



GLOBAL CHANCE

Global Chance est une association de scientifiques et d'experts partageant la conviction qu'un développement mondial plus équilibré peut et doit résulter de la prise de conscience croissante des menaces qui pèsent sur l'environnement global.

Face à ces menaces, Global Chance met les compétences de ses membres au service d'une expertise publique multiple et contradictoire, afin d'identifier et de promouvoir des réponses collectives nouvelles et positives dans les domaines scientifique et technique, économique et financier, politique et réglementaire, social et culturel, et ce dans un esprit de solidarité Nord Sud, d'humanisme et de démocratie.

Contact

67 Rue de la Fraternité
83100 Montreuil
globalchance@wanadoo.fr
a.guillemette@wanadoo.fr
jc38.zerbib@gmail.com

CAHIER D'ACTEUR N°8

Bilan des volumes des déchets à vie longue produits par le retraitement des combustibles irradiés

PRESENTATION GENERALE DU PROPOS DE GLOBAL CHANCE

A partir des données 1976-2018 des exploitants et de leurs autorités de contrôle nous traitons de la controverse sur le bilan des déchets ultimes des la filière électronucléaire. Cette revue des données nous conduit à un résultat historique totalement différent de celui retenu par les exploitants. « Le retraitement permet de réduire jusqu'à un facteur 5 le volume des déchets ultimes » selon EDF. Notre revue des documents publics conduit à établir qu'en prenant en compte tous les déchets MA-VL produits par le retraitement depuis le démarrage du retraitement des combustibles à eau légère, 10 familles de colis avec leurs surconteneurs pour stockage définitif et non les seuls déchets métalliques compactés (CSD-C), au 31/12/2016 le retraitement n'a pas réduit les volumes de déchets ultimes à vie longue à gérer d'un facteur 5 mais les a au contraire augmentés d'un facteur 1,088 avant enfouissement.

« De manière générale, les nombreux chiffres utilisés dans les fiches relatives aux intérêts du traitement-recyclage portent sur la nocivité des différents types de matières et de déchets, sur les quantités de matière économisées ou la réduction du volume de déchets... Ils sont utilisés en support de l'argumentaire sans que les hypothèses et la manière dont ces chiffres sont établis ne soient précisées. Ils sont de ce fait difficilement utilisables, notamment par le public, et leurs implications difficiles à apprécier. »

IRSN, Cadre 2 de la fiche 1a, travaux CPDP, 15/11/2018

BILAN DE LA « REDUCTION DES VOLUMES » ANNONCEE PAR LE RETRAITEMENT DES COMBUSTIBLES USES

« Edf tient à souligner que la réduction du volume et la qualité du conditionnement sont justement des critères clés pour évaluer l'intérêt de procédés de la gestion des déchets. [...] Il [le retraitement] permet de réduire jusqu'à un facteur 5 le volume des déchets à stocker. »¹

Qu'en est-il en réalité, quand on prend en compte les données publiées et en comparant les volumes respectifs selon les diverses situations rencontrées ? Il existe :

- les colis primaires de Haute Activité Vie Longue (HA-VL) et de Moyenne Activité Vie Longue (MA-VL) avec les assemblages de combustibles usés ;

- les colis primaires et assemblages des combustibles usés emballés dans leurs surconteneurs pour stockage profond dans les deux situations :

1) celle des seuls conditionnements actuels (déchets compactés), plus performants,

2) celle de tous les conditionnements réalisés y compris les déchets métalliques cimentés.

1.1 FLUX ACTUEL SANS SURCONTENEUR

Les déchets HA-VL vitrifiés

Fin 2016, la chaîne de vitrification des solutions de produits de fission, obtenues par le retraitement des seuls combustibles d'EDF dans les usines de La Hague de 1982 à fin 2016 (#23 000 tonnes), a produit en 25 années 15 050 colis standards de déchets vitrifiés (CSD-V) et de l'ordre de 194 CSD-B, issus de la vitrification des effluents du procédé PF². Ces derniers colis sont des déchets MA-VL qui seront gérés avec les autres déchets de même catégorie (CSD-C notamment). Soit en moyenne 0,664 colis de déchets vitrifiés CSD-V par tonne, mais selon l'IRSN, pour la période 2012-2016 le **taux de production moyen était de l'ordre 0,757 colis par tonne**³.

Les déchets MA-VL

Le conditionnement des déchets métalliques, renfermant les coques, grilles et embouts a été traité en quatre phases :

- de 1976 à 1990, par entreposage sous eau des coques et embouts métalliques dans des fûts ou des "curseurs" métalliques,
- de 1990 à 1995, par mise en conteneur et blocage par du ciment,
- entre 1995 et 2002, les coques et embouts des combustibles traités sont entreposés sous eau et mis en attente de conditionnement [Andra 2009a], page 54/306,
- à partir de 2002, les déchets métalliques sont compactés et les "galettes" compressées sont insérées dans des fûts en acier inoxydable (CSD-C). Une reprise progressive des déchets métalliques entreposés est assurée en même temps que ceux produits dans l'année. Selon l'IRSN, pour la période 2012-2016 le **taux de production moyen était de 0,754 colis par tonne**⁴.

En tenant compte du fait que les deux types de colis de déchets vitrifiés et compactés sont réalisés dans un même conteneur standard (volume hors-tout de 0,194 m³)⁵, une tonne de combustible irradié a produit, de 2012 à 2016, un total de 1,511 colis CSD (0,757+0,754) correspondant à 0,293 m³ de déchets conditionnés en colis nus. Dans l'hypothèse où l'ensemble des combustibles retraités est assimilé à ceux des 900 MWe (0,212 m x 0,212 m x 4,12 m = 0,185 m³ par assemblage)⁶, une tonne de combustible donne donc (1t / 0,4667 t par assemblage) 2,166 assemblages, soit un volume de 0,401 m³.

La réduction de volume apportée par le retraitement des combustibles EDF (0,401/0,293) par rapport au volume initial des assemblages est donc de **1,369 et non 5** comme annoncée par EDF.

Ce petit gain de 36,9% s'accompagne en pratique d'un volume de déchets de moyenne et de faible activité, à vie longue et à vie courte, qui réduit encore singulièrement ce maigre résultat.

1.2 FLUX ACTUEL AVEC L'EMBALLAGE EN SURCONTENEURS

Chaque année, environ 1 200 t d'assemblages de combustibles usés sont envoyées par EDF à Orano La Hague, 1 100 t d'UOx sont retraitées, 100 t de MOx usés sont entreposées.

Données à prendre en compte :

- CSD-V, volume du colis initial 0,194 m³, volume du surconteneur pour stockage profond 0,404 m³, taux de production moyen 0,76 colis part tonne retraitée.
- CSD-C, volume du colis initial 0,194 m³, volume du surconteneur pour stockage profond 1,242 m³, taux de production moyen 1 colis part tonne retraitée⁷.
- CSD-B, volume du colis initial 0,194 m³, volume du surconteneur pour stockage profond 1,242 m³, taux de production moyen 0,022 colis part tonne retraitée⁸.

Type	Volume du colis (m ³)	Volume du surconteneur (m ³)	Ratio (colis/tonne)	V surconteneur m ³ /t
CSD-V	0,194	0,404	0,76	0,307
CSD-C	0,194	1,206	1	1,206
CSD-B	0,194	1,206	0,022	0,027
Flux actuel				1,540

Tableau N°1 : Flux actuel avec surconteneurs

Ce volume final de **1,540 m³ par tonne avec les surconteneurs** pour stockage profond est à comparer au volume avec surconteneur pour combustibles usés UOx non-retraités :

UOx, volume du colis surconteneur 5,740 m³ pour 4 assemblages de poids unitaire 0,4617 t, soit un volume de **3,108 m³ par tonne combustible UOx retraité**. Ce qui nous fait un ratio de **2,018** entre « en l'état » et « retraité », et non de **5** comme avancé par les exploitants.

1.3 FLUX HISTORIQUE GLOBAL AVEC SURCONTENEURS

Flux tenant compte de tous les déchets MA-VL produits par la filière retraitement depuis le début du retraitement des combustibles UOx.

Comme nous l'avons rappelé dans un article sur le retour vers leur pays d'origine des déchets issus du retraitement des combustibles de réacteurs à eau légère importés, [Guillemette 2016] pages 56 à 70, de 1976 à 2010, le retraitement des combustibles à eau légère dans les usines d'Orano La Hague a produit, en intégrant les colis standard de déchets CSD-C, ou F2-3-02 du catalogue Andra, 10 types de colis MA-VL différents dont le volume est chiffré par l'ANDRA⁹ à 18 113 m³ au 31/12/2016.

Pour le stockage profond, ces colis primaires MA-VL seront introduits dans des surconteneurs qui augmenteront leur volume d'un facteur variant de 3,2 à 6,9 selon le type de colis considéré. Le volume des déchets MA-VL 2016 est donc de l'ordre de 70 628 m³, soit rapporté aux 22 974 t retraitées au 31/12/2016 un ratio de 3,074 m³/t.

Type de colis	V colis nu (m ³)	V colis S-C (m ³)	Ratio SC/nu	V colis primaires (m ³)	V colis avec SC (m ³)
F2-3-01	1,5	4,827	3,2	2 277	7 286
F2-3-02	0,18	1,242	6,9	3 290	22 701
F2-3-04	0,222	0,806	3,9	2 570	1 002
F2-3-05	0,222	0,806	3,9	75	293
F2-3-07	1,18	5,336	4,5	382	1 719
F2-3-08	1,18	5,336	4,5	5 413	24 359
F2-3-10	0,233		3,2	196	627
F2-3-11	0,18	1,242	6,9	35	242
F2-3-12	0,268		3,2	3 687	11 798
F2-3-13	1,5		3,2	188	601
total				18 113	70 628

Tableau N°2 : Colis MA-VL au 31/12/2016, source Andra

NB : ces **colis** ne sont plus produits en 2016, SC = surconteneur.

Soit un volume total de colis nus de 18 113 m³, et un volume global de 70 628 m³ en tenant compte du volume ajouté par le conditionnement en surconteneurs.

En l'absence de données pour les colis F2-3-10, F2-3-12 et F2-3-13, nous leur avons appliqué le coefficient surconteneur le plus bas 3,2.

Le taux moyen des déchets MA-VL, rapporté aux 22 974 t retraitées au 31/12/2016 est donc de l'ordre de 3,074 m³/t.

Si on ajoute à ce résultat le bilan surconteneur des déchets HA-VL de 0,307 m³/t, cela nous donne un bilan global de **3,381 m³/t** de déchets HA-VL et MA-VL à comparer au volume de **3,108 m³ par tonne combustible UOx retraité** pour le combustible stocké en l'état avec surconteneur.

CONCLUSION

Sous réserve de prendre en compte tous les paramètres au 31/12/2016, **le retraitement n'a pas réduit les volumes de déchets à vie longue à gérer d'un facteur 5 mais il les a au contraire augmentés d'un facteur 1,088 avant enfouissement.**

NOTES

- 1) CNDP PNGMDR, Fiche 1b Entreposage CU_WP-EDF-20181116.
- 2) [Areva 2017] et [ANDRA 2018].
- 3) [IRSN 2018] page 67/114.
- 4) [IRSN 2018] page 70/114.
- 5) 0,180 m³ dans [ANDRA 2018], mais le volume hors-tout du colis "nu" dans les dimensions affichées, soit d=0,43 m et h=1,338 m est de 0,194 m³ [ANDRA 2005] page 76/497 et [ANDRA 2009a] page 55/308.
- 6) [ANDRA 2005] page 95/497.
- 7) 1 colis CSD-C par tonne, bilan 1976-2016.
- 8) [Orano 2018], 213 CSD-B retournés à l'étranger pour 9 682 t de combustibles retraités.
- 9) [Andra 2018].

BIBLIOGRAPHIE

[Andra 2005], *Dossier 2005 Granite, tome Architecture et gestion du stockage géologique*, Andra, juin 2005
[Andra 2006], Andra, "*Rapport de synthèse 2006, Inventaire national des matières et déchets radioactifs*", juin 2006.
[Andra 2009], Andra, "*Rapport de synthèse 2009, Inventaire national des matières et déchets radioactifs*", juin 2009.

[Andra 2009a], Andra, "*Catalogue descriptif des familles 2009, Inventaire national des matières et déchets radioactifs*", 306 pages, juin 2009.

[Andra 2012], Andra, "*Rapport de synthèse 2012, Inventaire national des matières et déchets radioactifs*", juin 2012.

[Andra 2015], Andra, "*Rapport de synthèse 2015, Inventaire national des matières et déchets radioactifs*", juin 2015.

[Andra 2015a], Andra, "*Inventaire géographique 2015, Inventaire national des matières et déchets radioactifs*", 512 pages, juin 2015.

[Andra 2016], Cigéo, *Dossier d'options de sûreté partie exploitation (DOS-EXPL)*, identification CG-TE-D-NTE-AMOA-SR1-0000-15-0060/A, édition du 08/04/2016

[Andra 2018], Andra, "*Rapport de synthèse 2018, Inventaire national des matières et déchets radioactifs*", 180 pages, juillet 2018.

[Andra 2018a], Andra, "*Catalogue descriptif des familles, Inventaire national des matières et déchets radioactifs*", 248 pages, 6 juillet 2018.

[Andra 2018b], Andra, "*Inventaire géographique, Inventaire national des matières et déchets radioactifs*", 570 pages, (Usines La Hague pages 363-368), 2018.

[Andra 2018c], Andra, "*Les essentiels, Inventaire national des matières et déchets radioactifs*", 28 pages, Juin 2018.

[Areva 2017], Areva, *Rapport 2016 "Traitement des combustibles usés provenant de l'étranger dans les installations AREVA NC de La Hague"*, Juin 2017.

[Guillemette 2016] A. Guillemette, J.C. Zerbib et J-C. Autret, *Quid du retour vers leur pays d'origine des déchets issus du retraitement de combustibles de réacteurs à eau légère usés*, Les cahiers de Global Chance N° 38, janvier 2016.

[IRSN 2018], *Cycle du combustible nucléaire en France*, Dossier « Impact du cycle 2016 », Rapport IRSN n° 2018-00007, 25 mai 2018.

[Orano 2018], Orano, *Rapport 2017 "Traitement des combustibles usés provenant de l'étranger dans les installations Orano La Hague"*, Juin 2018.