



**CONFERENCE DE PRESSE
22 NOVEMBRE 2004**

**« Inventaire national des déchets radioactifs
et des matières valorisables 2004 »
Première édition**

**Maison de la Chimie
28 rue Saint-Dominique
75007 PARIS**

Contact :

Jean-Christophe BARDY

Tél. : 01 46 11 83 33 - Fax : 01 46 11 81 00 - e-mail : jean-christophe.bardy@andra.fr

SOMMAIRE

Déchets radioactifs et matières valorisables : pourquoi un Inventaire national ?	3
Un <i>vade-mecum</i> de référence	4
Une méthodologie rigoureuse	5
L’Inventaire 2004 : quels enseignements ?	9
Le catalogue descriptif des familles de déchets radioactifs.....	12
Les matières valorisables.....	13
Des documents spécifiques pour chaque type de publics.....	14
Perspectives.....	15
Annexes	16

(Les photos présentées sur les planches sont disponibles sur cédérom sur simple demande.)

L’Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables est un outil de référence pour une gestion rigoureuse et transparente des déchets radioactifs produits en France.

La loi du 30 décembre 1991 confie à l’Andra la mission de « répertorier l’état et la localisation de tous les déchets radioactifs se trouvant sur le territoire national » dans le but d’éviter tout déchet non répertorié. Dès 1992, l’Observatoire de l’Andra collecte des milliers d’informations visant à produire un recensement le plus exhaustif possible par site et par catégorie de déchets. Ces données sur les déchets existants et leur localisation, réactualisées en permanence, sont publiées chaque année sous forme de rapports.

En 1998, la Commission nationale d’évaluation (CNE), créée par la loi de 1991 pour évaluer les recherches concernant les déchets radioactifs de haute activité et à vie longue, souligne la nécessité d’aller plus loin dans la démarche d’inventaire. En particulier, elle recommande d’établir un inventaire comptable réaliste des déchets existants par catégorie de déchets et par secteur industriel, et d’effectuer des prévisions. Ces recommandations rejoignent celles de l’Office parlementaire d’évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST).

En 2001, le Gouvernement confie à l’Andra la réalisation de l’Inventaire national qui associe les deux approches complémentaires, recensement géographique et inventaire comptable et prospectif. Cette décision s’appuie sur le *Rapport de la mission sur la méthodologie d’inventaire des déchets radioactifs* (2000) d’Yves Le Bars, chargé par le Gouvernement, lors de sa nomination à la présidence du conseil d’administration de l’Andra, de proposer toute réforme visant à élargir le champ de l’inventaire par des prévisions à moyen et à long terme.

Lancé en 2002 grâce à un financement de l’Etat, *l’Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables* constitue désormais un référentiel commun et une base de données nationale pour toutes les parties prenantes. Il ne se cantonne plus aux seuls déchets radioactifs et élargit son champ aux matières radioactives possédant un potentiel énergétique réutilisable. Outil pour les professionnels du secteur, instrument de gestion et d’aide à la décision pour les pouvoirs publics, il est aussi une source d’information pour tous les citoyens.

L'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables est le fruit d'un travail considérable de regroupement d'informations existantes mais dispersées. Il est le résultat de douze années de collecte et d'investigations auprès de nombreuses sources d'informations.

Regrouper et totaliser

Jusqu'en 2002, les rapports de l'Observatoire répondaient aux préoccupations du début des années 1990 : décrire et localiser les déchets présents sur le territoire français pour permettre leur mise en sécurité et éviter tout incident.

En 2004, le nouveau rapport de l'Inventaire national correspond à une exigence complémentaire de prévision et d'évaluation des politiques publiques. Il a pour fonction de regrouper et de totaliser les informations dans un cadre unique. Il reprend le contenu des précédents rapports de l'Observatoire auquel s'ajoutent un inventaire des déchets existants et futurs par famille de déchets ainsi que des bilans relatifs aux matières valorisables, qui ne sont pas considérées comme des déchets.

Un effort de pédagogie

L'ancienne formule présentait, sous une forme assez compacte, une grande masse d'informations. Le nouvel Inventaire, considérablement enrichi, offre désormais l'essentiel de la connaissance sur les déchets existants et à venir sous une forme plus maniable, pédagogique et accessible. Il est largement illustré par de nombreux schémas et photographies qui apportent au lecteur une information claire et concrète.

Cet outil a pour ambition de permettre à tous les publics de disposer d'une vision d'ensemble de la problématique de la gestion des déchets radioactifs.

Les inventaires étrangers

Un examen comparatif des différentes démarches engagées à l'étranger s'est avéré enrichissant pour la méthodologie du présent Inventaire. En effet, la Grande-Bretagne, la Suisse, la Belgique, les Etats-Unis et d'autres pays comme l'Allemagne, le Japon et l'Espagne établissent un recensement de leurs déchets radioactifs. Des expériences plus partielles existent dans d'autres pays. En outre, la convention commune sur la gestion des combustibles et des déchets offre, depuis peu, un cadre international (Agence internationale de l'énergie atomique) propice au développement des inventaires nationaux.

En particulier, l'expérience de la Grande-Bretagne depuis le début des années 1980 s'est imposée comme une référence pour la réalisation de l'Inventaire français. La France se situe, aujourd'hui, au meilleur niveau des pratiques internationales.

<i>Pour en savoir plus, voir le Rapport de synthèse de l'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables, chapitres 2 et 6.</i>
--

L'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables a été réalisé selon une méthodologie stricte élaborée sur la base du rapport de la mission menée par le président de l'Andra en 1999-2000. Il s'inscrit dans le respect des principes de neutralité et de transparence qui guident la démarche générale de l'Andra dans sa mission industrielle, ses activités de recherche scientifique et ses efforts d'information.

Collecte et vérification des données

La constitution de l'Inventaire repose sur la libre déclaration des producteurs, selon le principe directeur de « responsabilité du déclarant ». Cette méthodologie n'offre pas une garantie absolue d'exhaustivité. Toutefois, elle crée un cercle vertueux, chaque producteur se devant de fournir une information de qualité comparable aux autres. Ainsi, le nombre de sites recensés et le niveau d'information sur les déchets concernés n'ont cessé d'augmenter depuis le premier rapport de l'Observatoire.

Chaque type de détenteur de déchets (gros ou petit producteur, utilisateur occasionnel de matières radioactives, propriétaire de site pollué...) est interrogé par courrier. La fiabilité des informations est fondée sur des systèmes de contrôle internes pour les grands industriels du nucléaire (EDF, COGEMA, CEA), sur la qualité des relations régulières que l'Andra entretient au quotidien avec les industriels ou les laboratoires dans le cadre de la prise en charge de leurs déchets, ou encore sur les déclarations qu'établissent les sites d'entreposage ou de stockage aux autorités.

Les informations recueillies sont ensuite corrélées avec les nombreuses autres sources dont dispose l'Agence : comparaisons avec de précédentes déclarations, recoupements avec des informations communiquées à l'Andra pour ses projets, dialogue avec les administrations de contrôle des producteurs, veille documentaire, contacts avec les associations de protection de l'environnement, enquêtes historiques pour les déchets anciens. Ces modes opératoires ont été approuvés dans le cadre de la certification ISO 9001, standard international dans le domaine de la qualité, dont l'Andra dispose depuis 2001.

Une fois vérifiées par l'Agence, ces informations sont introduites dans une base de données informatisée qui permet une mise en cohérence de l'ensemble des statistiques.

Une « photographie » de tous les déchets présents en France

Les sites déjà recensés dans les précédents rapports de l'Observatoire ont fait l'objet d'une actualisation des données. Lorsque la présence de déchets radioactifs est avérée sur des sites non encore répertoriés, ils intègrent l'Inventaire. Des informations nouvelles voient régulièrement le jour dans les domaines des petits producteurs du domaine hospitalo-universitaire, des industries non-nucléaires et des friches industrielles anciennes ou oubliées. Il faut toutefois souligner que les quantités correspondantes sont relativement marginales.

Comptabilisation et prospective

Afin de bâtir un inventaire clair et opérationnel pour établir des prévisions, les déchets ont été regroupés par familles en fonction de caractéristiques analogues de provenance, de contenu radiologique et de conditionnement.

Les données chiffrées additionnent les quantités déjà produites aux quantités qui seront engendrées à l'avenir, selon plusieurs scénarios sur les besoins futurs. Elles présentent à la fois des données brutes (le volume actuel des déchets) et des données après conditionnement (sur la base d'hypothèses explicitées dans le rapport), ceci afin de permettre d'additionner des quantités comparables.

Les scénarios utilisés se fondent sur l'hypothèse d'une continuité des activités industrielles actuelles, sans rupture majeure. Néanmoins, ils tiennent compte des inflexions éventuelles prévues par les industriels, comme la modification des procédés de conditionnement des déchets par exemple (conditionnement des résines du circuit d'eau secondaire des centrales nucléaires, ou des boues et concentrats du CEA).

Les principales hypothèses pour estimer la production à venir de déchets radioactifs

Centrales de production d'énergie nucléaire	Prise en compte du parc électronucléaire actuel Durée de vie des centrales de quarante ans Montée progressive des taux de combustion des combustibles Utilisation de combustibles mixtes uranium-plutonium (MOX) dans les proportions actuelles
Traitement du combustible	Poursuite de l'exploitation de l'usine de traitement de La Hague Opérations de reprise et conditionnement de déchets anciens à La Hague et Marcoule selon le calendrier des producteurs
Défense	Maintien d'un programme de nucléaire de défense Poursuite du programme de propulsion sous-marine
Recherche et Développement	Poursuite des activités de recherche dans le domaine de l'énergie nucléaire avec prolongement des installations actuelles
Médical et usage industriel	Poursuite de l'usage de la radioactivité globalement au niveau actuel

Pour bâtir la prospective, une première échéance, l'année 2020, s'est naturellement imposée : elle permet d'estimer ce qui est engagé par les choix du passé, notamment par l'industrie électronucléaire. En effet, la mise en service des centrales du parc actuel date, pour l'essentiel, des années 1980. Leur durée d'exploitation, initialement estimée à trente ans, a été revue à la hausse par EDF grâce à son programme de R&D, et pourrait atteindre une quarantaine d'années. Elle correspond également à un avancement important des opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens. Dans un souci d'homogénéité, cette date de 2020 a aussi servi pour l'évaluation des déchets des secteurs autres que l'électronucléaire.

Une deuxième évaluation à 2010 permet un état des lieux prévisionnel intermédiaire.

Au-delà de 2020, les déchets et matières produits par les cycles futurs dépendront des choix politiques et énergétiques à venir. L'Inventaire propose néanmoins une estimation de la quantité des combustibles usés en 2020, en entreposage ou dans les réacteurs. Cela permet d'estimer les quantités à venir sans préjuger du devenir de ces combustibles ou des choix industriels qui auront alors été opérés. Pour les déchets de démantèlement des installations existantes, une évaluation prospective au-delà de 2020 a également été effectuée. On bénéficie ainsi d'une vue complète sur l'impact des installations actuelles en matière de démantèlement.

Le comité de pilotage

Un comité de pilotage extérieur à l'Andra a été créé pour accompagner la mise en place du premier Inventaire national. Il se compose des administrations concernées (représentants des ministères chargés de l'Industrie et de l'Environnement, de l'Autorité de sûreté), des représentants des producteurs de déchets et, à titre d'observateurs, d'un représentant de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques et du secrétaire scientifique de la Commission nationale d'évaluation.

Le comité s'est assuré de la rigueur de la démarche (hypothèses, scénarios, méthodes de recueil des données, nature des informations) en vérifiant que l'outil intègre les préoccupations de tous les acteurs concernés. Il a également eu la charge de valider la cohérence des volumes de déchets existants, la fiabilité des sources et la crédibilité des hypothèses et des scénarios prévisionnels des stocks de déchets futurs.

<i>Pour en savoir plus, voir le Rapport de synthèse de l'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables, chapitre 2.</i>
--

Un référencement clair

Le recensement de l'Inventaire concerne 856 sites. Moins d'une centaine de sites rassemble la quasi-totalité des volumes de déchets radioactifs et seulement deux sites, La Hague et Marcoule, contiennent plus de 90 % de la radioactivité existante.

Les déchets radioactifs sont aujourd'hui répertoriés en une centaine de familles, en fonction du niveau de radioactivité du déchet (de la très faible activité jusqu'à la haute activité), de son mode de conditionnement (verre dans conteneur inox, ciment dans fût métallique...) et de la catégorie de producteur (centrales nucléaires, usines de traitement des combustibles usés...). Chaque catégorie de déchets dispose de conditionnements adaptés, une vingtaine de types au total.

Les déchets sont répartis entre douze catégories de producteurs ou détenteurs, de l'amont du cycle du combustible jusqu'aux entreposages et aux stockages, qui appartiennent à quatre secteurs économiques : la production électronucléaire, la recherche (recherche électronucléaire ou non, médecine), la défense et l'industrie non électronucléaire.

Un déchet répertorié est un déchet géré

Le bilan du premier Inventaire s'avère positif :

- Les déchets détenus par les principaux producteurs sont bien connus grâce à une comptabilité rigoureuse qu'ils gèrent depuis de nombreuses années et qui est contrôlée par les autorités publiques.
- Dans le domaine des petits producteurs, les progrès dans le recensement sont plus récents. Les déchets des utilisateurs de radioéléments à usage médical et des établissements manipulant des sources sont désormais bien mieux connus.
- Pour ce qui relève des déchets historiques (utilisations, dans le passé, de matériaux radioactifs à des fins médicales ou industrielles), une quantité significative a été identifiée et prise en charge ces dernières années. On peut penser que les nouvelles découvertes seront relativement marginales.
- La quasi-totalité des déchets radioactifs produits en France dispose d'une solution de gestion définitive ou en projet. Seuls quelques cas particuliers ne relèvent, à ce jour, d'aucune filière en raison de leur nature chimique.
- Les études prospectives montrent que les déchets très faiblement ou faiblement radioactifs, issus du démantèlement des installations nucléaires, constitueront une part importante du volume total des déchets radioactifs dans les prochaines décennies.
- Globalement, les efforts accomplis par les producteurs pour réduire le volume des déchets produits par le fonctionnement des installations (notamment les déchets faiblement et moyennement radioactifs) aboutissent aujourd'hui à une production bien moindre que par le passé.

Etat des lieux à fin 2002

La plus grande part des déchets radioactifs, constituée des déchets de faible et moyenne activité (778 322 m³ dont 663 562 m³ déjà stockés) et des déchets de très faible activité (108 219 m³), soit 90 % du volume global, disposent d'une solution industrielle. Ils sont stockés dans deux centres dédiés à chacune de ces deux catégories, dans le département de l'Aube. Le centre de stockage de déchets TFA a ouvert ses portes récemment, à l'été 2003.

Les déchets de haute activité (1 639 m³), représentent de faibles volumes, mais concentrent plus de 96 % de la radioactivité. Ils sont actuellement entreposés sur les sites de La Hague et Marcoule, tout comme l'essentiel des déchets de moyenne activité à vie longue (45 359 m³). Ces deux classes de déchets sont concernées par la loi du 30 décembre 1991 qui fixe plusieurs axes de recherche pour leur gestion définitive et dans le cadre de laquelle l'Andra mène un programme scientifique d'étude de faisabilité d'un stockage en couche géologique à grande profondeur. Leur avenir sera débattu au Parlement en 2006 sur la base des résultats scientifiques qui seront remis aux pouvoirs publics en 2005.

En ce qui concerne les déchets de faible activité à vie longue (44 559 m³), ils totalisent les déchets radifères, engendrés par des industries non-nucléaires, et les déchets graphites déjà sortis des réacteurs des premières centrales nucléaires. Ces déchets sont en attente d'une solution de gestion définitive. L'Andra étudie un stockage en « sub-surface », c'est-à-dire dans une couche d'argile apte à confiner la radioactivité des déchets, à une quinzaine de mètres de profondeur.

Prévisions de production pour 2010-2020

Selon les scénarios établis sur les besoins futurs, fondés sur la présupposition d'une continuité des activités industrielles actuelles, les prévisions de production de déchets sont les suivantes :

- Le rythme de production des déchets de haute activité est régulier, de même que celui des déchets de moyenne activité à vie longue, et dépend directement du traitement des combustibles usés.
- Pour les déchets de faible activité à vie longue, les déchets graphites proviennent du démantèlement de centrales aujourd'hui arrêtées. Les quelques déchets radifères encore produits sont issus de l'assainissement de sites anciens et de l'industrie non électronucléaire.
- Le rythme de production de déchets de faible et moyenne activité à vie courte apparaît stable sur la période étudiée. Une augmentation des volumes produits devrait intervenir au-delà de 2010, avec une part plus substantielle des déchets de démantèlement.

- Enfin, ce sont les déchets de très faible activité qui représenteront une part croissante du total des déchets radioactifs produits. La croissance de ces volumes correspond à la mise en œuvre des programmes d'assainissement et de démantèlement des installations à l'arrêt. Une accélération devrait se produire à partir de 2010. Au-delà de 2020, compte tenu des incertitudes existant sur le rythme de mise en œuvre, l'Inventaire ne fournit qu'une prévision globale. A une telle échéance, il est probable que les techniques de démantèlement, comme la réglementation, auront évolué, tirant un premier retour d'expérience des opérations de démantèlement qui se seront achevées – induisant ainsi des modifications dans la nature et le volume des déchets produits.

Pour en savoir plus, voir le Rapport de synthèse de l'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables, chapitres 3 et 4.

Le catalogue descriptif des familles de déchets radioactifs constitue un élément nouveau important du nouvel Inventaire.

Il décrit les différents types de déchets radioactifs déjà produits mais aussi ceux que l'on prévoit de produire en France. En accompagnement du rapport de synthèse, il a été conçu pour pouvoir être lu indépendamment grâce à un rappel des principales notions définies dans celui-ci : classification, origine, gestion des déchets radioactifs.

Les déchets ont été classés en une centaine de familles. Chaque famille de déchets est décrite de la manière suivante :

- Présentation générale et photos,
- Positionnement de la famille dans la classification française (de la très faible activité jusqu'à la haute activité),
- Activité industrielle à l'origine des déchets,
- Etat de la production des déchets (production terminée ou non),
- Informations concernant les déchets bruts,
- Procédé de traitement et de conditionnement (verre dans conteneur inox, ciment dans fût métallique...),
- Présence d'éléments chimiques pouvant présenter un risque de toxicité.

Des données chiffrées complètent la description qualitative :

- Quantités produites à fin 2002 et quantités à produire (prévisions pour 2010 et 2020),
- Evaluation de la radioactivité de la totalité des déchets de la famille (en 2002 et 2020).

<i>Pour en savoir plus, voir le Catalogue descriptif des familles de déchets radioactifs.</i>

Outre le volet prospectif de l'Inventaire et la description des déchets par famille, le recensement des matières valorisables est le troisième élément nouveau du dossier.

Le choix de répertorier ces matières, conformément aux conclusions du rapport de la mission sur la méthodologie de l'Inventaire, répond à des objectifs de prudence et d'exhaustivité. Elles possèdent un potentiel de valorisation et ne sont donc pas considérées comme des déchets. Mais certaines d'entre elles pourraient, à terme, relever de la catégorie des déchets si leur recyclage n'est plus envisagé ou si elles génèrent elles-mêmes des déchets (cas des combustibles usés).

Il s'agit de substances radioactives qui peuvent être réutilisées dans le cadre d'installations permettant d'en extraire leur potentiel énergétique. Parmi les possibilités de recyclage, figurent la réutilisation du plutonium dans les combustibles MOX, celle de l'uranium appauvri également dans les combustibles MOX ou dans le cadre de filières de réacteurs spécifiques telles que les surgénérateurs et celle de l'uranium de traitement dans la centrale de Cruas.

Ces substances contiennent des matières nucléaires inventoriées par la France dans le cadre de ses engagements vis-à-vis de la non-prolifération des matières militairement sensibles (uranium, plutonium, etc.). Les masses de ces matières nucléaires sont suivies par chaque exploitant dans le cadre de ce que l'on appelle la « comptabilité des matières nucléaires » : celle-ci est régulièrement contrôlée par les autorités françaises et par l'Union européenne dans le cadre du traité Euratom. L'Inventaire national n'a pas les mêmes ambitions mais veut donner au lecteur quelques ordres de grandeur simples.

Seul un petit nombre de sites étant concerné (EDF, COGEMA et CEA), le recensement présente des chiffres globaux concernant les stocks civils les plus importants – les matières utilisées pour la fabrication d'armes ou au titre de stocks stratégiques sont, quant à elles, couvertes par le secret défense.

A fin 2002, les quantités de matières valorisables s'échelonnent de 30 tonnes pour le combustible de la défense à 220 000 tonnes pour l'uranium appauvri. Sur la période 2002-2020, elles resteront stables (plutonium, combustibles usés en attente de traitement) ou progresseront à un rythme régulier, mais modéré (uranium de traitement, uranium appauvri).

L'utilisation de ces matières dépendra des conditions économiques et des choix stratégiques futurs.

<i>Pour en savoir plus, voir le Rapport de synthèse de l'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables, chapitre 3.</i>
--

Deux niveaux d'information

L'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables a pour vocation de répondre à l'exigence d'information des citoyens par une mise en forme des données synthétique et compréhensible pour le grand public. Parallèlement, les pouvoirs publics doivent disposer d'un outil d'aide à la décision fondé sur des informations détaillées. C'est pourquoi les informations sont publiées sous la forme de plusieurs publications, détaillées ou synthétiques, par thématique :

- | | |
|--|---------------|
| • Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables – Rapport de synthèse | Public averti |
| • Catalogue descriptif des familles de déchets radioactifs | Public averti |
| • Où sont les déchets radioactifs en France ? - Six brochures régionales | Tous publics |
| • Déchets radioactifs et matières valorisables en France : résumé de l'Inventaire national | Tous publics |
| • Radioactivité et déchets radioactifs | Tous publics |

Un cédérom intitulé *L'Inventaire national des déchets radioactifs et des matières valorisables* est une compilation de l'ensemble des documents édités.

Une large diffusion

L'Inventaire sera diffusé aux acteurs institutionnels concernés : parlementaires, collectivités, administrations, associations. Les documents seront téléchargeables sur le site internet de l'Andra et pourront être commandés gratuitement sur www.andra.fr.

Le rapport de la mission sur la méthodologie de l'inventaire des déchets radioactifs, Pour un inventaire national de référence des déchets radioactifs, d'Yves Le Bars, paru en 2000 à La documentation française, peut être obtenu sur simple demande auprès de l'Andra.

Une actualisation régulière des informations

Une nouvelle version, fondée sur des données à fin 2004, paraîtra début 2006. L'Inventaire sera ensuite actualisé tous les trois ans, comme la plupart des inventaires étrangers. Elle devra tirer parti des commentaires qui seront formulés par tous les acteurs, associations, professionnels, ainsi que le public qui est invité à faire part de ses commentaires et suggestions.

En 2005, on envisage un colloque de présentation de l'Inventaire qui permettrait une discussion technique détaillée. Il serait une nouvelle occasion de conduire des comparaisons avec les pratiques internationales en la matière. Par ailleurs, un séminaire de travail avec l'ensemble des acteurs concernés pourrait être mis en œuvre pour proposer des améliorations. Les résultats de ces discussions enrichiront la prochaine édition.

Des voies d'amélioration possibles

La première piste de progrès, qui demeure permanente, est la recherche d'une exhaustivité accrue des données, en particulier celles qui concernent les petits producteurs, nombreux et dispersés sur le territoire national. Parmi eux, ceux qui produisent fréquemment des déchets sont bien connus de l'Andra. Seuls quelques cas particuliers peuvent ne pas être identifiés à ce jour, mais des efforts sont entrepris par les pouvoirs publics pour les répertorier. En ce qui concerne les déchets historiques, de nouveaux déchets peuvent toujours apparaître, en quantités modestes toutefois.

Les industries non nucléaires produisant des déchets très faiblement radioactifs nécessitent des investigations complémentaires. De même, les efforts doivent être poursuivis pour caractériser les déchets anciens des gros producteurs, dont certains doivent être reconditionnés.

Par ailleurs, la pérennisation de la dotation de l'Etat pour le financement de l'Inventaire permettra de consolider le financement des missions d'intérêt général de l'Andra.

La recherche



La défense



Les entreposages et les stockages



Filières de gestion existantes et à l'étude

CLASSIFICATION FRANCAISE DES DECHETS RADIOACTIFS ET FILIERES DE GESTION (EXISTANTES OU A L'ETUDE)			
	VIE TRES COURTE	VIE COURTE (VC) < 30 ANS	VIE LONGUE (VL) > 30 ANS
TRES FAIBLE ACTIVITE (TFA)	Déchets gérés en laissant décroître la radioactivité sur place	Centre de Stockage TFA (*)	
FAIBLE ACTIVITE (FA)		• Centre de stockage de surface (actuellement Centre de stockage FMA de l'Aube)	A l'étude (déchets radifères, déchets graphites)
MOYENNE ACTIVITE (MA)		• A l'étude pour les déchets tritiés	A l'étude dans le cadre des articles L.542-1 à 14 du Code de l'environnement (loi du 30 décembre 1991)
HAUTE ACTIVITE (HA)		A l'étude dans le cadre des articles L.542-1 à 14 du Code de l'environnement (loi du 30 décembre 1991)	

(*) Il s'agit d'un stockage pour les déchets hors résidus de traitement du minerai d'uranium pour lesquels un stockage spécifique à proximité des sites de production est mis en œuvre.

Répartition des déchets radioactifs à fin 2002

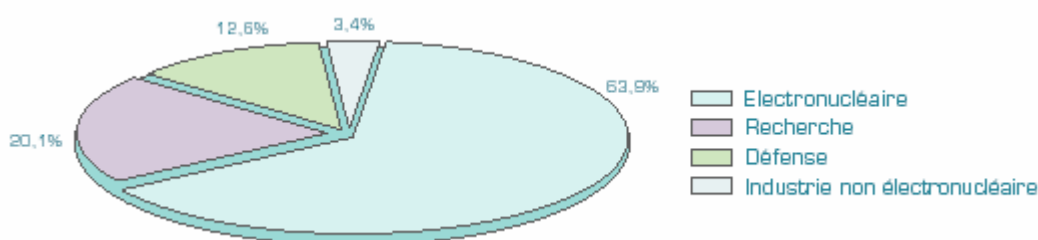
	Par rapport au volume total des déchets	Par rapport à la radioactivité totale des déchets
Déchets de haute activité (HA)	0,2 %	96,05 %
Déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL)	4,6 %	3,87 %
Déchets de faible activité à vie longue (FA-VL)	4,5 %	0,01 %
Déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC)	79,5 %	0,07 %
Déchets de très faible activité (TFA)	11,1 %	Proche de 0 %

**Volumes des déchets radioactifs existants en 2002
et prévisions pour la période 2003-2020**

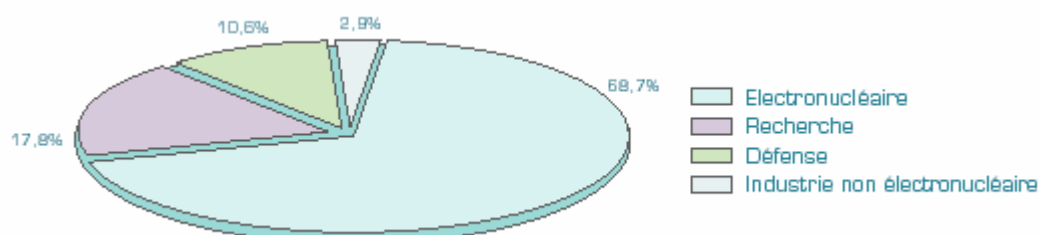
	VOLUMES EXISTANTS 2002 STOCKES OU ENTREPOSES	VOLUMES PREVISIONNELS 2010 STOCKES OU ENTREPOSES	VOLUMES PREVISIONNELS 2020 STOCKES OU ENTREPOSES
HA	1 639	2 521	3 621
MA-VL	45 359	50 207	54 509
FA-VL	44 559	46 581	87 431
FMA-VC	778 322	913 900	1 196 880
TFA	108 219	247 981	515 991
TOTAL	978 098	1 261 190	1 858 432

En m³ équivalent conditionné

Répartition des déchets radioactifs par secteur en 2010 (en volume)



Répartition des déchets radioactifs par secteur en 2020 (en volume)



Volumes de déchets radioactifs de démantèlement après 2020

Les chiffres suivants totalisent les déchets générés par les installations AREVA, EDF (parc actuel des centrales), CEA civil (démantèlements jusqu'à 2050) et de la défense.

	En m ³ équivalent conditionné
MA-VL	7 000 à 9 000
FA-VL	7 600
FMA-VC	364 500
TFA	479 000

Le recensement des matières valorisables (extraits)

	2002	2010	2020
Stock d'uranium appauvri issu des usines d'enrichissement	220 000 t	280 000 t	350 000 t
Combustible en utilisation dans les centrales EDF (tous types), en tonnes de métal lourd	4 955 t	4 955 t	4 955 t
Combustibles usés à l'oxyde d'uranium d'EDF en attente de traitement, en tonnes de métal	10 350 t	11 250 t	10 850 t
Uranium de traitement (part française, propriété EDF, COGEMA, CEA)	16 000 t	20 000 t	25 000 t
Plutonium non irradié, d'origine électronucléaire ou recherche (part française)*	48 t	Stock globalement stable	Stock globalement stable

* Ce chiffre inclut le plutonium séparé, ou présent dans le combustible MOX neuf. Il ne comptabilise pas, en revanche, le plutonium contenu dans les combustibles usés.

**Exemple de fiche descriptive
d'une famille de déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL)**

Colis de déchets compactés CSD-C (COGEMA/La Hague)

F2-3-02

Des déchets principalement issus des combustibles usés

Les coques et embouts sont les composants des structures des assemblages de combustibles usés de la filière à eau légère (REP) : tubes de gainage en alliage de zirconium, pièces d'assemblage, grilles, en acier, ressorts en inconel..., cisailés lors de leur traitement à La Hague. Ils sont décontaminés, compactés et conditionnés en CSD-C (Conteneur Standard de Déchets Compactés) dans l'Atelier de Compactage des Coques (ACC), démarré en 2002.

Les CSD-C contiennent également des déchets solides d'exploitation compactés : un colis type est constitué de 90 % de coques et embouts et de 10% de déchets solides de maintenance. Pour l'heure seuls des déchets métalliques sont compactés dans l'ACC et conditionnés en CSD-C.

Nota: la "quantité" de déchets indiquée dans le tableau ci-dessous concerne la totalité des déchets entreposés sur le site tandis que le "volume total" est le volume de la part française. A noter que les "objets" mentionnés dans ce tableau sont des conteneurs provisoires (principalement fûts ECE, curseurs SOC) contenant les coques et embouts avant conditionnement.



Conteneur standard de déchets compactés

Entreposage à La Hague

Les coques et embouts en attente de conditionnement sont entreposés sous eau. Les déchets conditionnés (CSD-C) sont entreposés dans l'Entreposage de Colis Compactés (ECC)

Débat au Parlement en 2006

Le devenir, à long terme, de ces colis de déchets est étudié dans le cadre de la loi du 30/12/1991. Cette loi prévoit que le gouvernement adresse au parlement un rapport d'évaluation des recherches au plus tard en 2006.



Coques et embouts (déchet brut)

Classe	MA-VL
Origine (activité industrielle)	AVAL DU CYCLE DU COMBUSTIBLE
Secteur(s) économique(s)	PRODUCTION D'ENERGIE ELECTRONUCLEAIRE
Propriétaire(s)	EDF, COGEMA, CEA
Déchets	encore produits
Colis	encore produits

Quelques chiffres

Quantités à fin 2002

Désignation	Quantité*	Volume total** (m ³)
Colis finis (nombre)	292	1 166
Autres formes	Objets (nombre)	
	m ³	
	tonnes	807

Prévision (cumul)

Désignation	2010	2020
Volume total** (m³)	2 410	3 970
Dont conditionnement prévu réalisé	75%	90%

* Les quantités déclarées se cumulent

** Volume estimé de la totalité des colis de déchets, une fois le conditionnement effectué

Radioactivité de la totalité des déchets

Activité en Bq	2002	2020
Total α	3,9.10 ¹⁵	1,6.10 ¹⁶
Total β,γ vies courtes	4,4.10 ¹⁷	6,5.10 ¹⁷
Total β,γ vies longues	1,5.10 ¹⁷	2,8.10 ¹⁷

Pour en savoir plus

→ Sur le conditionnement

Traitement / conditionnement : COGEMA

Les déchets sont répartis dans des étuis puis compactés. Les galettes ainsi obtenues sont empilées dans un conteneur en acier inoxydable (CSD-C).

Matrice : sans objet

Conteneur :

- dimension : h = 1335 mm (avec le couvercle); d = 430 mm
- matériau : acier inoxydable
- masse : 92,5 kg
- protection biologique : néant

Volume du colis : 183 litres

Masse moyenne du colis : 700 kg

Masse moyenne du déchet dans un colis : 600 kg (étuis de compactage compris)

Flux annuel moyen de production des déchets conditionnés : 292 colis en 2002 (première année de production) mais l'atelier est dimensionné pour produire 2400 colis par an.

Evolution prévisionnelle des quantités de déchets : environ 850 colis/an, sur la base de 1 colis/tonne de métal lourd de combustible traité et de 850 tonnes de combustibles français traités par an



Ecorché (maquette) d'un colis montrant l'empilement de galettes

→ Sur la radioactivité

Méthode de détermination :

L'activité est actuellement estimée par modélisation, à partir d'un code de calcul d'évolution en réacteur, pour des combustibles moyens représentatifs des combustibles traités. Les activités seront validées grâce au retour d'expérience acquis lors des mesures par spectrométrie gamma et des mesures neutroniques pour chaque colis avant envoi en entreposage. Le tableau ci-dessous concerne les déchets produits jusqu'en 2005

Evaluation de l'activité moyenne en Bq/colis, à la date de référence :

Activité moyenne en Bq/colis	Date de référence : 2005
Total α	$6,5.10^{11}$
Total β, γ vies courtes	$6,1.10^{13}$
Total β, γ vies longues	$2,1.10^{13}$

dont principaux radionucléides contributeurs :

α : $^{238}\text{Pu}=2,7.10^{11}$, $^{239}\text{Pu}=3,9.10^{10}$, $^{240}\text{Pu}=6,0.10^{10}$, $^{241}\text{Am}=2,1.10^{11}$, $^{244}\text{Cm}=6,7.10^{10}$
 $\beta\gamma\text{-vc}$: $^{55}\text{Fe}=9,5.10^{12}$, $^{60}\text{Co}=1,3.10^{13}$, $^{90}\text{Sr}=1,1.10^{13}$, $^{125}\text{Sb}=1,3.10^{12}$, $^{137}\text{Cs}=1,1.10^{13}$, $^{241}\text{Pu}=7,2.10^{12}$
 $\beta\gamma\text{-vl}$: $^{63}\text{Ni}=2,1.10^{13}$

Puissance thermique : inférieure à 20W à la production du déchet

→ Sur les éléments chimiques potentiellement toxiques

chrome : 22000 g/colis (provenant essentiellement de l'inox des embouts), nickel : 15000 g/colis (provenant essentiellement des éléments de structure en inconel et de l'inox des embouts), plomb : 1000 g/colis, uranium : 400 g/colis, traces de bore et d'antimoine

GRILLE DE LECTURE D'UNE FICHE FAMILLE

Appellation et N° de la famille

Description des déchets, des colis réalisés ou envisagés, et de leur gestion (voir paragraphe 2.3)

Classe : voir paragraphe 2.1
 Origine : voir paragraphe 2.2 (catégories de producteurs et détenteurs)
 Secteurs : voir paragraphe 2.2 (les 4 secteurs économiques)
 Déchets : rubrique indiquant l'état de la production des déchets bruts de la famille
 Colis : rubrique indiquant l'état de la production des colis

Classe	
Origine (activité industrielle)	
Secteurs (économiques)	
Déchets	
Colis	

- quantité de déchets à fin 2002 sous forme de colis finis et sous d'autres formes (les quantités se cumulent)
 - pour les déchets FMA-VC, la quantité inclut les colis déjà stockés au Centre de stockage FMA de l'Aube

Quelques chiffres

Quantités à fin 2002

Désignation	Quantité	Volume total (m³)
Colis finis (colis)		
Autres formes (colis)		
Autres formes (autres)		
Totaux		

* Les quantités de déchets se cumulent ** Volume total de la quantité de colis de déchets, une fois le conditionnement effectué

Prévision (cumul)

Désignation	2010	2020
Volume total (m³)		
Dont conditionnement prévu (colis)		
% conditionnement		

Activité de la famille en 2002 et 2020

Activité en Bq	2002	2020
Total α		
Total β, γ, vis courts		
Total β, γ, vis longues		

- volumes des colis existants + des colis futurs correspondant à la rubrique "autres formes"

- production cumulée en 2010 et en 2020 (en volume de colis équivalent)

- % conditionnement donnant une indication de la part de déchets conditionnés en 2010 puis en 2020

Radioactivité de la totalité des déchets

Activité de la famille en 2002 et 2020

Activité en Bq	2002	2020
Total α		
Total β, γ, vis courts		
Total β, γ, vis longues		

- production cumulée en 2010 et en 2020 (en volume de colis équivalent)

- % conditionnement donnant une indication de la part de déchets conditionnés en 2010 puis en 2020

Pour en savoir plus

→ Sur le conditionnement

Traitement / conditionnement : brève description

Matériau :
 Conteneur :
 - observation :
 - matériau :
 - marque :
 - protection biologique :
 } caractéristiques du conteneur

Volume du colis : colis existants ou envisagés

Masse moyenne du colis : (1)

Flux annuel moyen de production des déchets conditionnés : (2)

Evolution prévisionnelle des quantités de déchets : (1)

(2) production annuelle prévisionnelle de colis ou de déchets

→ Sur la radioactivité

Méthode de détermination : voir paragraphe 4.2

Evaluation de l'activité moyenne en Bq/colis, à la date de référence :

Activité moyenne en Bq/colis	Date de référence :
Total α	
Total β, γ, vis courts	
Total β, γ, vis longues	

dont principaux radionucléides contributeurs :
 α :
 β :
 γ :
 Principaux radionucléides contribuant à l'activité moyenne

Paléontologie thermique :

→ Sur les éléments chimiques potentiellement toxiques

voir paragraphe 4.3

Date de référence : dans la majorité des cas la date prise en compte pour l'évaluation de l'activité est fin 2002 ou à la production des colis

Activité moyenne :
 - si les déchets sont conditionnés (colis finis)
 l'activité moyenne = $\frac{\text{activité totale des colis réalisés à fin 2002}}{\text{nombre de colis}}$
 - si les déchets ne sont pas conditionnés
 l'activité moyenne = $\frac{\text{activité des déchets existants à fin 2002}}{\text{nombre de colis prévisionnels correspondants}}$

note : certaines familles peuvent être constituées de flux de colis ou de déchets de spectres différents. L'activité moyenne ainsi calculée ne reflète donc pas le spectre spécifique et l'activité de chacun des flux constitutifs de la famille.

Déchets TFA

Exemples de déchets

Déchets de démantèlement



1 - Démantèlement de la centrale nucléaire de Brennilis



2 - Déchets métalliques TFA

Exemples de conditionnements



3 - Conditionnement de déchets TFA en caissons métalliques (palette), Brennilis



4 - Manutention de déchets TFA conditionnés en big-bags

Modes de gestion



5A - Alvéole de stockage
Centre TFA de l'Aube



5B - Bâtibulle en cours de remplissage
Centre TFA de l'Aube

Résidus miniers



6 - Ancienne mine souterraine
Société des Mines de Jouac



7 - Stockage de résidus de traitement de minerais d'uranium de Bellezane, après réaménagement

Stockage sur place des résidus de traitement du minerais (études en cours concernant la sécurité à long terme)

Déchets FA et MA vie courte

Exemples de déchets



8 - Changement de filtre usagé d'un circuit de ventilation



9 - Résines échangeuses d'ions



10 - Tri de déchets FMA dans un laboratoire de chimie, EDF Chinon

Exemples de conditionnements



11 - Conditionnement en fûts métalliques, EDF Nogent



12 - Conditionnement en caisson métallique, CEA



13 - Conditionnement en coque de béton (opération de finition du bouchon d'une coque), EDF

Mode de gestion



14A - Centre de stockage de l'Aube



14B - Stockage de fûts métalliques Centre FMA de l'Aube

Déchets FA vie longue

Exemples de déchets

Déchets radifères



15 - Résidus de procédé d'extraction de terres rares, Rhodia



16 - Assainissement des anciennes usines Bayard (fabrication de réveils)



17 - Têtes de paratonnerre au radium

Déchets graphites



19 - Empilement de briques de graphite (à la construction), EDF Chinon



20 - Cartouche d'éléments du combustible graphite

Exemples de conditionnements

Modes de gestion

A l'étude

A l'étude

18 - Déchets FA conditionnés en fûts métalliques en attente de traitement entreposés au CEA Saclay

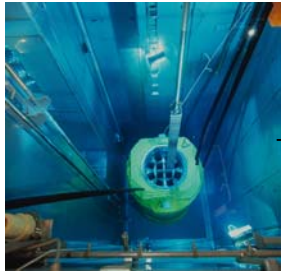
Conditionnement à définir

A l'étude

Déchets HA et MA vie longue

Exemples de conditionnements

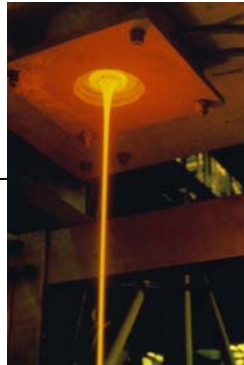
Exemples de déchets



21 - Déchargement de combustibles irradiés, EDF Chinon



22 - Coques issues des assemblages du combustible, atelier ACC de COGEMA La Hague



24 - Coulée de verre dans l'atelier de vitrification COGEMA Marcoule, déchets issus de la calcination et de la vitrification des produits de fission



23 - Manutention de fûts contenant des coques et embouts cimentés dans le hall d'entreposage de l'usine UP3 de COGEMA La Hague



25 - Conteneur de déchets vitrifiés, COGEMA Marcoule



26 - Hall de vitrification, usine de retraitement COGEMA Marcoule

Mode de gestion

Loi du 30/12/91

Production d'électricité d'origine nucléaire



A - CNPE de St Laurent des Eaux
Médiathèque EDF

Aval du cycle du combustible



B - Hall d'entreposage de l'atelier de vitrification R7.
COGEMA-La Hague
COGEMA / Jean-Claude GRELIER



C - Compactage des déchets
COGEMA La Hague
Photothèque COGEMA



D - Colis d'enrobés bitumineux
COGEMA La Hague/S. Jézéquel



E - Coques et embouts (après cisailage).
COGEMA-La Hague
COGEMA / P. Lesage

Fabrication de sources



F - Tête de paratonnerre au radium
(industrie arrêtée)
Andra / P. Demail

Etablissement de la Défense nationale



G - Le Redoutable :
Découpe de la tranche du réacteur
DCN / BIAUGAUD

Stockage des déchets FMA



H - Vue aérienne
du centre de stockage FMA de l'Aube
Andra / P. Bourguignon



J - Stockage de fûts métalliques
Centre de stockage FMA de l'Aube
Andra / Les Films Roger Leenhardt

Matières valorisables



K - Piscine E, entreposage des combustibles usés.
COGEMA La Hague
COGEMA/P.Lesage



L - Concentré d'uranium « yellow cake »
sur filtre à bande
COGEMA/P. Lesage