

Communication de Greenpeace au sujet des déchets nucléaires, en date du 30
janvier 2019

Résumé de la note.

L'O.N.G. Greenpeace ayant publié un texte anxiogène à partir de la situation des piscines d'entreposage de combustibles irradiés à la Hague, texte anxiogène du fait de très nombreuses désinformations, le présent texte expose les solutions actuellement mises en œuvre tant au niveau de l'entreposage que de la finalité des déchets dits nucléaires, en passant par l'extraction des matières valorisables. Et ceci afin de préserver l'avenir national de la France dans une très large mesure, suivant en cela les préconisations du principe ALARA dans toutes ses dimensions.

Cet exposé rappelle que la solution actuelle constitue le meilleur choix dans l'état de la technologie d'aujourd'hui.

En conclusion il est énoncé dans un très rapide aperçu, les limites technologiques de notre connaissance à ce jour. Et combien la prétention de garantir des solutions à l'horizon de millions d'années est hors de portée de nos connaissances d'aujourd'hui, car la négation systématique par idéologie, n'apporte aucune réponse constructive pour le futur lointain.

Plan de la note :

1-préambule

2-une solution française existe

3-la nature des déchets

4-le traitements des déchets de haute activité

5-les déchets de structures

6-les déchets : bilan et perspectives

7-quelques remarques et conclusions

Annexe : le phénomène d'Oklo-Gabon : un réacteur nucléaire naturel « fossile ».

Communication de Greenpeace au sujet des déchets nucléaires -en date du 30 janvier 2019

1-préambule :

Rappelons les affirmations de Greenpeace à savoir :

- « les piscines de la Hague sont saturées et la situation est critique ». Cette situation est élargie a priori par Greenpeace à une « saturation mondiale des déchets nucléaires . Et le stock mondial est de 250 000 t qui s'étend sur 15 pays environ »

Avec cette conclusion péremptoire et qui se veut anxiogène « aucun pays au monde ne dispose d'une solution pour les déchets de haute activité » ce qui conduit à dire que « le nucléaire sans solution pour ces déchets c'est comme un avion sans piste d'atterrissage... ».

Cette affirmation magistrale et que je qualifierais d'inexacte, mérite quelques éclaircissements :

2-une solution française existe : et elle est mise en œuvre depuis longtemps. La voici.

- La France retraite les éléments combustibles usés en réacteur et valorise ses composants qui sont essentiellement l'uranium 238 et le plutonium (sous forme de poudre en l'espèce, d'oxyde de plutonium).

-On doit tout d'abord remarquer que l'uranium existe naturellement dans le monde en grande quantité et que par exemple pour 2016 il a été extrait 61 900 t d'uranium naturel.

Le plutonium, sous forme d'oxyde de plutonium est destiné clairement à être valorisé :

-soit dans le nouveau combustible Mox pour alimenter les mêmes réacteurs actuels dits « à eau légère » et cela en lieu et place de l'extraction d'uranium naturel, lequel demande ensuite des opérations complexes et coûteuses pour l'enrichir en isotope 235. Retenons également que l'oxyde de plutonium est un matériau dont le rendement neutronique dans un réacteur à fission est supérieur à celui de l'uranium 235.

- Soit en vue de constituer le combustible de la filière des réacteurs nucléaires dits « rapides à caloporteur sodium » lesquels produisent davantage de combustible qu'ils n'en consomment. Raison pour laquelle nous les nommons « surgénérateurs ».(Se rappeler des réacteurs Français Phénix ou Superphénix).

Il reste donc à examiner ce que Greenpeace désigne sous le nom de **déchets**. Et nous allons l'aborder immédiatement :

3-La matière des déchets : (ce qui conduit à définir le type de déchets).

- il y a d'abord les produits de fission qui constituent le matériau dit de haute activité et qui représente en masse 3% du combustible nucléaire irradié. Mais ces 3 % en masse représentent plus de 99 % de la radioactivité résultant de l'irradiation en réacteur (et également de produits à vie longue à raison de 0,5% de l'activité radiologique totale).
- et il y a ensuite les déchets métalliques constitués par la carcasse du combustible en acier inoxydable ou en nuance d'alliage Inconel et de zirconium pour les gaines. Ce qui représente environ 2 % de la puissance thermique initiale de l'élément combustible et une activité radiologique de 0,8 % de l'activité totale de l'élément combustible.

Le cadre étant ainsi campé, revenons au « devenir des déchets ».

4-le traitements des déchets de haute activité :

- Le processus du retraitement des éléments combustibles usés, pratiqué à la Hague (procédé Purex) permet d'extraire sélectivement les produits de fission définis ci-dessus et de les incorporer dans une matrice de verre particulièrement stable dans le temps. Rappelons que cette matrice ainsi constituée après solidification du verre, est très proche du produit naturel qui existe dans le monde à savoir l'obsidienne.

Or cette matrice de verre qui représente, ne l'oublions pas, 99 % de la radioactivité du combustible usé c'est-à-dire 99 % de la puissance thermique, évacue naturellement la chaleur résiduelle par **convection naturelle** de l'atmosphère autour des « colis ». Il ne peut donc pas y avoir défaut de refroidissement car cela conduirait à considérer l'absence d'atmosphère sur terre ce qui poseraitdes problèmes majeurs de survivance de l'espèce humaine ... en l'absence de l'air respirable.

Ces colis sont donc en position stable et pérenne pendant les Xx années aboutissant à un niveau de radio activité quasi naturelle.

Et rappelons que aujourd'hui la totalité des produits de fission produits à titre électronucléaire depuis la mise en œuvre des réacteurs en France, a été traitée sous forme de colis vitrifiés qui représentent à ce jour un peu moins de 3000 m³ de verre. Et sous forme de colis unitaires de 150 litres chacun, disposés en subsurface dans des bâtiments construits en béton armé, c'est-à-dire dans une position sûre et pérenne décrite ci-dessus .Et il n'y a pas eu le moindre incident depuis 40 ans où nous les produisons. Ce petit rappel permet de dire que *« l'avion a atterri de façon sûre sur une piste d'atterrissage qui existe depuis longtemps... »*

5-les déchets de structures :

Il s'agit des morceaux de gaines en zirconium, gaines qui entourent l'uranium dans le réacteur et des embouts métalliques et des grilles en alliage de nickel, constituant la carcasse de l'élément combustible. Il ne s'agit que de structures métalliques **activées** par les neutrons des réacteurs. Ces déchets présentent donc le comportement classique de chaudronnerie dont certains composants de l'alliage, ont été modifiés par le

flux neutronique et dont l'agent prépondérant est le cobalt. L'activité radiologique de celui-ci va décroître en fonction de sa période radiologique soit environ 26 ans et au bout de l'ordre de 100 à 150 ans, la radioactivité résiduelle et donc la puissance thermique sera inférieure à 1 % de celle mesurée au moment de l'opération de retraitement (Purex). Or, la puissance thermique à l'origine est extrêmement faible et ne représente au départ que moins de 2 % de celle d'un colis vitrifié.

Donc le problème thermique n'existe pas pour ce type de déchets dits de structures. Les volumes de ces déchets sont relativement importants donc encombrants. Nous allons traiter cela dans un des paragraphes suivants mais nous pouvons déjà indiquer que l'Etablissement de la Hague s'est pourvu d'un atelier dit Atelier de Compactage des Coques (ACC) qui permet de réduire le volume d'un facteur cinq par rapport au volume initial produit à la fin du traitement Purex .

Enfin il faut également préciser que ces colis dits de structures dont la puissance thermique est de l'ordre de 2 % du colis vitrifié (voir ci-avant) sont entreposés en sub surface **de la même façon que les colis vitrifiés**. Ils ne poseront donc aucun problème de refroidissement ou d'évolution dans le temps.

Là encore, le problème est traité dans sa totalité et *« l'avion a atterri une nouvelle fois sur une piste d'atterrissage sûre qui existe depuis longtemps »...*

Pourquoi donc Greenpeace est si anxiogène dans son discours si ce n'est *« pour exister »* car nous sommes certains que l'O.N.G. est parfaitement au courant des disposition décrites ci-dessus.

Il reste un chapitre qui est également égratigné par l'O.N.G. à savoir le coût d'un stockage profond. Aucun argument n'est présenté à ce titre si ce n'est la conclusion que c'est très coûteux... là encore nous allons faire apparaître un bilan qui, sans prétention, démontre que les responsables *« nucléocrates »* n'ont pas improvisé les solutions et ont traité les problèmes d'une façon techniquement plausible et financièrement responsable.

6- Les déchets : bilans et perspectives

Nous allons raisonner sur un volume correspondant à 1000 t de combustible entreposé dans les piscines en eau.

Le tonnage actuellement présent dans les piscines en éléments combustibles représente 9770 t c'est-à-dire la même valeur que durant l'année 2013. La capacité desdites piscines est de 13 990 t. (Il existe des objets inertes comme quelques paniers vides et autres dans les piscines qui peuvent être logés ailleurs). Orano précise bien que, à la date du 12 octobre 2018 , l'occupation des piscine était de 60 %.

Connaissant le volume exact en eau des piscines soit 48 924 m³ et sachant que lesdites piscines sont occupées à raison de 60 % du tonnage autorisé (9770 t pour 14 000 t) on arrive facilement aux résultats suivants :

- pour 1000t de combustible en piscine le volume occupé sera de l'ordre de 3006 mètres cubes
- pour 1000 t de combustibles irradiés, le volume vitrifié sera de 94 m³ .

-et toujours pour 1000 t de combustibles irradiés, le volume des déchets de structures compactés sera de 102 m³

Autrement dit, le volume après traitement au total sera de 196 m³ ce qui donne par rapport au volume occupé en piscine un facteur de réduction de 15.

Nous pouvons donc affirmer que l'application du procédé Purex au combustible irradié et retraité dans l'Etablissement de la Hague apporte un facteur de réduction en volume d'au moins la valeur 15 par rapport au volume entreposé en piscine, en eau.

En outre, ce facteur de réduction qui apporte une économie financière considérable procède également d'un facteur de sûreté intrinsèque de par les colis parfaitement stables dans le temps (vitrification), refroidis par l'atmosphère en air qui par convection naturelle dissipe la chaleur, colis qui contiennent la presque totalité de la radioactivité extraite des dits combustibles.

Enfin l'entreposage des coques et des éléments de structure, lesquels subissent une compression considérable (facteur cinq) constitue le deuxième type d'entreposage de colis ne posant aucun problème thermique et dont la radioactivité résiduelle s'effacera au bout d'une centaine d'années.

Il s'agit donc bien d'une solution confirmée et globale.

7- Quelques remarques et conclusions :

L'O.N.G. Greenpeace considère que le stockage profond CIGEO est très coûteux- de ce point de vue le stockage en sub surface est très économique car, même s'il convenait de refaire les bâtiments en béton armé tous les 4000 ans (ordre de grandeur qui découle de l'existence actuelle des pyramides en Égypte...) ,le coût serait infiniment plus faible que celui de Cigeo.

D'autre part l'entreposage en sub surface actuel est parfaitement **réversible** quant à la récupération des colis de verre (donc conforme à la loi) et ces colis vitrifiés sont aisément récupérables avec une simple machine de manutention.

Le volume de ces entreposages est extrêmement réduit à comparer par exemple à celui des terrils des zones minières qui ont été acceptés par les populations locales... ou bien à comparer à des millions de kilomètres carrés couverts de panneaux solaires ou encore comparé au volume brassé par les pâles d'éolienne...

Enfin, l'O.N.G. présente souvent « les risques que feraient courir les radioéléments dans le retour à la biosphère c'est-à-dire à quelques millions d'années de distance... je me permets de rappeler que le réacteur nucléaire naturel de Oklo (République Gabonaise-

1972) a fonctionné durant 100 000 ans voici 1,8 milliards d'années et l'énergie dégagée a été de l'ordre de $100 \cdot 10^6$ MWh. Et nous avons retrouvé les produits de fission comme les actinides, immobilisés dans le terrain y compris dans les matrices organiques. Cet exemple constitue un critère très important pour asseoir la théorie du stockage des déchets nucléaires dans les formations géologiques stables (voir détail du phénomène OKLO dans l'annexe ci-jointe).

Il est donc loisible d'imaginer qu'à l'échelle de quelques siècles la solution actuelle constitue le meilleur choix technique et financier car il respecte largement les principes de précaution et « reste maniable » à l'échelle de l'homme.

Quant aux extrapolations de solutions respectant « le principe de précaution » à l'échelle de quelques millions d'années, c'est toute la vanité des hommes qui s'exprime dans de pareilles prémonitions alors que nous sommes bien incapables aujourd'hui de trouver une échelle des phénomènes extrapolables au-delà de l'échelle du phénomène OKLO si on veut bien considérer la réalité de cet événement.

Qu'eussent été les préconisations si, au début du siècle dernier, des O.N.G. prophétiques avaient été en position de discourir sur l'avenir du train, de l'avion, de la voiture, de la radiothérapie...

Ma conclusion découle de source : il conviendrait d'augmenter la capacité de retraitement des combustibles irradiés, et cela autant du point de vue économique que pour la résorption des stocks de combustibles irradiés entreposés en piscine. (Par exemple EDF « produit » 1200 t de combustibles par an et n'en fait retraiter que 1000 t dans le même délai... alors que l'abandon actuel de la filière des réacteurs dits « rapides à caloporteur sodium » permettrait d'envisager de « Moxer » les réacteurs de 1350 MWe et/ou 1450 MWe qui sont actuellement exclus du champ d'utilisation du combustible MOX.)

Le 6 février 2019-Martin Jean-Paul-Cherbourg-en-Cotentin

Ingénieur retraité du Commissariat à l'Energie Atomique et ancien responsable de production sur l'Etablissement de La Hague au titre COGEMA.