

# Recherche d'un site de stockage pour les déchets radioactifs « de faible activité à vie longue (FA-VL) »

## Analyse critique des aspects techniques du dossier envoyé aux élus par l'ANDRA

Été 2008 - Document téléchargeable sur le site <http://www.sortirdunucleaire.fr>

### Bafouer l'engagement pris lors du « Grenelle de l'environnement »

L'industrie nucléaire submergée par ses déchets tente de trouver un nouvel « exutoire » pour ses encombrantes substances radioactives. Dans le dossier de l'ANDRA<sup>1</sup> (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs) à destination des collectivités locales, il est question de « *Recherche d'un site de stockage pour les déchets radioactifs à vie longue (FA-VL)* ». Or, lors du « Grenelle de l'environnement » (automne 2007), le Président de la République s'était engagé à « *ne pas créer de nouveau site nucléaire* »<sup>2</sup>.

Pourtant, de par la quantité de radioactivité qu'il accueillera, 14,4 millions de milliards de becquerels ( $1,4 \cdot 10^{16}$  Bq)<sup>3</sup> en 2020, ce futur site de déchets sera bel et bien classé comme « *installation nucléaire de base* » (INB). INB, comme le sont les centrales nucléaires, les usines de fabrication de combustible, les Usines d'extraction de Plutonium de La Hague (UP2 et UP3), improprement appelées « *usine de retraitement* ». INB comme le sont également les sites de stockage de déchets existants que sont le Centre de Stockage de la Manche (CSM) fermé en 1994 (activité de  $1,3 \cdot 10^{16}$  Bq en 2020)<sup>4</sup>, ainsi que le Centre de Stockage de l'Aube (CSA) ouvert en 1992 qui reçoit les déchets radioactifs

de « *faible et moyenne activité à vie courte* » (période radioactive ou demi-vie inférieure à 30 ans, voir encadré ci-dessous).

La démarche de l'ANDRA est donc bien une violation de l'engagement pris par le Président de la République lors du « Grenelle de l'environnement ».



Coque béton cylindrique fissurée du CSM (Photo : ACRO)

### Qu'est-ce que la « période radioactive » ?

Egalement appelée « demi-vie » ou « période physique ». C'est le temps nécessaire pour que la moitié des atomes radioactifs présents initialement dans un radionucléide se soient désintégrés. La durée de la période radioactive est très variable, et est caractéristique de chaque radioélément : 110 minutes pour l'argon-41, 8 jours pour l'iode-131, 4,47 milliards d'années pour l'uranium-238. Aucune action physique extérieure ne peut modifier la période d'un radioélément.

## Quel « développement durable » ?

Dans le dossier de l'ANDRA, on trouve (en page 5) le concept de « *projet de développement économique [...] ambitieux et durable* ». Certes, les phases de construction et d'exploitation généreront quelques dizaines d'emplois. Mais aux dires même de l'ANDRA, il n'en resterait que cinq à l'horizon 2040, en phase de surveillance !

Quant à connaître la durée de cette période de surveillance, on ne l'apprendra pas à la lecture du dossier de l'ANDRA. Probablement parce que c'est la seule chose réellement « durable » avec la radioactivité des déchets nucléaires stockés, comme le chlore-36 par exemple qui possède une demi-vie de « 302 000 ans, [...], principal contributeur pour l'impact à long terme » (page 27). Ce qui signifie qu'au bout de cette éternité à l'échelle humaine, l'activité du chlore-36 dans le stockage aura diminué seulement de moitié. Il faudra en fait de l'ordre de 3 millions d'années (c'est-à-dire 10 périodes) pour que l'activité de ce chlore radioactif soit divisée par 1000.

Est-ce vraiment une ambition économique pour le développement durable d'une commune, que de devoir assurer la surveillance d'une poubelle nucléaire pendant si longtemps ? Qui peut sérieusement garantir qu'une ANDRA, ou un équivalent, existera encore ne serait-ce que dans quelques siècles pour financer la surveillance de la poubelle « *en phase de surveillance* » ?

« Mais une si longue surveillance est-elle vraiment nécessaire ? » pourrait-on s'interroger. Prenons en exemple les sites de stockage de déchets « à vie courte » existants gérés par l'ANDRA (CSM et CSA), qui prévoit leur « banalisation » après une période de surveillance officielle de 300 ans après fermeture.

Il apparaît à la lecture du rapport sur « *Les conséquences des installations de stockage des déchets nucléaires sur la santé publique et l'environnement – Tome 1* » de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques que la « *surveillance étroite* » du CSM « *s'impose sans limitation de durée* ». Exit donc les 300 ans avant



« banalisation ». « *En réalité, le CSM, en raison des négligences passées, nécessite une surveillance très précise comme l'a conclu la Commission Turpin, dans son rapport de juillet 1996. Cette surveillance est d'autant plus indispensable que les caractéristiques géologiques du site de la Manche sont défavorables* ». En raison notamment de la présence « *d'une quantité de déchets à rayonnement alpha non négligeable* » (du plutonium !) qui plus est stockés sur un terrain « *parsemé de failles, propices à l'infiltration en sous-sol, à la pollution des nappes en cas de fuites des containers* »<sup>5</sup>. Pour plus de détails sur la gestion calamiteuse du CSM, se reporter au rapport de l'Association pour le Contrôle de la Radioactivité dans l'Ouest (ACRO)<sup>6</sup>

Le site du CSA ne pourra pas non plus être « banalisé » au bout des 300 ans affichés par l'ANDRA car, selon l'Office parlementaire, « *l'impact du CSA n'est limité que pour les phases d'exploitation et de surveillance. Les calculs d'impact en cas d'intrusion après banalisation démontrent que celle-ci ne peut être envisagée à quelque échéance que ce soit* »<sup>7</sup>. En effet, en cas de futur captage d'eau au droit du centre ou de chantier routier, l'impact dosimétrique serait de respectivement 4,9 et 7,2 mSv/an (milli sievert par an) alors que la législation en vigueur limite la dose annuelle acceptable pour le public à 1 mSv/an.

Or ces deux sites de stockage actuels de l'ANDRA ont été conçus pour des déchets « à vie courte ». On comprend par conséquent aisément que, pour des déchets « à vie longue », la banalisation puisse encore moins être envisagée « *à quelque échéance que ce soit* »...

Tout cela n'empêche pas l'ANDRA de vanter, au chapitre 1 de son dossier, son « *expérience à travers ses sites de stockage* » et de marteler page après page le slogan : « *Une opportunité à saisir pour dynamiser votre territoire* ». Au vu des expériences passées, ne devrait-on pas plutôt comprendre : « dynamiser votre territoire » ?

## La toxicité des déchets radifères, passée sous silence

Dans le projet de l'ANDRA, il est prévu que le stockage FA-VL accueille 60 000 tonnes de déchets radifères (pages 26 et 27), c'est-à-dire des déchets issus de l'exploitation des mines d'uranium aujourd'hui abandonnées en France. Cependant, la CNE (Commission nationale d'évaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs), instituée par la loi du 28 juin 2006, indique, dans son Rapport d'évaluation n°2 (juin 2008), que les déchets radifères représentent une masse de 60 000 tonnes « *sous réserve d'un inventaire plus précis* ». Des incertitudes existent donc manifestement sur les quantités à prendre en compte. L'annexe 7 du rapport de la CNE précise que « *pour l'instant, l'ANDRA dispose d'un MIP (modèle d'inventaire provisoire) approximatif [sic] pour mener les études et recherches afin de dimensionner un stockage, tous les producteurs ayant engagé de nouvelles comptabilités et des caractérisations complémentaires de leurs déchets FA-VL* ». <sup>8</sup>

Ces déchets contiennent notamment du radium-226, élément radioactif « *à vie longue de période de 1600 ans* » de très forte toxicité (radioactivité de type alpha). Ce radium est classé dans la même catégorie que le plutonium...

Cette très forte toxicité n'est pas mentionnée par l'ANDRA, l'accent étant mis sur la « faible activité ». Selon la loi, ce type de déchet radifère d'activité massique de « *10 à 1000 Bq/g* » (becquerel par gramme) est effectivement classé dans la catégorie « faible activité » sans tenir compte de la nature de la radioactivité (alpha, bêta ou gamma), alors même qu'un polluant de très forte toxicité est extrêmement dangereux en faible quantité. L'ASN (Autorité de

sûreté nucléaire) ne s'y trompe pas quand elle écrit en mai 2008, dans un dossier consacré aux déchets FA-VL, que « *cette nocivité, notamment le potentiel radiotoxique des déchets stockés, est élevée* ». <sup>9</sup>

Il est instructif de regarder en quoi se désintègre le radium-226. Tout d'abord en radon-222, qui est un gaz radioactif fort nocif. Comme ce gaz diffuse à travers la croûte terrestre pour atteindre l'atmosphère, il y a fort à parier qu'il diffuse également sans trop de problèmes à partir du futur stockage pour se répandre dans l'environnement. D'autant plus facilement que le conditionnement des déchets radifères est prévu en conteneurs, sans « *blocage* » par un coulis de ciment contrairement aux déchets de graphite. La chaîne de désintégration avant d'atteindre un corps stable est présentée dans le tableau « Principaux radioéléments présents dans les résidus miniers » <sup>10</sup> du rapport de l'Office parlementaire (voir page suivante).

Le site de stockage d'Asse II, établi dans une ancienne mine de potasse et de sel gemme en Allemagne, est révélateur des méthodes opaques employées par les gestionnaires d'un stockage de déchets radioactifs. Ce site a été établi selon le droit minier au prétexte qu'il s'agissait d'un site de recherches et que les déchets nucléaires ne devaient pas y rester. L'enfouissement de déchets de faible et moyenne activité a cessé définitivement en 1979. Entre 1967 et 1979, quelque 126 000 fûts contenant des déchets faiblement ou moyennement radioactifs pollués par 11 kg de plutonium ont été entreposés à Asse, à plus de 700 mètres de profondeur, dans des nefs de l'ancienne mine et dans une salle censée rester étanche.

Quand en 1979 un ingénieur en hydrologie annonçait, à l'occasion d'une expertise, que bientôt la nappe phréatique pénétrerait et « *noierait* » l'installation d'ici peu, utilisant l'expérience du puits voisin d'Asse I, l'exploitant considérait « *l'entrée d'eau* » dans le puits comme « *extrêmement invraisemblable* ». <sup>11</sup>

Ces propos sont de Klaus Kühn, qui a exercé plusieurs fois comme « expert international » auprès de l'ANDRA, et directeur de la GSF <sup>12</sup> de 1973 à 1995. La GSF est l'ancien nom

## Principaux radioéléments présents dans les résidus miniers<sup>10</sup>

Radioélément	Mode de désintégration spontanée	Période radioactive	Groupe de radio-toxicité
uranium 238 I	alpha	4 470 000 000 ans	faible
thorium 234 I	bêta, gamma	24 jours	modérée
protactinium 234 I	bêta	1,2 minute	modérée
uranium 234 I	alpha	245 000 ans	très forte
thorium 230 I	alpha	80 000 ans	très forte
radium 226 I	alpha, gamma	1600 ans	très forte
radon 222 I	alpha	3,8 jours	modérée
polonium 218 I	alpha	3 minutes	très forte
plomb 214 I	bêta, gamma	27 minutes	modérée
bismuth 214 I	bêta, gamma	20 minutes	modérée
polonium 214 I	alpha	< 1 seconde	modérée
plomb 210 I	bêta, gamma	22,3 ans	très forte
bismuth 210 I	bêta	5 jours	forte
polonium 210 I	alpha	138 jours	très forte
plomb 206	<b>élément stable</b>		

de l'institut sur l'enfouissement en couche géologique qui gérait le site d'Asse II. Cet institut reconnaît avoir diagnostiqué une fuite radioactive dès le début des années 90. Il l'explique par la non-étanchéité probable d'un fût endommagé lors de son entreposage en 1973. Aussi a-t-il fait pomper ces dernières années 70 000 litres d'eau contaminée... mais sans autorisation du BfS (Bundesamt für Strahlenschutz - l'autorité de sûreté nucléaire allemande).

En fait, depuis 1988, de l'eau pénètre chaque jour dans la mine d'Asse en plusieurs endroits, soit désormais 12 000 litres par jour. Jusqu'en 1988, le stockage était sensé « *garantir la sûreté* » pendant un million d'années. Vingt ans plus tard, la stabilité de la mine ne serait pas garantie après 2014 car les piliers de la mine ne résisteraient pas au-delà. Selon la députée écologiste Sylvia Kotting-Uhl, le BfS « n'exclut pas que d'ici 150 ans, du césium-137 se retrouve dans la nappe d'eau » (AFP) qui alimente la région d'Asse en eau potable.

L'ANDRA figure parmi les utilisateurs d'Asse II dans les imprimés de la GSF. Elle a uti-

lisé ce stockage de déchets radioactifs. A ce titre, il est permis de penser qu'elle sait que des déchets radifères y sont stockés. Il est probable que, contrairement au grand public, elle n'a pas attendu 30 ans pour apprendre que, dès le 30 mai 1978, le service des mines local écrivait que les mesures en radon au sortir du puits étaient 3,5 fois plus élevées que la norme autorisée.<sup>13</sup>

Lorsque le radon se sera échappé des conteneurs du stockage FA-VL de l'ANDRA, il se retrouvera dans l'atmosphère et dans les poumons des employés et riverains du site. On peut noter que la présence des « pères » du radium-226 dans les déchets radifères alimentera la « production » de radon. Sa désintégration laisse un corps radioactif de très forte toxicité, le polonium-218, qui va se fixer suffisamment longtemps dans les alvéoles pulmonaires. Comme on peut le constater dans le tableau précédent, ces dernières vont alors être à nouveau irradiées par trois bombardements radioactifs successifs en quelques minutes causant de gros dégâts, source éventuelle de tumeurs cancéreuses.

En bout de chaîne, le polonium-210 parachèvera l'oeuvre de contamination du vivant et de l'environnement par sa concentration accrue et son énorme toxicité, comme l'explique la très sérieuse et pro-nucléaire revue « Radioprotection » dans un article « Le polonium-210, un repère naturel important en radioprotection », résumé :

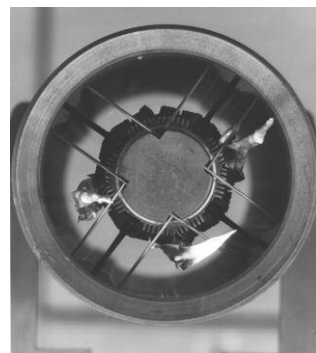
*« Le polonium-210 naturel, de période relativement courte (138 jours) et issu de la famille de l'uranium, devrait retenir davantage l'attention en radioprotection car il entraîne des doses chroniques plus élevées que les traces de césium-137 et de plutonium (238, 239 et 240) présentes dans l'environnement. Dans la croûte terrestre, l'uranium est accompagné du radium, du radon et de ses descendants, à des concentrations de l'ordre de 0,04 Bq/g. Par le jeu de l'exhalaison du radon-222 des sols sur une couche métrique et des retombées du plomb-210 (descendant du radon), la couche superficielle des sols s'enrichit par rapport à la teneur en radium, d'un facteur variant de 2,7 à 8,8 en plomb-210 et en polonium-210 selon des mesures faites dans l'environnement. L'exposition de l'homme au polonium-210 est notable. Elle est permanente et de 30 à 70 fois plus importante que l'exposition au césium-137 des retombées de Tchernobyl à Helsinki en 1986, qui décroît selon la période radioactive de 30 ans. La toxicité par ingestion du polonium-210 est 500 à 2000 fois plus élevée que celle du plutonium pour un même nombre de becquerels déposés au sol. Des « points chauds » peuvent se former dans certains compartiments de l'environnement : le polonium-210 se concentre particulièrement dans la faune marine, comme le montrent plusieurs campagnes de mesures dans la zone nord-est de l'Atlantique. »<sup>14</sup>*

Avec une activité massique de radium dans les déchets comprises entre « 10 et 1000 Bq/g », chiffres de l'ANDRA, le « nombre de becquerels déposés au sol » de polonium-210 sera nettement plus important qu'avec l'activité massique naturelle de 0,04 Bq/g... Et ne manquera pas d' « entraîner des doses chroniques [autrement] plus élevées » provoquant « l'exposition de l'homme [...] permanente », voire des « points chauds », dans l'environnement du stockage FA-VL.

## Déchets de graphite : une conception bien particulière de la « faible activité »...

L'autre catégorie de déchets qui se retrouvera au centre de stockage FA-VL est dénommée « déchets de graphite ». C'est en page 27 du dossier de l'ANDRA que les principaux corps radioactifs du graphite irradié sont énumérés avec l'évocation de « radionucléides à durée de vie courte [...] et à durée de vie longue ». Or, en fait de durée de vie, les chiffres cités correspondent en réalité à la période radioactive des éléments radioactifs, appelée également « demi-vie », au bout de laquelle, rappelons-le, un élément radioactif n'aura perdu que la moitié de son activité. Incompétence ou malhonnêteté ? On peut s'interroger. Soit l'ANDRA ne maîtrise pas les bases théoriques de son sujet, soit elle tente de tromper délibérément les élus à qui elle destine sa « propagande atomique ».

Regardons de plus près ce que contiennent ces déchets de graphite. Dans un courrier d'EDF en date du 6 novembre 1989<sup>15</sup>, adressé au chef du SCSIN (Service Central de Surveillance et d'Information Nucléaire), le fameux Professeur Pellerin, on trouve la confirmation que certains éléments de graphite irradié d'une centrale UNGG (Uranium Naturel Graphite Gaz) contiennent, indépendamment du tritium et du carbone-14, du cobalt-60 et du nickel-63. Compte tenu de la décroissance radioactive de ces corps, en 2020, date présumée d'ouverture du stockage FA-VL, ces éléments contiendront encore 9 000 000 Bq/g de cobalt-60 et 160 000 000 Bq/g de nickel-63.



Début de fusion de la gaine d'un élément combustible UNGG dans sa chemise de graphite (Photo : JFF)



Chemise de graphite après fusion complète de l'élément combustible (Photo : JFF)

Par ailleurs, la fiche n° CEN 22, issue de l'inventaire ANDRA 2006<sup>16</sup>, est instructive. Les chiffres indiqués permettent de déduire une activité totale moyenne de 2 200 000 Bq/g pour le graphite des silos à chemises de la centrale nucléaire de Saint Laurent des Eaux.



Silos de chemises de graphite de Saint Laurent des Eaux (Photo : CB)

En surfant sur le site de l'ASN, on apprend au chapitre « *Les déchets radioactifs, l'assainissement et les sites pollués* » de son rapport annuel que : « *de 1971 à 1994, des déchets ont été entreposés en vrac dans les silos, principalement des chemises de graphite contenant des éléments combustibles des réacteurs UNGG voisins, et des déchets technologiques. Cette installation ne répondant pas aux critères actuels de sûreté, l'ASN a demandé à EDF de vider les silos avant 2010* ».<sup>17</sup> On comprend mieux alors l'empressement à créer un site de stockage « *Faible Activité – Vie Longue* ».

Posons-nous alors la question : s'agit-il vraiment d'un projet de stockage pour déchets de faible activité ? L'Office parlementaire nous apporte une fois de plus un éclairage pertinent sur le sujet. Dans le rapport sur « *L'état d'avancement et les perspectives des recherches sur la gestion des déchets radioactifs* » du 16 mars



Intérieur d'un des silos de chemises de graphite de Saint Laurent des Eaux (Photo : CB)

2005, on trouve « *Le critère de l'activité massique pour la différenciation des déchets radioactifs* »<sup>18</sup> (voir tableau au bas de cette page).

D'après cette classification, avec des activités massiques supérieures au million de becquerels par gramme, certains de ces déchets de graphite ne devraient pas se retrouver dans le futur stockage de « *Faible Activité* » (FA) mais bien dans un stockage de déchets de « *Moyenne Activité* » (MA). Pour le nickel-63 et ses 160 000 000 Bq/g, le seuil MA serait même pulvérisé.

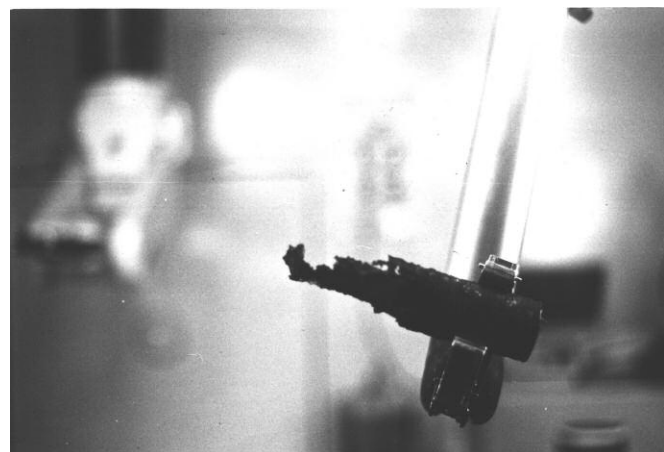
Cette classification est reprise par la CNE (Commission nationale d'évaluation) dans l'annexe 7 de son rapport 2008. La CNE distingue les déchets FA-VL comme ayant une « *activité maximale de quelques 10<sup>5</sup> Bq/g* » c'est-à-dire de quelques centaines de milliers de becquerels par gramme. Elle précise que pour les déchets de graphite, « *l'activité massique est aujourd'hui élevée, elle peut atteindre le GBq/kg* »<sup>19</sup>, ou bien après conversion, 1 000 000 de becquerels par gramme. La CNE confirme donc que les déchets de graphite devraient au moins pour partie être classés comme déchets de « *moyenne activité* ».

Type de déchet	Activité massique (becquerel par gramme – Bq/g)
Très faible activité – TFA	< 100 Bq/g
Faible activité – FA	100 < < 100 000 Bq/g
Moyenne activité – MA	100 000 < < 100 000 000 Bq/g
Haute activité – HA	? 10 000 000 000 Bq/g

C'est compter sans la complaisance de l'ANDRA envers certaines pratiques. Un « document à diffusion limitée » des années 1990 fait référence à une étude du CEA (Commissariat à l'Energie Atomique) où le graphite d'une centrale de première génération (UNGG) est évoqué quant à son acceptation au Centre de Stockage de l'Aube, site de stockage de déchets radioactifs de « faible et moyenne activité » : « Les niveaux d'activité atteints ici imposent un conditionnement pour stockage. Celui envisagé, 1050 kg de graphite cimentés en coque « 1,73 » [1,7 mètre cube], dilue suffisamment l'activité de chaque élément pour la rendre compatible avec les seuils maximum donnés dans la STP 111 A de l'ANDRA ». <sup>20</sup> La STP 111 A est la « bible » de l'ANDRA « réglementant » les centres de stockage actuels. Décryptons : il aurait fallu user d'un stratagème de « dilution » dans des « coques cimentées » afin de pouvoir envoyer ces déchets dans un centre de déchets radioactifs de « moyenne activité ». Et sans se préoccuper le moins du monde de leur très longue « durée de vie ». Cela ne s'est pas fait et le graphite est resté dans son « entreposage » obsolète. Ce qui peut se comprendre, car « Ces déchets de moyenne activité, souvent désignés comme déchets B, comprennent une part importante d'émetteurs alpha et gamma [plutonium] et sont en attente d'une solution de stockage ou d'entreposage centralisé » <sup>21</sup> comme le rappelle l'Office parlementaire.

De fait, EDF classe parfois ses déchets de graphite dans « les déchets B (moyenne activité à vie longue autre que le graphite) ». <sup>22</sup>

Il faut bien comprendre que ce graphite a été utilisé comme « modérateur » et donc irradié



Élément combustible UNGG partiellement fondu, tenu dans la pince d'un télémanipulateur (Photo : JFF)

au coeur même de réacteurs qui ont subi de nombreux « incidents d'exploitation », allant de la rupture de l'étanchéité des gaines de protection du combustible d'uranium à la fusion de plusieurs kilogrammes de cet uranium. <sup>23</sup> Ces incidents, que l'on peut légitimement considérer comme des accidents pour les plus importants, ont contaminé fortement et durablement tout le graphite en émetteurs de type alpha qui sont constitués à plus de 50% par du plutonium-239 (période radioactive de 24 390 ans).

Ainsi, autant il est pertinent de classer ces déchets de graphite dans la catégorie « à vie longue », autant la classification dans la catégorie « faible activité » relève au moins de l'acrobatie intellectuelle - si ce n'est de l'escroquerie pure et simple.



Contamination (« billes » brillantes) par de l'uranium irradié suite à la fusion d'éléments combustible en réacteur, vue sous la protection biologique de graphite (Photo : RE)

## 40 000 fûts sous la terre

Les autres types de déchets à l'étude pour le futur stockage sont exposés à la page 28 du dossier ANDRA. On y trouve par exemple « des détecteurs d'incendie et des paratonnerres ». Un rapport parlementaire nous renseigne sur la nature de ces déchets :

- « anciens détecteurs d'incendie (américium 241 – 30 000 Bq par détecteur)

- *anciens types de paratonnerre (pointes contenant de l'américium ou du radium) ».*<sup>24</sup>

Pour ces déchets, la couleur est annoncée : principalement de l'américium-241, avec une période de 433 ans, et un rayonnement alpha de très forte toxicité ; un « cousin » du plutonium avec une « durée de vie » plus modeste, et compatible avec un stockage de déchets à vie longue, selon les théories de l'ANDRA. Cependant, son descendant direct se trouve être le neptunium-237, toujours classé dans le groupe I « *à très forte radioactivité et très forte radiotoxicité* »<sup>25</sup>, qui a une période radioactive bien plus longue : 2,1 millions d'années.

On trouve également un autre type de déchets « historiques », « *des boues contenant des radionucléides [...] enrobées intimement dans du bitume* », conditionnés dans « *environ 40 000 fûts* ». Seront concernés pour le futur stockage de déchets FA-VL « *les fûts les moins radioactifs* ». Or ces boues sont issues de « *l'exploitation de l'ancienne usine de traitement de combustible nucléaire de Marcoule (Gard)* ». Il s'agit de l'Usine d'extraction de Plutonium (UP1) du combustible irradié, exploitée par le CEA (Commissariat à l'Énergie Atomique) de 1958 à 1997. Le CEA est par conséquent le mieux placé pour parler des déchets radioactifs produits dans ses usines. Sur son site Internet, dans un dossier au sujet de la gestion des déchets nucléaires, on apprend que « *les déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL) [sont] principalement issus des structures de combustibles usés [...] ou de l'exploitation et de la maintenance des installations, ils comprennent notamment des déchets conditionnés lors des opérations de traitement du combustible usé* ».<sup>26</sup> Ils contiennent donc un cocktail de ce que le combustible irradié contient : du plutonium et de l'américium, mais aussi des produits de fissions tels le césium, le strontium et le technétium, pour ne citer que les plus connus.

Dans l'inventaire 2006 des déchets radioactifs établi par l'ANDRA, par l'intermédiaire des fiches descriptives F2-4-04 et F3-4-05, on apprend qu'il existe plus de 60 000 fûts dits « *bitumés* » entreposés provisoirement à Marcoule, depuis 1966 pour les plus anciens... Une partie de ces déchets (24 131 fûts) est classé en Moyenne Activité à Vie Longue (MA-

VL), conformément à la classification du producteur (CEA), tandis qu'« *un dossier technique est en cours d'instruction [afin] d'étudier la possibilité de stocker au Centre de Stockage de l'Aube, les fûts les moins actifs* »<sup>27</sup>, soit 34 456 fûts classés en Faible et Moyenne Activité à Vie Courte (FMA-VC). Il est remarquable qu'aucun fût de déchets ne soit classé en Faible Activité à Vie Longue (FA-VL).

Il existe donc une contradiction entre le classement de l'inventaire 2006 de l'ANDRA et le classement des déchets prévus dans le projet de stockage FA-VL de la même Agence, pour des déchets pourtant identiques. Cela laisse songeur quant à la rigueur de la gestion des déchets radioactifs.

## **La sûreté selon l'ANDRA : après moi le déluge !**

« *Pour garantir la sûreté d'un stockage, il convient d'adapter la solution de stockage à la nature des déchets stockés. Les déchets de faible activité à vie longue ne peuvent être stockés en quantité notable en centre de stockage de surface du fait du temps de décroissance de leur activité. Il doivent être stockés à une profondeur d'au moins 15 mètres* ». C'est le discours de l'ANDRA en page 29 de son projet.

L'ASN (Autorité de sûreté nucléaire) est sur la même longueur d'onde. Dans son rapport annuel, elle indique que « *du fait de leur longue durée de vie, ces déchets [FA-VL] ne peuvent pas être éliminés dans un stockage de surface car il n'est pas possible de bénéficier de leur décroissance radioactive dans un délai compatible avec la permanence d'une surveillance institutionnelle. Cependant, leur faible dangerosité intrinsèque pourrait permettre d'envisager de les éliminer dans un stockage en subsurface, à une profondeur d'au moins une quinzaine de mètres* »<sup>28</sup>. Les expressions « *éliminer* » et « *faible dangerosité* » sont à déguster lentement...

Dans un document interne de la direction d'EDF (juin 2000), la lecture du chapitre « *Déchets de graphite* » est révélatrice de pratiques douteuses : « *Le graphite, « modérateur » des réacteurs UNGG, se trouve en grande partie à l'intérieur des caissons des réacteurs :*

environ 14 700 tonnes pour les empilements et l'aire support des six réacteurs de Chinon, Saint Laurent et Bugey auxquelles s'ajoutent 3 700 tonnes pour les réacteurs à la charge du CEA, G1, G2 et G3 à Marcoule et EL3 à Saclay. L'autre partie du graphite est celle attachée à l'assemblage combustible (chemise entourant l'assemblage et âme de graphite dans le barreau d'uranium) qui représentent environ 3 800 tonnes entreposées en différents lieux (silos à chemises de Saint Laurent, fosses et silos des usines de retraitement de Marcoule et de La Hague). A noter que ces chiffres n'incluent pas les chemises graphites provenant de Bugey qui ont été stockées au Centre de Stockage de la Manche (environ 1 700 tonnes) jusqu'à sa fermeture et dont le « dernier lot » (280 tonnes conditionnées en conteneurs sur site) sont en instance d'évacuation de Bugey au Centre de l'Aube. C'est la capacité radiologique en chlore-36 (l'un des trois radionucléides à vie longue, avec le carbone-14 et le nickel-63, présents en quantité significative dans le graphite) fixé pour le centre de l'Aube à 0,4 TBq, qui constitue la limite empêchant de poursuivre la réception de graphite dans ce centre. Sur les 18 500 tonnes de « graphite EDF », l'inventaire radiologique enveloppe est de 40 TBq pour le chlore-36 ».<sup>29</sup> Le « TBq » correspond à mille milliards de becquerels ( $10^{12}$  Bq).

Des chemises de graphite sont donc stockées au CSM et au CSA ! Près de 2 000 tonnes de déchets contenant des éléments radioactifs à vie longue « en quantité significative » ne représentent apparemment pas pour l'ANDRA une « quantité notable ». Cela confirme l'opinion des rapporteurs de l'Office parlementaire sur l'impossibilité de banaliser au bout de 300 ans les centres de stockage de déchets soit disant « à vie courte » de l'ANDRA. Agence qui a le culot d'écrire dans son dossier (page 29) que « La protection de l'homme et de l'environnement à court et à long terme constitue l'objectif fondamental de sûreté de l'ANDRA pour la conception et l'exploitation de ses installations de stockage de déchets radioactifs ».

Revenons sur les 18 500 tonnes de « graphite EDF » pour une activité totale « de 40 TBq pour le chlore-36 ». Après conversion en activité massique, cela donne une moyenne de 2162 Bq/g de chlore-36 dans le « graphite EDF ». A

quoi il ne faut pas oublier de rajouter le tritium, le carbone-14, le nickel-63, la contamination par des éléments alpha et des produits de fission.

La CNE souligne que « c'est surtout le chlore-36 qui pose problème en stockage car il est très peu retenu par le graphite en présence d'eau et il est très mobile dans la géosphère. Il faut donc le confiner sur des temps de plusieurs centaines de milliers d'années [...]. Le « Dossier 2005 » de l'ANDRA a clairement montré que le chlore-36 est l'un des contributeurs majeurs à l'impact radiologique dans le cas d'un stockage profond ». Par « lixiviation », c'est-à-dire lors du lessivage du graphite par de l'eau, « 5 à 90 % du chlore passe en solution » et se retrouvera à terme dans les nappes phréatiques environnant le futur stockage. L'eau semble donc l'ennemi des déchets de graphite... alors que c'est l'inverse pour les déchets radifères ! En effet, toujours selon la CNE, « ces déchets [radifères] doivent être stockés sous une couverture suffisamment saturée en eau pour que le temps de transit du radon engendré soit grand vis-à-vis de sa période de décroissance naturelle »<sup>30</sup>. En clair, l'eau ralentit la remontée du radon en surface au travers de la couverture d'argile du stockage. La manière dont l'eau, « enrichie » en chlore-36, entraînera par la suite les descendants radioactifs du gaz radon n'est pas discutée...

Comment l'ANDRA peut-elle alors envisager de stocker dans un même lieu deux types de déchets si différents dans leur comportement à long terme ?

En page 29 du dossier de l'ANDRA, on peut lire qu'« elle conçoit le stockage de telle sorte que la radioactivité présente dans les déchets puisse être confinée le temps nécessaire à sa décroissance, pour que son impact sur l'homme et l'environnement soit le plus faible possible et en particulier inférieur à l'impact de la radioactivité naturelle ».

Avec une période de 302 000 ans, le retour à « un impact sur l'homme [...] inférieur à l'impact de la radioactivité naturelle » ne sera pas pour demain. Il faudra patienter la bagatelle de onze périodes radioactives du chlore-36 - soit plus de trois millions d'années - pour atteindre « 1 Bq/g »<sup>31</sup>, ordre de grandeur de la

radioactivité naturelle moyenne de la croûte terrestre. Prétendre concevoir un ouvrage pérenne sur une aussi longue période semble pour le moins présomptueux « *compte tenu des phénomènes d'érosion climatiques et des activités humaines banales* ».

Pour l'ANDRA, « *Les principes fondamentaux de sûreté pour un stockage de déchets FA-VL* » pour une période de plus de trois millions d'années consistent en la recherche « *d'une zone géologique stable sur une période au moins égale à 10 000 ans* », comme elle l'explique doctement à la page 30 du dossier à l'attention des élus.

Selon la CNE, « *l'ANDRA a déjà fait des études et recherches sur le stockage des déchets radifères et graphites* » et « *elle a présenté à la Commission quelques calculs préliminaires [...] utilisant des valeurs optimistes, sans être déraisonnables, des paramètres clés [...] [comme la] perméabilité du béton des conteneurs* ». « *Ces premiers calculs ne laissent pas de très grandes marges vis-à-vis d'objectifs radiologiques en termes de contraintes de dose [...] et supposent dans tous les cas que le béton conserve des performances élevées sur une longue durée. Ces calculs ne peuvent pas fournir une base solide de décision pour un choix* ». « *Les calculs de prévision des évolutions doivent être conduits pour une période de l'ordre du million d'années, avec une exigence particulière de démontrabilité pour les 10 000 premières années* ». <sup>32</sup> Où l'ANDRA va-t-elle trouver le génie en « calculs » capable de prévoir « *des évolutions sur une période de l'ordre du million d'années* » ? Où va-t-elle trouver un orfèvre à même de fournir un béton capable de « *conserver des performances élevées pour les 10 000 premières années* » ?

Enfin, en page 33, on apprend à propos du conditionnement que « *les déchets de graphite seront disposés dans des conteneurs en béton* » dans lequel du ciment sera injecté. Espérons que ces conteneurs seront plus solides que ceux utilisés pour conditionner les « *boues des eaux de piscine de désactivation du combustible* » qui ont donné bien du souci aux opérateurs d'une centrale en démantèlement, des boues contenant entre autres de la poussière de graphite. Pour les déchets radifères,

« *le conditionnement éventuel des fûts existants est à l'étude* »... Quant aux déchets anciens conditionnés en fûts « *bitumés* », un flou artistique est entretenu avec l'évocation « *d'hypothèses de conditionnement* » (page 28).



Couvercle détruit sur CBF-K, démantèlement UNGG (Photo : CB)

Ce futur stockage de déchets sera-t-il « réversible » ? Dans le cas où des fuites viendraient à apparaître sur certains colis, pourra-t-on reprendre ces déchets pour les reconditionner de façon plus étanche ? Dans son dossier FA-VL, l'ASN est catégorique : « *le stockage de déchets FA-VL consiste à mettre en place ces déchets sans intention de les reprendre* », et elle évoque « *l'impossibilité de prévoir des interventions après la fermeture de l'installation* »<sup>33</sup>. En fait d'impossibilité, c'est surtout le souci d'économie qui « oblige » à penser en terme d'irréversibilité. Car les ouvrages dits « réversibles » sont bien plus onéreux à concevoir.



Coque béton fibre cubique (CBF-K) fissurée, démantèlement UNGG (Photo : CB)

## Conclusion

Les certitudes des gestionnaires de déchets radioactifs ne résisteront pas à l'épreuve du temps. La sûreté géologique d'un stockage radioactif ne peut pas se concevoir malgré tous les calculs envisageables. L'Office parlementaire note ainsi que « *L'exemple américain [du site de stockage] de Yucca Mountain démontre l'impossibilité de prouver la stabilité d'un stockage à l'horizon de plusieurs milliers d'années* ».34 Compte tenu de l'échelle de temps des déchets radioactifs, on ne voit pas qui pourrait garantir aujourd'hui la pérennité des sites de stockage actuels et à venir.

Les thèses de l'ANDRA, « validées » par les « experts », ne résistent pas à l'examen des faits. Les leçons du passé ont été oubliées, les errances dans la gestion du CSM semblent se répéter au CSA.

Comment avoir l'assurance que l'ANDRA ne stocke pas d'autres déchets que ceux annoncés étant donnée la confusion qui règne dans leur classification et leur inventaire ?

Comment faire confiance à cette Agence qui nous « garantit la sûreté » de ses stockages de déchets radioactifs pour les siècles des siècles, au vu des mensonges actuels et des incertitudes innombrables quant à l'avenir ?

Quand les faits contredisent les modèles théoriques, il faut remettre en cause les modèles et non se cramponner à des croyances infondées. Et refuser de continuer à jouer aux apprentis sorciers.

La CNE reconnaît que « *le stockage des déchets graphites apparaît comme un problème difficile* » et qu' « *on est confronté à un problème plus complexe qu'il n'y paraît* ».35

Le stockage des déchets sur les sites de production est de loin préférable, dans le respect des normes actuelles de sûreté. C'est possible, comme le démontre le bâtiment de stockage des générateurs de vapeur (GV) usagés des réacteurs à eau sous pression (REP) de la centrale nucléaire de Saint Laurent des Eaux. Un bâtiment récent, surveillé par du personnel qualifié, construit sur un site sous haute surveillance et... déjà contaminé.

Contaminé comme l'environnement de la plupart des sites nucléaires, par des décennies d'exploitation. N'acceptons pas de contaminer d'autres sites, comme le Président de la République s'y est implicitement engagé lors du « Grenelle de l'environnement ».



Bâtiment de stockage des générateurs de vapeur, centrale de Saint Laurent des Eaux (Photo : NP)

---

## Références

1 Un projet national et une opportunité pour développer votre commune – ANDRA, juin 2008 <http://www.andra.fr/IMG/pdf/FAVL-Dossier-elus.pdf>

2 Le Canard enchaîné – 31 octobre 2007

3 Catalogue descriptif des familles de déchets radioactifs – ANDRA, 2006, fiches F3-4-05, F5-2-01, F5-2-02, F5-3-01, F5-4-01, F5-5-01, F5-5-02, F5-6-01 <http://www.andra.fr/publication/produit/FichesFamilles.pdf>

- 4** Où sont les déchets radioactifs en France ? ANDRA, 2006, fiche CM page 102  
<http://www.andra.fr/publication/produit/LocalisationDechets.pdf>
- 5** Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques – Rapport n° 2257 de l'Assemblée Nationale, tome 1, mars 2000, pages 5 & 54  
<http://www.assemblee-nationale.fr/rap-oecst/stockanuc/r2257.asp>
- 6** Gestion des déchets radioactifs : les leçons du Centre de Stockage de la Manche (CSM) – ACRO, mai 2006, <http://www.acro.eu.org/> - Documentation, Index thématique / rubrique ANDRA
- 7** Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques – Rapport n° 2257 de l'Assemblée Nationale, tome 1, mars 2000, page 5  
<http://www.assemblee-nationale.fr/rap-oecst/stockanuc/r2257.asp>
- 8** Commission Nationale d'Evaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs instituée par la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 – Rapport d'évaluation n° 2, juin 2008, tome 1 page 28 et tome 2 annexe 7  
<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/084000399/0000.pdf>
- 9** Autorité de Sûreté Nucléaire – Orientation générale de sûreté en vue d'une recherche de site pour le stockage des déchets de faible activité massique à vie longue, version du 5 mai 2008, page 8  
[http://www.asn.fr/sections/accueil/actualites/asn-publie-note-d-orientations-generales/downloadFile/joint file flexible RTE 1 f0/Guide FAVL.pdf?nocache=1213600355.6](http://www.asn.fr/sections/accueil/actualites/asn-publie-note-d-orientations-generales/downloadFile/joint%20file%20flexible%20RTE%201%20f0/Guide%20FAVL.pdf?nocache=1213600355.6)
- 10** Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques – Rapport n° 2257 de l'Assemblée Nationale, tome 1, mars 2000, page 38.  
<http://www.assemblee-nationale.fr/rap-oecst/stockanuc/r2257.asp>
- 11** <http://www.tagesspiegel.de/zeitung/Die-Dritte-Seite-Atomkraft-Asse-II;art705,2566907>
- 12** Actuellement Helmholtz-Zentrum München
- 13** <http://www.linie1-magazin.de/linie1/news/Politik/artikel.php?id=27885>
- 14** Radioprotection 2001 – Vol. 36, n° 4, page 401  
<http://www.radioprotection.org/index.php?option=article&access=standard&Itemid=129&url=/articles/radiopro/pdf/2001/04/Pradel.pdf>
- 15** CPN de St Laurent – Centrale « A », stockage de chemises irradiées, 6 novembre 1989, fiche réponse n° 1
- 16** Où sont les déchets radioactifs en France ? ANDRA, 2006, page 81  
<http://www.andra.fr/publication/produit/LocalisationDechets.pdf>
- 17** Autorité de Sûreté Nucléaire – Rapport annuel 2007 – Chapitre 16, page 443  
[http://www.asn.fr/sections/rubriquesprincipales/publications/rapport-annuel-asn/liste-rapports-annuels/2007/chapitre-16-dechets-radioactifs-8217/downloadFile/attachedFile\\_f0/Chapitre16.pdf?nocache=1211273459.93](http://www.asn.fr/sections/rubriquesprincipales/publications/rapport-annuel-asn/liste-rapports-annuels/2007/chapitre-16-dechets-radioactifs-8217/downloadFile/attachedFile_f0/Chapitre16.pdf?nocache=1211273459.93)
- 18** Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques – Rapport n° 2159 de l'Assemblée Nationale, mars 2005, page 161  
<http://www.assemblee-nationale.fr/12/pdf/rap-off/i2159.pdf>

- 19** Commission Nationale d'Evaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs instituée par la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 – Rapport d'évaluation n° 2, tome 2, juin 2008, Annexe 7  
<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/084000399/0000.pdf>
- 20** Synthèse des mesures d'activité et de dégazage tritium de graphite de la centrale de Saint Laurent des Eaux – CEA, décembre 1990, page 28 et 29
- 21** Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques – Rapport n° 2257 de l'Assemblée Nationale, tome 1, mars 2000, page 40  
<http://www.assemblee-nationale.fr/rap-oecst/stockanuc/r2257.asp>
- 22** Démantèlement des centrales nucléaires de première génération : pour une stratégie plus offensive – EDF, juin 2000, page 11
- 23** Autorité de Sûreté Nucléaire – Revue Contrôle n° 110, avril 1996
- 24** Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques – Rapport n° 2257 de l'Assemblée Nationale, tome 1, mars 2000, page 37  
<http://www.assemblee-nationale.fr/rap-oecst/stockanuc/r2257.asp>
- 25** Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques – Rapport n° 2159 de l'Assemblée Nationale, mars 2005, page 167  
<http://www.assemblee-nationale.fr/12/pdf/rap-off/i2159.pdf>
- 26** Comment les autres pays gèrent-ils leurs déchets nucléaires – Clefs CEA, n° 53, hiver 2005-2006, page 5  
<http://www.cea.fr/var/plain/storage/original/application/6c907cdb3d1993559b57556a2e3af693.pdf>
- 27** Catalogue descriptif des familles de déchets radioactifs – ANDRA, 2006, pages 74 & 158  
<http://www.andra.fr/publication/produit/FichesFamilles.pdf>
- 28** Autorité de Sûreté Nucléaire – Rapport annuel 2007 – Chapitre 16, page 425  
[http://www.asn.fr/sections/rubriquesprincipales/publications/rapport-annuel-asn/liste-rapports-annuels/2007/chapitre-16-dechets-radioactifs-8217/downloadFile/attachedFile\\_f0/Chapitre16.pdf?nocache=1211273459.93](http://www.asn.fr/sections/rubriquesprincipales/publications/rapport-annuel-asn/liste-rapports-annuels/2007/chapitre-16-dechets-radioactifs-8217/downloadFile/attachedFile_f0/Chapitre16.pdf?nocache=1211273459.93)
- 29** Démantèlement des centrales nucléaires de première génération : pour une stratégie plus offensive – EDF, juin 2000, page 10
- 30** Commission Nationale d'Evaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs instituée par la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 – Rapport d'évaluation n° 2, juin 2008, tome 1 page 28 et tome 2 annexe 7  
<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/084000399/0000.pdf>
- 31** [http://www.andra.fr/popup.php3?id\\_article=123&id\\_rubrique=95](http://www.andra.fr/popup.php3?id_article=123&id_rubrique=95)
- 32** Commission Nationale d'Evaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs instituée par la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 – Rapport d'évaluation n° 2, juin 2008, tome 1 page 29 et tome 2 annexe 7  
<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/084000399/0000.pdf>

**33** Autorité de Sûreté Nucléaire – Orientation générale de sûreté en vue d'une recherche de site pour le stockage des déchets de faible activité massique à vie longue, version du 5 mai 2008, pages 5 et 8

[http://www.asn.fr/sections/accueil/actualites/asn-publie-note-d-orientations-generales/downloadFile/joint file flexible RTE 1 f0/Guide FAVL.pdf?nocache=1213600355.6](http://www.asn.fr/sections/accueil/actualites/asn-publie-note-d-orientations-generales/downloadFile/joint%20file%20flexible%20RTE%201%20f0/Guide%20FAVL.pdf?nocache=1213600355.6)

**34** Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques – Rapport n° 2257 de l'Assemblée Nationale, tome 1, mars 2000, page 11

<http://www.assemblee-nationale.fr/rap-oechst/stockanuc/r2257.asp>

**35** Commission Nationale d'Evaluation des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets radioactifs instituée par la loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 – Rapport d'évaluation n° 2, juin 2008, tome 2 annexe 7 et tome 1 page 29

<http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/084000399/0000.pdf>

---