceci suppose par convention un fonctionnement des usines actuelles de traitement du combustible d'une durée suffisante pour assurer ces opérations. Ceci suppose aussi la réutilisation des matières séparées dans le parc électronucléaire actuel ou dans un

futur parc ;

- Un flux de traitement des combustibles usés d'environ un millier de tonnes par an.
- Les hypothèses structurantes du scénario sont retenues sur la base de la vision stratégique des producteurs en 2013. Ces hypothèses ne présagent pas d'évolutions qui interviendraient dans les années futures en réponse aux orientations stratégiques d'EDF ou aux évolutions réglementaires.

Prévision des volumes (m³ équivalent conditionné) de déchets radioactifs à fin 2020, à fin 2030 et à terminaison selon le scénario des industriels

Catégorie	Stocks à fin 2013	Prévisions à fin 2020	Prévisions à fin 2030	Prévisions à terminaison
HA	3 200	4 100	5 500	10 000
MA-VL	44 000	48 000	53 000	72 000
FA-VL	91 000	92 000	120 000	180 000
FMA-VC	880 000	1 000 000	1 200 000	1 900 000
TFA	440 000	650 000	1 100 000	2 200 000
TOTAL	~ 1 460 000	~ 1 800 000	~ 2 500 000	~ 4 300 000

Une vision prospective des déchets et des matières qui seraient produits par l'ensemble des installations jusqu'à leur fin de vie suivant deux scénarios de politique électronucléaire volontairement contrastés est présentée avec un scénario de poursuite de la production électronucléaire, un scénario de non-renouvellement de la production électronucléaire. Ceci ne saurait préjuger des évolutions éventuelles de la politique énergétique française.

Le scénario 1 de poursuite de la production électronucléaire repose sur deux éléments : la poursuite de la production d'électricité d'origine nucléaire et le maintien de la stratégie actuelle en matière de traitement de combustibles usés. Le scénario 2 de non-renouvellement de la production électronucléaire suppose le non-renouvellement du parc existant, entraînant l'arrêt du traitement du combustible usé avant l'arrêt des réacteurs afin de ne pas détenir de plutonium séparé.

Estimation des déchets produits dans les deux scénarios prospectifs à terminaison.

		Scénario 1	Scénario 2
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 (m ³)	10 000	3 900
	MA-VL (m ³)	72 000	65 000
	FA-VL (m ³)	180 000	180 000
	FMA-VC (m ³)	1 900 000	1 800 000
	TFA (m ³)	2 200 000	2 100 000