

Dossier 7

Les inventaires des déchets radioactifs à l'étranger

Classification des déchets radioactifs à l'international 168

Directive européenne relative à la gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs (2011/70/Euratom) 169

Rappel du contexte 169

Mise en œuvre de la directive 170

Le suivi réalisé par l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) 170

Focus sur quelques pays 171

Allemagne 171

Belgique 172

Espagne 173

Finlande 174

Suisse 175

Royaume-Uni 176

États-Unis 177

La constitution pour un pays d'un inventaire de déchets radioactifs couvre plusieurs finalités, parmi lesquelles :

- apporter un support à la définition du programme de gestion des déchets radioactifs en établissant un état des lieux des stocks de déchets radioactifs présent sur le territoire, et ainsi prévoir les installations nécessaires et les programmes de R&D destinés à apporter des réponses aux déchets sans solution disponible ;
- veiller à ce que les informations associées à l'entreposage et au stockage des déchets à long terme soient préservées, conformément aux exigences de gestion de la qualité, et appropriées aux besoins des générations futures ;
- établir « un inventaire de tous les combustibles usés et des déchets radioactifs produits ainsi qu'une prévision des quantités à venir, y compris celles résultant du démantèlement. Cet inventaire indique la localisation et la quantité de déchets radioactifs et de combustible usé, conformément à la classification appropriée des déchets radioactifs », selon la directive 2011/70 Euratom du Conseil du 19 juillet 2011 ;
- présenter les impacts sur les quantités de déchets radioactifs de différentes stratégies ou évolutions possibles de politique énergétique nationale sur le long terme, sans présager des choix industriels et stratégiques qui pourraient être faits. Cet exercice prospectif est basé sur la définition de scénarios contrastés.

Au travers de leurs inventaires, les pays rendent compte des volumes de déchets radioactifs produits et de leurs situations (par exemple l'existence de filières de stockage). Ils transmettent également des informations sur leurs localisations, radioactivités, conditionnements, origines, destinations, etc.

FOCUS

LES INSTANCES INTERNATIONALES

Les agences internationales jouent un rôle important pour le partage d'expérience entre pays, la mise en place de standards de sûreté et la diffusion de bonnes pratiques en matière de gestion des déchets radioactifs. Plusieurs instances, européennes ou mondiales, sont actives et s'intéressent aux inventaires des matières et déchets radioactifs.

AIEA¹

Créée en 1957 par les Nations Unies en tant qu'organisme indépendant, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) a pour mission de promouvoir l'utilisation sûre des technologies nucléaires à des fins pacifiques. Elle compte 175 États membres. L'une des principales missions de l'AIEA consiste à prévenir la prolifération des armes nucléaires et à promouvoir une utilisation sûre, sécurisée et pacifique de la science et de la technologie nucléaires.

UNION EUROPÉENNE – EURATOM²

Signé en 1957, le traité Euratom a pour but de permettre le développement de l'énergie nucléaire des pays de l'Union européenne tout en assurant la protection de la population et des travailleurs contre les effets nocifs des rayonnements ionisants. C'est à ce titre que la Commission européenne élabore des directives que les États membres ont l'obligation de traduire dans leur droit national.

Ainsi, la directive 2011/70/Euratom du Conseil du 19 juillet 2011 établit un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs³.

AEN⁴

L'Agence pour l'énergie nucléaire (AEN), créée en 1958, est une agence spécialisée de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE). Elle a pour mission « d'aider ses pays membres à maintenir et à approfondir, par l'intermédiaire de la coopération internationale, les bases scientifiques, technologiques et juridiques indispensables à une utilisation sûre, respectueuse de l'environnement et économique de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques. Elle s'emploie à fournir des évaluations faisant autorité et à dégager des convergences de vues sur des questions importantes, qui serviront aux gouvernements à définir leur politique nucléaire, et contribueront aux analyses plus générales de l'OCDE concernant des aspects tels que l'énergie et le développement durable des économies bas carbone ». À ce jour, 34 pays sont membres de l'AEN.

¹ <https://www.iaea.org/>

² <https://www.europarl.europa.eu/about-parliament/fr/in-the-past/the-parliament-and-the-treaties/euratom-treaty>

³ <https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000024479846>

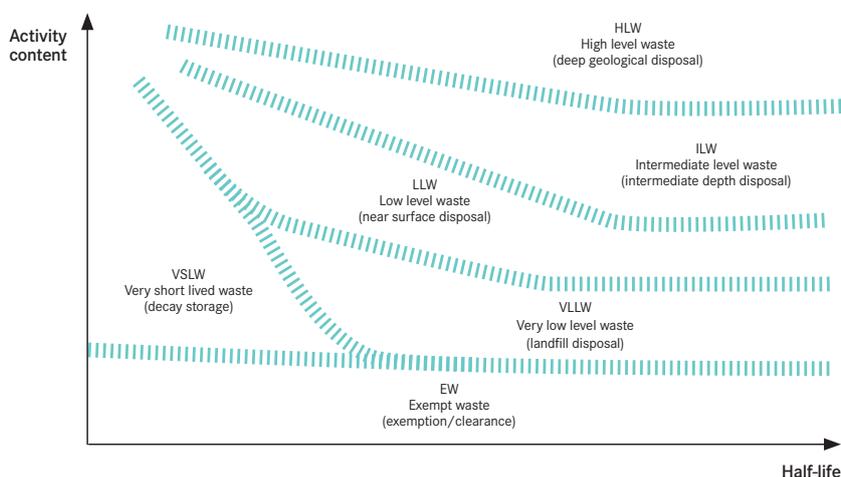
⁴ https://www.oecd-nea.org/jcms/j_6/home

CLASSIFICATION DES DÉCHETS RADIOACTIFS À L'INTERNATIONAL

La première étape pour établir un inventaire des déchets radioactifs est de définir une classification des déchets radioactifs. Cependant, celle-ci diffère généralement d'un pays à un autre. Sous l'impulsion d'organismes internationaux comme l'AIEA, l'OCDE/AEN, et pour ce qui concerne l'Europe, la directive 2011/70/Euratom, une convergence vers une classification commune au niveau international progresse.

Par exemple, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) propose la classification des déchets radioactifs dans un guide de sûreté No GSG-1 publié en 2009¹. Elle se base sur deux paramètres, l'activité et la demi-vie (période).

➤ CLASSIFICATION DES DÉCHETS RADIOACTIFS DE L'AIEA



FOCUS

ÉQUIVALENCE ENTRE LES CLASSIFICATIONS FRANÇAISE ET INTERNATIONALE

Le tableau suivant présente l'équivalence telle que globalement admise entre la classification française et la classification internationale.

Dans les rapports en anglais, il est également mentionné la catégorie « Exempted Waste » (EW) – déchets exemptés – qui n'existe pas en France.

En effet, aucun seuil de libération, c'est-à-dire de niveau de radioactivité au-dessous duquel un déchet nucléaire peut être considéré comme non radioactif et recyclé dans l'industrie conventionnelle, n'est inscrit dans le cadre réglementaire français. Des travaux sont néanmoins en cours, notamment dans le cadre du PNGMDR 2022-2026, afin d'étudier l'ensemble des modes de gestion pouvant être envisagés pour différentes natures de déchets TFA.

En France, il existe une classe supplémentaire, Faible Activité – Vie Longue FA-VL qui est comprise dans la classe « Intermediate Level Waste » (ILW) de l'AIEA.

Classification française des déchets radioactifs

Déchets de très faible activité (TFA)

Very Low Level Waste (VLLW)

Déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC)

Low and Intermediate Level Waste Short Lived (LILW-SL)

Déchets de faible activité à vie longue (FA-VL)

Low Level Waste Long Lived (LLW-LL)

Déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL)

Intermediate Level Waste Long Lived (ILW-LL)

Déchets de haute activité (HA)

High Level Waste (HLW)

Équivalence avec classification AIEA (GSG)

Very Low Level Waste (VLLW)

Low Level Waste (LLW)

Intermediate Level Waste (ILW)

Intermediate Level Waste (ILW)

High Level Waste (HLW)

¹ General Safety Guides – IAEA safety standards No. GSG-1 (2009) https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1419_web.pdf

DIRECTIVE EUROPÉENNE RELATIVE À LA GESTION DES COMBUSTIBLES USÉS ET DES DÉCHETS RADIOACTIFS (2011/70/EURATOM)

RAPPEL DU CONTEXTE

En 2011, le Conseil de l'Union européenne a adopté la directive 2011/70/Euratom qui établit un cadre communautaire pour la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs, depuis leur production jusqu'à leur stockage. Elle complète ainsi les instruments législatifs d'Euratom qui ne traitaient pas encore de ce sujet. Elle responsabilise les États membres de l'Union européenne et les producteurs sur une gestion responsable et sûre des combustibles usés et des déchets radioactifs ainsi que sur la protection des personnes et de l'environnement contre les dangers des rayonnements ionisants.

Elle impose aux États membres de se doter d'un cadre légal de sûreté nucléaire avec :

- une autorité de sûreté et de contrôle compétente, indépendante des producteurs de déchets ;
- des titulaires d'autorisation à même de démontrer et de maintenir la sûreté de leurs installations en matière de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs, sur toute leur durée de vie.

Elle impose aussi aux États membres d'établir un programme national pour élaborer et mettre en œuvre la politique de gestion des combustibles usés et de déchets radioactifs doté :

- d'objectifs généraux que les politiques nationales des États membres de l'Union européenne auront à atteindre en matière de gestion des combustibles usés et des déchets radioactifs ;
- d'échéances importantes en tenant compte des objectifs à atteindre pour les programmes nationaux ;
- d'un inventaire de tous les combustibles usés et déchets radioactifs, et des estimations relatives aux quantités futures, y compris celles résultant d'opérations de démantèlement. Cet inventaire doit indiquer clairement la localisation et la quantité des déchets radioactifs et du combustible usé, conformément à la classification appropriée des déchets radioactifs.

Par ailleurs, les États membres de l'Union européenne doivent :

- assurer les ressources filières nécessaires à la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs ;
- maintenir les ressources humaines adéquates ;
- assurer la transparence de l'information et la participation du public ;
- réexaminer et mettre à jour régulièrement leur programme national pour prendre en compte les évolutions et les progrès, et faire réaliser des revues par les pairs ;
- stocker les déchets radioactifs produits dans l'État membre où ils ont été produits. Toutefois, la directive ouvre la possibilité aux États membres de l'Union européenne de stocker leurs déchets radioactifs dans un autre pays (État membre ou, sous certaines conditions, État tiers).

Cette directive est entrée en vigueur le 23 août 2011 et les États membres de l'Union européenne disposaient d'un délai de deux ans pour la transposer en droit national.

Dans ses attendus, la directive mentionne que le stockage géologique constitue la solution la plus sûre et la plus durable en tant qu'étape finale de la gestion des déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue. En effet, dans la plupart des pays, le stockage géologique s'est imposé comme une solution à long terme après de nombreuses recherches portant sur différentes options.

Les États membres de l'Union européenne ont remis à la Commission un rapport sur la mise en œuvre de la directive à l'échéance du 23 août 2015, puis tous les trois ans, en mettant à profit les évaluations et rapports rédigés au titre de la Convention commune.

Enfin, la Commission européenne doit remettre au Parlement européen et au Conseil tous les trois ans :

- un rapport sur les progrès réalisés dans le cadre de la mise en œuvre de la directive ;
- un inventaire des combustibles usés et des déchets radioactifs présents sur le territoire de la Communauté et des prévisions pour l'avenir.

MISE EN ŒUVRE DE LA DIRECTIVE

Tous les États membres de l'Union européenne ont, à présent, achevé la transposition de la directive et ont rempli leurs obligations : rapports, programmes nationaux ou projets de programmes. C'est sur la base des informations disponibles dans ces documents, qu'en 2019 le rapport de la Commission européenne sur l'application de la directive, a été remis au Parlement européen et au Conseil.

Ce rapport, comme indiqué au paragraphe précédent, présente un inventaire des déchets radioactifs et des combustibles usés dans l'Union européenne, les politiques et programmes nationaux en matière de gestion des déchets radioactifs et combustibles usés. Les cadres nationaux et le contexte réglementaire dans l'ensemble des pays y sont aussi mentionnés. La figure suivante présente la consolidation, au niveau européen, des volumes de déchets radioactifs.

Le rapport conclut sur le soutien que la Commission apportera aux États membres de l'Union européenne concernant les différents aspects contenus dans la directive, et notamment sur les travaux que la Commission compte effectuer pour avoir une vision d'ensemble des coûts et des financements de la gestion des déchets radioactifs. La Commission s'engage aussi à analyser de façon approfondie les inventaires dans chaque pays.

LE SUIVI RÉALISÉ PAR L'AGENCE INTERNATIONALE DE L'ÉNERGIE ATOMIQUE (AIEA)

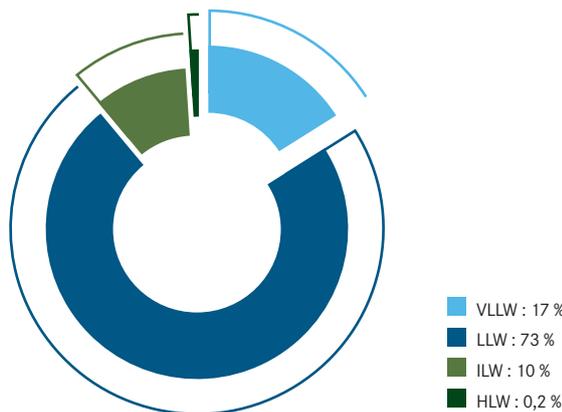
L'AIEA, agence de l'Organisation internationale des Nations unies (ONU), met à la disposition du public une base de données, appelée SRIS (*Spent Fuel and Radioactive Waste Information System*) qui est une base d'inventaire des déchets radioactifs des différents pays membres. Les données sont mises à jour régulièrement et leurs présentations tendent à s'harmoniser entre les pays.

Chaque pays, qui dispose généralement de sa propre classification de déchets radioactifs, peut la transposer dans celle de l'AIEA, précisée dans le guide général de sûreté GSG-11. Dans SRIS, les quantités de déchets sont renseignées selon

ÉVOLUTION DES QUANTITÉS TOTALES DE DÉCHETS RADIOACTIFS AU COURS DE LA PÉRIODE 2004-2016 POUR L'EUROPE

Catégorie de déchets	Volume total (m ³)				
	2004	2007	2010	2013	2016
VLLW	210 000	280 000	414 000	516 000	603 000
LLW	2 228 000	2 435 000	2 356 000	2 453 000	2 519 000
ILW	206 000	280 000	321 000	338 000	338 000
HLW	5 000	4 000	5 000	6 000	6 000

RÉPARTITION ENTRE LES CATÉGORIES DE DÉCHETS RADIOACTIFS (À FIN 2016)¹



la classification nationale et la classification internationale dans le but de pouvoir sommer et comparer ces quantités.

Par ailleurs, les volumes d'inventaire de déchets radioactifs dans chaque pays peuvent être établis de différentes manières : volumes de déchets bruts, traités, conditionnés, entreposés ou encore prêts à être stockés. Cependant, la tendance s'oriente vers une harmonisation des volumes reportés qui sont de plus en plus des volumes de déchets stockables (volume équivalent conditionné).

La Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté des déchets radioactifs est organisée par l'AIEA tous les 3 ans. Chaque pays signataire de la convention s'engage à produire un rapport sur la

situation nationale et de le présenter lors d'une réunion d'examen au siège de l'AIEA à Vienne en Autriche. À ce jour, 88 parties contractantes ont ratifié la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et des déchets radioactifs. Cette convention a été approuvée par la France le 22 février 2000 et est entrée en vigueur le 18 juin 2001. Une part des rapports est consacrée aux inventaires des déchets radioactifs et des combustibles usés existants mis à jour à l'occasion de leurs publications.

La 7^e réunion d'examen s'est tenue en juin 2022 au siège de l'AIEA à Vienne (Autriche). Une soixantaine de rapports nationaux ont été publiés sur le site de l'AIEA².

¹ Extrait de l'inventaire européen de déchets radioactifs et combustibles usés. Source : COM(2019) 632 final.

² <https://www.iaea.org/topics/nuclear-safety-conventions/joint-convention-safety-spent-fuel-management-and-safety-radioactive-waste>

FOCUS SUR QUELQUES PAYS

Dans les paragraphes ci-après, vous trouverez des informations (non exhaustives) concernant quelques pays : Allemagne, Belgique, Espagne, Finlande, Suisse, Royaume-Uni et États-Unis d'Amérique.

Ces informations sont issues des rapports nationaux présentés par chaque pays lors du 7^e rapport pour la Convention commune sur la sûreté de la gestion du combustible usé et sur la sûreté des déchets radioactifs de l'AIEA ou des rapports d'inventaires nationaux publiés ou des publications de chaque pays sur la base de données SRIS.

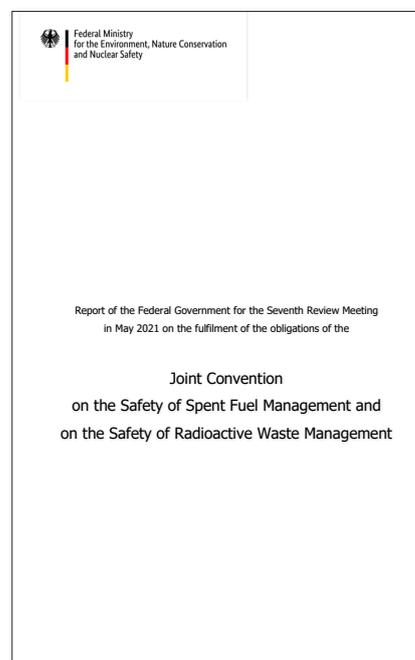
ALLEMAGNE³

La *Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH* (BGE) a été créée en juillet 2016 en tant qu'entreprise publique sous l'égide du ministère de l'Environnement allemand pour gérer les déchets radioactifs.

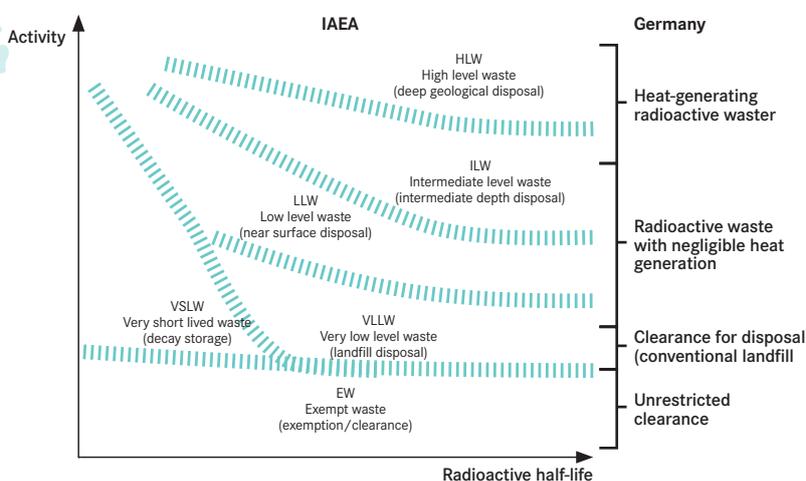
Ces déchets proviennent de l'exploitation des centrales nucléaires et des réacteurs de recherche, ainsi que de leur démantèlement, du secteur médical, de l'industrie ainsi que du secteur militaire.

En Allemagne, les matières radioactives se distinguent en matériaux réutilisables ou recyclables et en déchets radioactifs. Un seuil de libération existe et permet à certaines matières faiblement et très faiblement radioactives d'être recyclées (métaux, gravats) ou traitées en tant que déchets dans un circuit conventionnel de gestion de déchets.

La classification des déchets radioactifs est basée sur les caractéristiques exothermiques et présente deux groupes selon ce paramètre. La figure ci-dessous présente une comparaison entre la classification des déchets de l'AIEA et la classification allemande. L'inventaire des déchets radioactifs est réalisé avec la classification allemande. D'après le rapport national allemand pour la Convention Commune de 2021, au 31 décembre 2019, environ 125 000 m³ de déchets radioactifs à production de chaleur négligeable sont identifiés, et 575 m³ de déchets radioactifs générant de la chaleur en plus du combustible usé.



➤ COMPARAISON DES CLASSIFICATIONS DES DÉCHETS RADIOACTIFS DE L'AIEA ET GERMANIQUE



³ <https://www.iaea.org/sites/default/files/germany-7rm.pdf>
<https://sr.is.iaea.org/country-overview/introduction/DE/Germany>

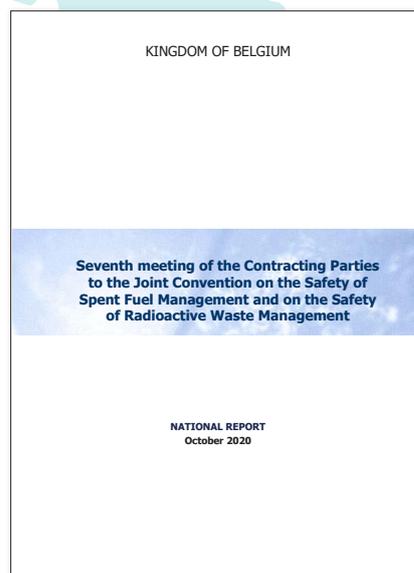
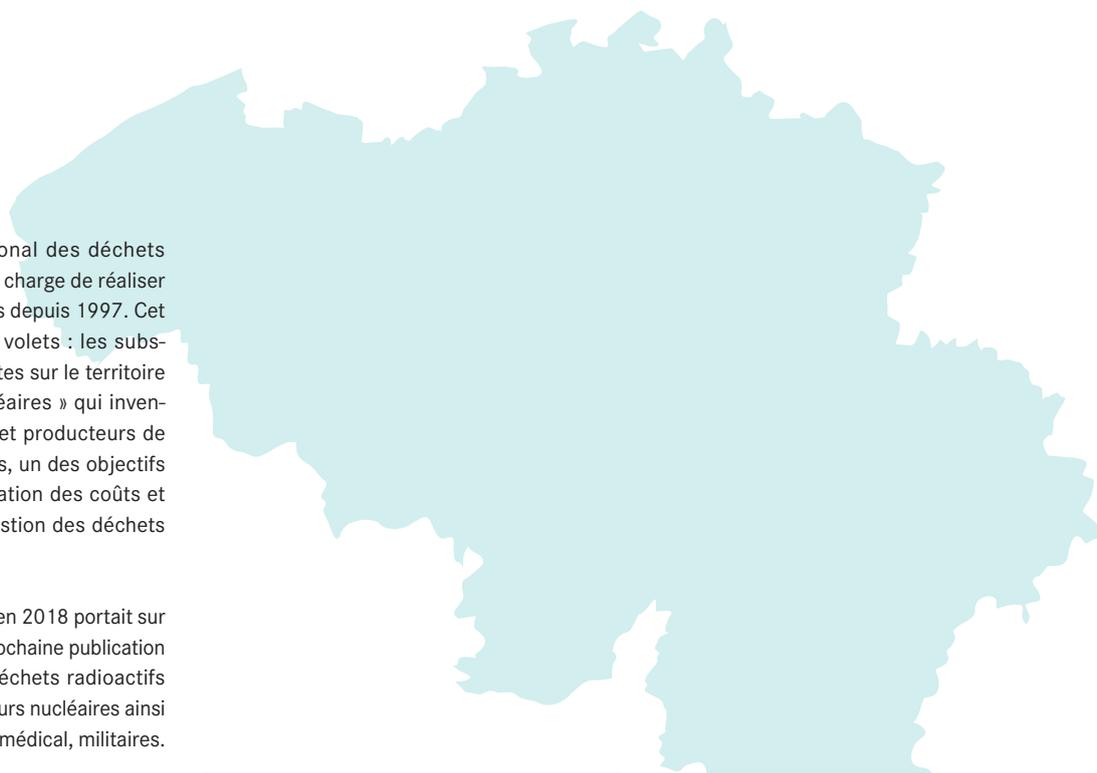
BELGIQUE⁴

L'Ondraf, Organisme national des déchets radioactifs en Belgique, a la charge de réaliser l'inventaire tous les cinq ans depuis 1997. Cet inventaire comporte deux volets : les substances radioactives présentes sur le territoire belge et les « passifs nucléaires » qui inventorient les différents sites et producteurs de déchets radioactifs. De plus, un des objectifs de cet exercice est l'estimation des coûts et provisions associés à la gestion des déchets radioactifs.

Le dernier inventaire publié en 2018 portait sur la période 2013-2017. La prochaine publication est prévue en 2023. Les déchets radioactifs belges sont issus des réacteurs nucléaires ainsi que des secteurs industriel, médical, militaires.

Pour la gestion à long terme des déchets radioactifs, la Belgique a adopté une classification composée de trois catégories (A-B-C) selon les caractéristiques des déchets, définies conformément à la classification proposée par l'AIEA et à celle recommandée par la Commission européenne : en fonction de leur activité et de leur demi-vie :

- les déchets de catégorie A sont des déchets conditionnés de courte durée de vie, de faible et moyenne activité. Leur volume est de 54 900 m³ ;
- les déchets de catégorie B sont des déchets conditionnés de faible et moyenne activité contaminés par des quantités de radionucléides à vie longue. Leur volume est de 11 000 m³ ;
- les déchets de catégorie C sont des déchets conditionnés de haute activité contenant de grandes quantités de radionucléides à vie longue. Leur volume est de 2 600 m³.

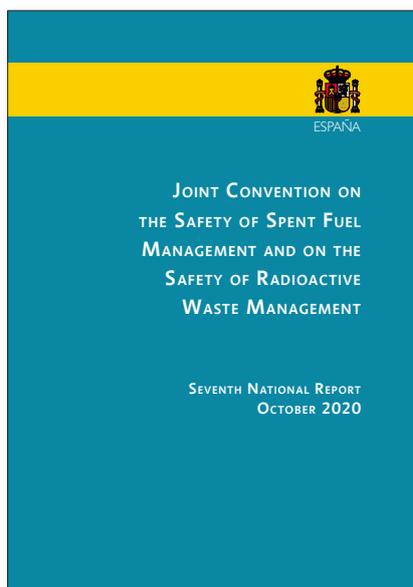


⁴ <https://www.ondraf.be/search?keys=inventaire>
<https://www.iaea.org/sites/default/files/belgium-jc-rapport-be-2020-public.pdf>

ESPAGNE⁵

En Espagne, ENRESA (*Empresa Nacional de Residuos Radiactivos SA*) a été créée en 1984 en tant qu'entreprise publique chargée de la gestion des déchets radioactifs et du déclasserement des centrales nucléaires. Les déchets sont issus de l'exploitation de centrales nucléaires, des opérations des installations nucléaires pour les activités industrielles, médicales, agricoles et de recherche. Les catégories de déchets correspondent aux critères de classification adoptés par l'AIEA et la Commission européenne : activité et demi-vie des radionucléides.

Au 31 décembre 2019, le volume total de déchets radioactifs présents en Espagne est de 73 550 m³ dont 24 600 m³ de très faible activité (VLLW), 41 300 m³ de faible et moyenne activité (LILW) et 7450 m³ de combustible usé et de haute activité (HLW).



INVENTAIRE ESPAGNOL EN COMBUSTIBLE USÉS ET DÉCHETS RADIOACTIFS

Type of waste	Approximate volume (m ³)		
	Inventory at 31/12/19	Forecast generation	Total inventory
VLLW	24 600	98 900	123 500
LILW	41 300	55 200	96 500
SW	200	5 900	6 100
SF AND HLW	7 450	2 950	10 400
Total	73 550	162 950	236 500

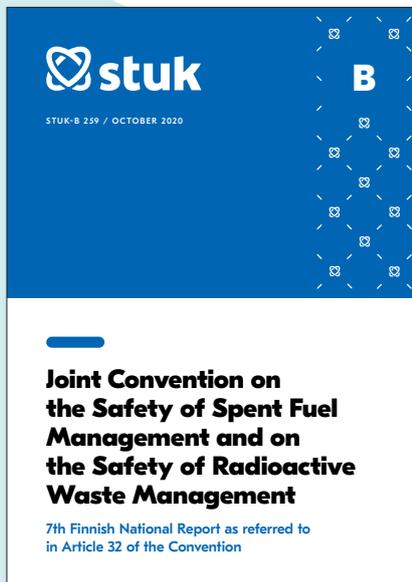
⁵ https://www.iaea.org/sites/default/files/spain-7rm_english.pdf
<https://sr.is.iaea.org/country-overview/introduction/ES/Spain>

FINLANDE⁶

Les activités de 5 réacteurs nucléaires sont la source des volumes que TVO et Fortum, les opérateurs, ont la charge de gérer. En 1995, Posiva Oy a été créé (joint-venture TVO-Fortum) afin de gérer le combustible usé. Les autres déchets radioactifs proviennent d'activités industrielles, de recherche, ou médicales.

La Finlande base son inventaire sur la classification AIEA et suit la directive Euratom 2011/70, aussi, la classification est basée sur l'activité et la demi-vie. Les déchets radioactifs sont classés comme déchets de très faible, faible ou moyenne activité. Le combustible usé est classé comme déchet de haute activité.

Au 31 décembre 2019, le volume total de déchets radioactifs présents en Finlande est de 12 500 m³. Par ailleurs, la Finlande alimente la base de données SRIS de l'AIEA. À date sont disponibles les inventaires à fin 2020 et fin 2021.



INVENTAIRE FINLANDAIS EN DÉCHETS RADIOACTIFS À FIN 2019

Waste Class	Total Stored Amount m ³	Total Disposed Amount m ³
VLLW	204	- ^a
LLW	1 691	6 541
ILW	1 970	2 117
HLW	0	0

^a Currently VLLW is disposed to LILW repository and is included in the total inventory of disposed LLW.

Spent fuel	Total Stored Amount	Total Disposed Amount
Spent fuel from NPP's	2261 tHM	0
Spent fuel from research reactor	21,3 kgHM	1 ^b

^b The first option is to send the fuel back to USA according existing returning agreement.

⁶ <https://www.iaea.org/sites/default/files/finland-7rm.pdf>
<https://sr.is.iaea.org/country-overview/introduction/FI/Finland>

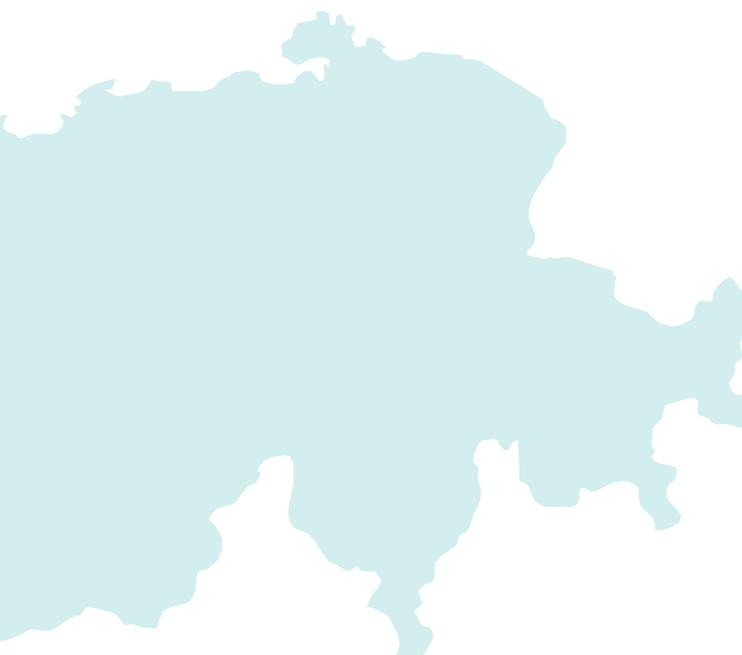
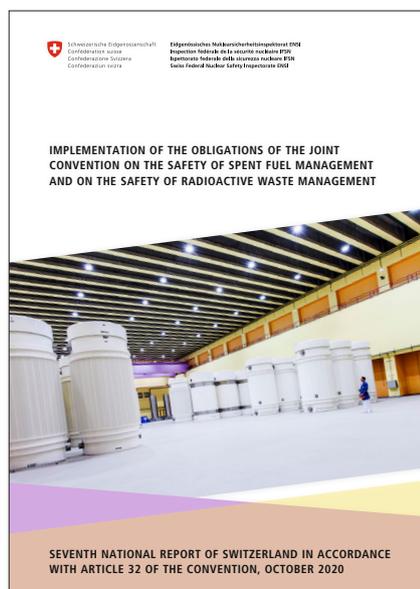
SUISSE⁷

Créée en 1972, La Nagra (société coopérative nationale pour le stockage des déchets radioactifs) tient un inventaire centralisé : l'ISRAM (*Inventaire des matières radioactives*), où elle répertorie les quantités de déchets existants ainsi que leurs propriétés chimiques et physiques. Les déchets radioactifs proviennent des centrales nucléaires ainsi que d'activités de recherche, médicales et industrielles.

La classification suisse des déchets radioactifs est la suivante :

- déchets de haute activité (HA) : déchets de produits de fission vitrifiés provenant du retraitement du combustible usé, ou du combustible usé s'il est déclaré comme déchet ;
- déchets alpha-toxiques (ATA) : déchets dont la concentration en émetteurs alpha est supérieure à 20 000 Bq/g de déchets conditionnés ;
- déchets de faible et moyenne activité (LILW) : tous les autres déchets radioactifs.

À fin 2019, les volumes de déchets radioactifs selon ces catégories et leur localisation (site) sont indiqués dans le tableau ci-contre.



➤ INVENTAIRE SUISSE EN DÉCHETS RADIOACTIFS PAR SITES D'ENTREPOSAGE À FIN 2019

Site name	Waste class	Waste volume (m ³)
Beznau NPP (incl. ZWIBEZ)	L / ILW, cond. ^a	1 199
	/ ILW, uncond. ^b	28
Mühleberg NPP	L / ILW, cond.	797
	L / ILW, uncond.	62
Gösgen NPP	L / ILW, cond.	109
	L / ILW, uncond.	18
Leibstadt NPP	L / ILW, cond.	1 401
	L / ILW, uncond.	5
ZZL	HLW, cond.	115
	ATA ^c , cond.	99
	L / ILW, cond.	2 253
	L / ILW, uncond.	391
PSI	ATA, cond.	68
	ATA, uncond.	15
	L / ILW, cond.	1 555
	L / ILW, uncond.	549

^a conditioned waste (cond.)

^b unconditioned and partly conditioned waste (uncond.)

^c Alpha-toxic waste (ATA)

⁷ <https://www.iaea.org/sites/default/files/switzerland-7rm.pdf>
<https://sris.iaea.org/country-overview/introduction/CH/Switzerland>

ROYAUME-UNI⁸

En 2022, *Nuclear Waste Services NWS* réunit les principales entités de gestion des déchets nucléaires du Royaume-Uni en intégrant l'expertise du dépôt de déchets de faible activité (LLWR), de la gestion des déchets radioactifs (RWM). NWS est une division du groupe *Nuclear Decommissioning Authority* (NDA).

La NDA établit un inventaire des déchets et matières radioactifs au Royaume-Uni tous les trois ans avec le *Department for Business, Energy & Industrial Strategy* (BEIS). Le secteur de l'énergie nucléaire civile est la source de la plupart des déchets radioactifs. Ils proviennent de la préparation du combustible nucléaire, des opérations et du déclassement des centrales nucléaires, du retraitement du combustible nucléaire usé ainsi que des programmes de recherche, du médical ainsi que des activités de défense.

La classification des déchets radioactifs est basée sur l'activité et de la chaleur que cette activité produit. Les catégories sont les suivantes : déchets de haute activité (HLW), déchets de moyenne activité (ILW), déchets de faible activité (LLW) et déchets de très faible activité (VLLW). Le Royaume-Uni alimente la base SRIS de l'AIEA.



INVENTAIRE ANGLAIS EN DÉCHETS RADIOACTIFS AU 1^{ER} AVRIL 2022

Waste category	Reported volume (m ³)	Reported mass (tonnes)	Packaged volume (m ³)	Number of packages
HLW ^a	1 670	3 500	1 470	7 520
ILW	249 000	310 000	496 000	282 000
LLW	1 580 000 ^b	2 000 000	1 340 000	19 900 ^c
VLLW	2 750 000 ^d	2 800 000	2 610 000	See Note ^e
Total	4 580 000	5 100 000	4 450 000	310 000

^a The volume and mass do not include waste from reprocessing overseas spent fuel that will be exported to the country of origin. It assumes substitution arrangements are implemented (see section 14 for further information).

^b LLW includes 323,000 m³ reported volume of mixed LLW/VLLW at Springfields.

^c Includes only those wastes packaged for disposal at the LLWR, on-site and Dounreay LLW vaults (packaged volume 390,000 m³). Excludes LLW streams and component parts of LLW streams whose characteristics make them suitable for recycling, incineration or appropriately permitted landfill disposal.

^d Includes 2,650,000 m³ reported volume from facility decommissioning at Sellafield. However the current best estimate, albeit based on limited decommissioning experience, is that 70 % of this material may be 'out of scope' of regulatory control.

^e As VLLW can be disposed to appropriately permitted landfill sites no package numbers are collated for this waste category in the Inventory.

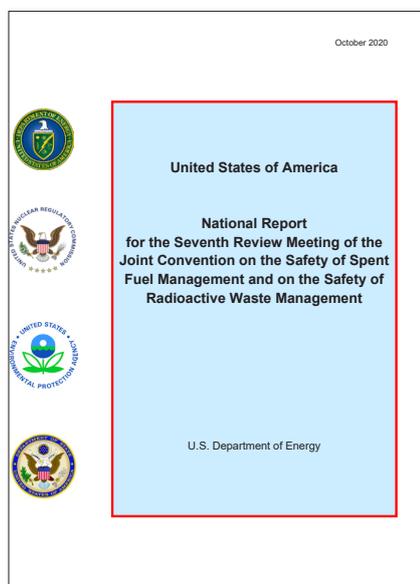
⁸ <https://www.iaea.org/sites/default/files/uk-7rm.pdf>
<https://ukinventory.nda.gov.uk/wp-content/uploads/2020/01/2019-Waste-Report-Final.pdf>
<https://www.gov.uk/government/organisations/nuclear-waste-services/about>
<https://sr.is.iaea.org/country-overview/introduction/GB/United%20Kingdom>

ÉTATS-UNIS⁹

La NRC (*Nuclear Regulatory Commission*), l'EPA (*Environmental Protection Agency*) et le DOE (*Department of Energy*) participent à la réglementation et/ou l'organisation de la gestion des déchets radioactifs.

Les déchets sont issus des activités de production d'énergie nucléaire ainsi que des secteurs militaire, médical, et industriel.

La classification des déchets radioactifs issus des activités commerciales aux USA comprend les déchets de haute activité (HLW), issu du retraitement du combustible notamment, 4 classes de déchets de faible activité (LLW) : A, B, C et GTCC. Les déchets de classe B doivent répondre à des exigences plus rigoureuses que les déchets de classe A en ce qui concerne la forme des déchets, afin d'en assurer la stabilité pour un stockage long-terme. Idem pour la classe C vis-à-vis de la classe B et GTCC par rapport à la classe C. Les déchets TRU sont des « matières contaminées par des éléments dont le numéro atomique est supérieur à 92 (notamment le neptunium, le plutonium, l'américium et le curium) ». La correspondance entre ces catégories et celles de l'AIEA est présentée dans la table ci-contre.



➤ COMPARAISON DES CLASSIFICATIONS DES DÉCHETS RADIOACTIFS DE L'AIEA ET AMÉRICAINE

Waste Class	Description
HLW	The highly radioactive material resulting from the reprocessing of spent fuel, including liquid waste produced directly in reprocessing and any solid material derived from such liquid waste that contains fission products in sufficient concentrations, and other highly radioactive material that NRC determines by rule requires permanent isolation.
Class A LLW	Class A waste is determined by characteristics listed in 10 CFR 61.55 and physical form requirements in 10 CFR 61.56. (U.S. does not have a minimum threshold for Class A waste.)
Class B LLW	In accordance with 10 CFR 61.55, Class B waste must meet more rigorous requirements on waste form than Class A waste to ensure stability after disposal. The physical form and characteristics of Class B waste must meet both the minimum and stability requirements set forth in 10 CFR 61.56.
Class C LLW	In accordance with 10 CFR 61.55, Class C waste not only must meet more rigorous requirements on waste form than Class B waste to ensure stability but also requires additional measures at the disposal facility to protect against inadvertent intrusion, such as engineered barriers or greater depth of burial. The physical form and characteristics of Class C waste must meet both the minimum and stability requirements set forth in 10 CFR 61.56.
GTCC LLW	LLW that exceeds Class C concentrations.
AEA Section 11e.(2) Byproduct Material	Tailings or wastes produced by the extraction or concentration of uranium or thorium from any ore processed primarily for its source material content, including discrete surface wastes resulting from uranium solution extraction processes. Underground ore bodies depleted by such solution extraction operations do not constitute "byproduct material" within this definition.

⁹ <https://www.iaea.org/sites/default/files/usa-7rm.pdf>
<https://sr.is.iaea.org/country-overview/introduction/US/United%20States%20of%20America>