



**LES DECHETS RADIOACTIFS
DE LA PREMIERE USINE DE LA HAGUE**

*

Bernard Laponche, Jean-Claude Zerbib, Jean-Luc Therry, Laure Barthelemy

Septembre 2024

SYNTHESE

Pendant et après la seconde guerre mondiale, les pays désireux de se doter de l'arme nucléaire, « la bombe atomique », États-Unis, URSS, Royaume-Uni, France et plus tard Chine, mais pas le Canada, ont procédé au traitement chimique ou « retraitement » des combustibles usés ou « irradiés » issus des réacteurs nucléaires pour en extraire le plutonium. En France, ces opérations de retraitement ont été initialement réalisées dans l'usine UP1 (UP : usine plutonium) de Marcoule, maintenant en cours de démantèlement, avant que la première usine de La Hague ne prenne la relève dans le courant des années 1960. C'est un décret du 10 août 1961 qui a déclaré d'utilité publique et urgents ses travaux de construction. Les premiers retraitements commencent en mai 1966.

Cette première usine de La Hague était constituée de quatre INB (installations nucléaires de base), INB 33 (UP2-400), INB 38 (STE 2), INB 47, et INB 80 (HAO). Ces INB sont à leur tour en cours de démantèlement depuis leur arrêt définitif au début des années 1980.

Pendant les années de fonctionnement de cette première usine de La Hague, d'importants volumes de déchets issus du retraitement ont été entreposés en vrac dans des conditions précaires, dans des silos, voire des tranchées de pleine terre. Près de 60 ans après le démarrage des dizaines de milliers de tonnes de déchets n'ont toujours pas fait l'objet d'une reprise et d'un conditionnement adéquats malgré de très nombreux rappels à l'ordre de l'Autorité de sûreté (ASN).

Le présent rapport de Global Chance dresse un état des lieux de la situation à partir de différentes décisions de l'ASN, de rapports de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) et de diverses informations fournies par l'exploitant, actuellement ORANO. Alors que le gouvernement français a annoncé en février 2024 sa volonté de poursuivre le retraitement au-delà de 2040, il est indispensable que les différentes décisions de l'ASN soient enfin respectées, éventuellement en imposant des sanctions financières, afin de garantir la sûreté des opérations de démantèlement et de conditionnement des déchets des anciennes installations du site de La Hague.

SUMMARY

During and after the Second World War, countries wishing to acquire nuclear weapons, the 'atomic bomb' – the United States, the USSR, the United Kingdom, France and later China, but not Canada – chemically treated or 'reprocessed' spent or 'irradiated' fuel from nuclear reactors to extract the plutonium.

In France, these reprocessing operations were initially carried out at the UP1 plant (UP: plutonium plant) in Marcoule, now being dismantled, before the first plant at La Hague took over in the 1960s.

The first La Hague plant consisted of four basic nuclear installations (INB), INB 33 (UP2-400), INB 38 (STE 2), INB 47 and INB 80 (HAO). These INBs in turn have been in the process of being dismantled since their definitive shutdown in the early 1980s.

During the years when this first plant at La Hague was in operation, large volumes of reprocessing waste were stored in bulk in precarious conditions, in silos and even in trenches in the open ground. Nearly 60 years after the start-up of the plant, tens of thousands of tons of waste have still not been properly retrieved and conditioned, despite numerous reminders from the French safety authority (ASN).

This Global Chance report takes stock of the situation on the basis of various ASN decisions, reports from the Institute for Radiation Protection and Nuclear Safety (IRSN) and information provided by the operator, currently ORANO.

As the French government announced in February 2024 its intention to continue reprocessing beyond 2040, it is essential that the various ASN decisions are finally complied with, possibly by imposing financial penalties, in order to guarantee the safety of dismantling and waste conditioning operations at the former La Hague site.

Table des matières

SYNTHESE	3
INTRODUCTION.....	5
1. L'USINE DE PLUTONIUM UP2 DE LA HAGUE.....	7
1.1 HISTORIQUE.....	7
1.2 LES QUATRE INB DE LA PREMIERE USINE DE LA HAGUE	8
1.3 UNE HISTOIRE ANCIENNE	9
2. LES DECRETS SUR LE DEMANTELEMENT ET LA REPRISE DES DECHETS RADIOACTIFS DES QUATRE INB DE L'ANCIENNE USINE DE LA HAGUE	12
2.1 DECRET DU 31 JUILLET 2009 SUR L'INB 80	12
2.2 LE RAPPORT DE L'IRSN DE MARS 2011	12
2.3 DECRETS DU 8 NOVEMBRE 2013 SUR LES INB 33, 38 ET 47.....	13
2.4 COMMENTAIRE : L'AMPLEUR DES PROBLEMES	14
3. PRINCIPALES DECISIONS DE L'ASN ET AVIS DE L'IRSN	15
3.1 DECISION DE L'ASN DU 9 DECEMBRE 2014.....	15
3.2 DECISION DE L'ASN DU 23 MARS 2017	16
3.3 DECISION DE L'ASN DU 25 JUIN 2019	17
3.4 DECISION DE L'ASN DU 28 JUILLET 2020.....	17
3.5 AVIS DE L'IRSN DU 22 MARS 2022 SUR LES QUATRE INB.....	19
4. REPRISE DES DECHETS DE L'INB 80 (HAO)	21
4.1 INSTALLATION HAO ET DECHETS.....	21
4.2 LES AVIS DE L'IRSN.....	22
5. REPRISE DES DECHETS DES SILOS 130, 115 ET SOD DE L'INB 38 (STE2)	29
5.1 INSTALLATIONS ET DECHETS	29
5.2 DECISIONS DE L'ASN DU 29 JUIN 2010 ET DU 26 MARS 2013	29
5.3 LES AVIS DE L'IRSN.....	30
6. REPRISE ET CONDITIONNEMENT DES BOUES DE L'INSTALLATION STE 2	35
6.1 LES BOUES STE 2	35
6.2 DECISIONS ET EXPERTISE	37
7. EXTRAITS DU RAPPORT DE L'ASN DE SUR L'ETAT DE LA SURETE NUCLEAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION EN FRANCE EN 2023	44
7.1 LA REPRISE ET LE CONDITIONNEMENT DES DECHETS ANCIENS ET LE DEMANTELEMENT SUR LE SITE DE LA HAGUE.....	44
7.2 LES OPERATIONS DE MISE A L'ARRET DEFINITIF ET DEMANTELEMENT DE CERTAINES INSTALLATIONS	44
7.3 LES OPERATIONS DE REPRISE ET DE CONDITIONNEMENT DES DECHETS ANCIENS	45
7.4 L'EVALUATION DE LA STRATEGIE D'ORANO	47
7.5 COMMENTAIRES	48
CONCLUSION	49
ANNEXE 1 : DEFINITIONS	50
ANNEXE 2 : L'INCENDIE DE 1981	51
ANNEXE 3 : OBSERVATIONS DE L'ASN RELATIVES AU PROGRAMME ENVISAGE PAR ORANO POUR L'INB 38 ET L'INB 80	53
REFERENCES	54

INTRODUCTION

A la fin de leur utilisation dans les réacteurs nucléaires, les combustibles irradiés sont entreposés dans l'eau des « piscines » situées à proximité des réacteurs afin d'évacuer la chaleur produite par les émissions radioactives des isotopes de l'uranium, des produits de fission et des transuraniens¹ qu'ils contiennent.

La solution adoptée par presque tous les pays équipés de centrales nucléaires (États-Unis, Chine, Allemagne, Japon, Corée du Sud...) est de garder les combustibles irradiés en l'état, de les laisser plusieurs années dans les piscines d'entreposage et, ensuite, de les entreposer à sec dans des conteneurs et des installations bunkérisées.

Cependant, la France, le Royaume-Uni jusqu'en 2022² et à un degré moindre la Russie, procèdent au « retraitement » des combustibles irradiés, afin d'extraire simultanément des solutions de dissolution du combustible nucléaire à l'acide nitrique, le plutonium et l'uranium, au moyen d'un solvant (le tributylphosphate). L'uranium et le plutonium sont ensuite séparés l'un de l'autre et purifiés au cours de cycles successifs. L'ensemble « produits de fission et transuraniens » reste dans la solution aqueuse avant d'être conditionné par vitrification et conduit à un colis de déchets solides de haute activité à vie longue (HA-VL).

En France, comme dans les autres pays ayant développé l'arme nucléaire, le retraitement a été initialement développé pour les besoins militaires par l'extraction du plutonium des combustibles irradiés de réacteurs de faible puissance de la filière uranium naturel-graphite-gaz (réacteurs G1, G2, G3) situés à Marcoule, dans la première usine de retraitement UP 1 (Usine de Plutonium N° 1), qui a fonctionné de janvier 1958 à 1997 et est actuellement en cours de démantèlement.

Le relais a été pris par la première usine de La Hague, constituée de quatre INB (installation nucléaire de base) : INB 33 (UP2-400³), INB 38 (STE 2), INB 47, et INB 80 (HAO).

Le retraitement a été poursuivi pour produire le plutonium utilisé comme combustible dans les réacteurs à neutrons rapides afin de réaliser la « surgénération » (réacteurs Rapsodie, Phénix, Superphénix). La fin du programme des surgénérateurs comme celle des besoins militaires n'entraînent pas la fin du retraitement : la production de plutonium fut poursuivie, augmentant les stocks de cet élément⁴ et procédant à la production d'un nouveau combustible, le MOX, mélange d'oxydes d'uranium appauvri et de plutonium pour utilisation dans les réacteurs de 900 MW de puissance électrique, à uranium enrichi et eau sous pression.

L'importance du développement massif du programme électronucléaire d'EDF à partir du début des années 1970 (nouvelle filière des réacteurs à uranium enrichi et eau sous pression, programme « Messmer » de 1974) et la décision politique de poursuivre la production de plutonium conduisirent aux décisions d'augmentation des capacités de retraitement.

Actuellement, trois « installations nucléaires de base » (INB) sont en fonctionnement sur le site de La Hague gérée par ORANO Cycle : UP3-A (INB 116) d'une capacité initiale de 800 tonnes par an, UP2 800 (INB 117) et la station de traitement des effluents STE3⁵.

¹ Transuraniens : voir Annexe 1

² Retraitement des combustibles irradiés au Royaume-Uni : voir Annexe 1

³ Capacité de traitement de 400 tonnes de métal "lourd" par an. Que le combustible soit neuf ou irradié, le tonnage considéré est conventionnellement, celui de la seule matière nucléaire *initiale* (U et Pu).

⁴ <https://www.iaea.org/sites/default/files/publications/documents/infcircs/1998/infcirc549a5-27.pdf> Au 31 décembre 2022 la France détenait 105 t de Pu séparé non irradié.

⁵ Voir [CFDT 80], dans « Références ».

Nous étudions dans ce rapport les problèmes posés par les conditions d'entreposage des déchets radioactifs présents dans les installations de la première usine de La Hague, arrêtées depuis longtemps et actuellement en cours de démantèlement.

Pour ce faire, nous nous appuyons sur les décrets, les décisions de l'ASN et les avis de l'IRSN au cours des années qui ont été consacrées au démantèlement de ces installations et aux projets de reprise et de conditionnement des déchets radioactifs qu'elles contiennent.

Le Chapitre 1 présente la première (dite « ancienne ») usine de retraitement de La Hague, constituée de quatre installations nucléaires de base (INB n° 33, 38, 47 et 80) ainsi que son évolution depuis son arrêt définitif et le début de son démantèlement.

Le Chapitre 2 présente les principaux décrets relatifs au démantèlement de ces installations et à la reprise des déchets radioactifs qu'elles contiennent.

Le Chapitre 3 présente les principales décisions de l'ASN et les avis de l'IRSN concernant ces opérations, avec un intérêt particulier sur les délais de réalisations des opérations fixés par l'autorité de sûreté et leur respect par l'opérateur AREVA, puis ORANO.

Le Chapitre 4 traite de la reprise des déchets radioactifs contenus dans l'INB 80 (HAO).

Le Chapitre 5 traite de la reprise des déchets contenus dans des installations de l'INB 38 (STE 2).

Le Chapitre 6 traite de la reprise et du conditionnement des boues de l'installation STE2.

Le Chapitre 7 présente des extraits du rapport de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection, en rapport avec la reprise et le conditionnement des déchets radioactifs de la première usine de La Hague.

1. L'USINE DE PLUTONIUM UP2 DE LA HAGUE

1.1 HISTORIQUE

L'usine UP2 a été construite afin qu'un accident important survenant dans l'usine UP1 (Usine Plutonium N°1) de Marcoule, n'entrave pas le programme nucléaire gouvernemental. Le site de La Hague a été choisi pour plusieurs qualités. Notamment sa situation à l'extrémité d'une presqu'île qui permet de réaliser facilement son isolation en cas d'accident et la présence d'un fort courant marin (le raz Blanchard) qui facilite la dilution des rejets d'effluents radioactifs et des vents fréquents favorables à la dispersion des rejets d'effluents gazeux.

Le 19 août 1960, un premier décret déclare l'usine UP2 *d'utilité publique*. Le 23 août 1960, Robert Galley, homme de confiance du Général de Gaulle, annonce aux élus locaux la décision de construire, UP2 la 2^{ème} usine de plutonium.

Un décret du 10 août 1961 déclare *d'utilité publique et urgents les travaux de construction d'un centre de traitement de combustibles irradiés au cap de La Hague (Manche)*. Les travaux de construction démarrent alors dans l'année.

En 1966, la première unité est opérationnelle et le 11 mai, le premier convoi de combustibles irradiés arrive de Chinon à la Hague. En 1967, la station de traitement des effluents (STE2), qui doit traiter les effluents radioactifs avant rejet en mer, est mise en service.

Les boues de coprécipitation produites par le traitement des effluents sont entreposées dans des fosses à l'intérieur de la STE2. Rien n'avait été prévu, tant pour leur reprise que leur conditionnement.

En 1974, le CEA est autorisé à modifier UP2 par la création de HAO (Haute activité oxyde), l'INB N°80, un atelier de retraitement des combustibles de la filière à eau légère, d'une capacité nominale de 400 tonnes de métal lourd par an : UP2 devient alors UP2-400.

Les 14 premières tonnes de combustibles à eau légère sont retraitées en 1976, à partir du mois de mai. En 1978, la responsabilité de l'exploitation des INB N° 33, 38, 47 et 80 est transférée du CEA à la Compagnie générale des matières nucléaires (COGEMA).

UP2-400 a retraité 4 896 tonnes de combustibles irradiés provenant des réacteurs nucléaires de la filière graphite-gaz (UNGG) de 1966 à 1987 et 4 409 tonnes pour la filière à eau légère, de mai 1976 à fin 1994, sa dernière année de fonctionnement. C'est en 1992, que la première campagne de retraitement de combustible MOX (4,69 tonnes) a été réalisée⁶.

Comme rien n'avait été prévu par les responsables d'installations pour la *reprise* et le *conditionnement* des déchets, le fait que HAO soit en cours de démantèlement, nécessite la construction de dispositifs permettant à la fois la reprise de ces déchets et un conditionnement qui permet leurs transferts dans une installation apte à assurer leur mise en colis standard de déchets.

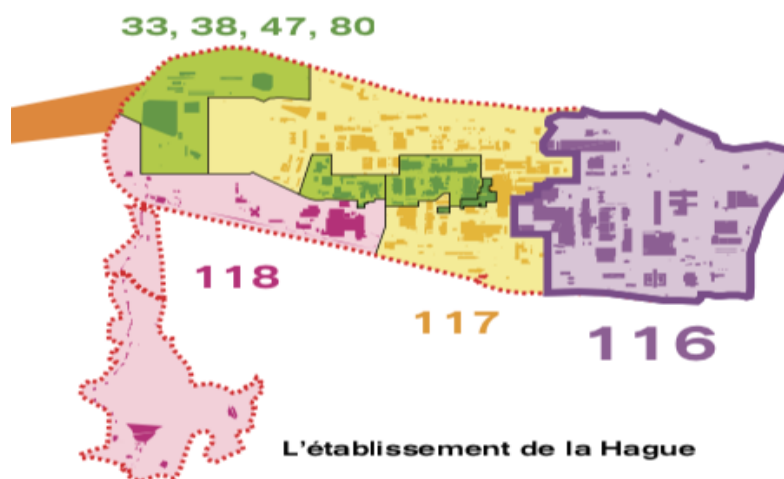
Cependant, un autre dispositif doit être conçu dans l'installation qui accueille ces déchets, afin d'adapter son système de conditionnement à la prise en charge de ces nouveaux déchets.

Le fait de ne pas avoir pris en compte, dès la conception d'une installation, la gestion des déchets et de leurs conditionnements, augmente significativement les opérations et les coûts de la reprise incontournable des déchets d'une installation nucléaire en fin de vie.

⁶ La 2^{ème} campagne a été faite dans UP2-800. De 1992 à 2008 le tonnage total de combustible MOX irradié retraité dans UP2-400 et UP2-800 était de 73,2 tonnes. Fin 2022, ce sont 39 483 tonnes de combustibles usés qui ont été traitées à la Hague dans les trois usines : UP2-400, UP2-800 et UP3.

Les opérations de reprise des déchets de HAO nécessitent la construction d'une installation spécifique sur le Silo HAO (cellule de reprise). Le transfert de ces déchets dans UP2-800 pour un conditionnement final, nécessite également l'installation d'équipements mécaniques dans l'atelier R1 de cisailage-dissolution de l'usine UP2-800, ainsi que l'adaptation de différents postes de mesures nucléaires⁷ de l'atelier de compactage des coques (ACC).

Figure 1 : Les usines plutonium de La Hague



Source : AREVA NC, établissement de La Hague – INB 116- Dossier de demande d'autorisation de modification – Ed. 05/2013. INB 116 Pièce 6. Etude d'impact.

Les quatre INB n° 33, 38, 47, 80 sont celles de la première usine de La Hague⁸.

Les trois autres INB sont en fonctionnement :

- INB 116 : Usine plutonium UP3-A
- INB 117 : Usine plutonium UP2-800
- INB 118 : Station de traitement des effluents STE 3.

1.2 LES QUATRE INB DE LA PREMIERE USINE DE LA HAGUE

La première usine de La Hague est découpée administrativement en quatre installations nucléaires de base (INB) n° 33, 38, 47, 80, qui ont cessé d'être exploitées à partir de janvier 2004.

- INB 33 (UP2-400) : Usine Plutonium

Mise en service le 1^{er} janvier 1967, UP2-400 a assuré le traitement de combustibles irradiés de la filière uranium naturel, graphite gaz (UNGG) jusqu'en 1987.

Sa création a été autorisée en janvier 1974 afin de retraiter des combustibles des réacteurs à uranium enrichi et eau sous pression (REP). Elle a retraité jusqu'en 1994. Elle a été arrêtée définitivement le 1^{er} janvier 2004. Elle comprend une dizaine d'ateliers.

- INB 38 (STE2) : Station de Traitement des Effluents

Comprenant une dizaine d'ateliers ou entreposages de boues de coprécipitation, cette installation a assuré principalement, de 1966 à 1997, la collecte et le traitement des effluents liquides de faible et moyenne activité (STE2), ainsi que l'entreposage des boues résultant des traitements de coprécipitation. Actuellement, un volume important de ces boues (9 300 m³) est toujours entreposé dans cette INB [IRS 09]. La dernière solution retenue pour le traitement de ces boues consistait en une centrifugation suivie d'un conditionnement dans des étuis avant le conditionnement dans un colis final, mais ce projet a été remis en cause par l'ASN en avril 2022 [ORA 23].

⁷ Du fait de dysfonctionnements de la cisaille, certains tronçons de gaines étaient anormalement longs, il faut donc s'assurer que les coques que l'on veut compresser ne renferment plus de matière combustible.

⁸ Voir la version consolidée du décret n° 2003-31 du 10 janvier 2003 autorisant la Cogema à modifier les périmètres des installations nucléaires de base du site de La Hague : <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000229159/>

- INB 47 (Élan IIB) :

L'atelier ELAN II B est une installation de recherche du CEA (1971-1973), en cours de démantèlement, qui était dédiée à la fabrication de sources radioactives scellées de césium 137 et de strontium 90.

- INB 80 (HAO) : Haute Activité Oxyde

Installation d'entreposage de déchets du retraitement des combustibles irradiés des réacteurs à uranium enrichi et eau sous pression (REP). Ils sont constitués d'éléments de structure des assemblages et éléments des combustibles irradiés, (gaines notamment, de fines de cisailage (limaille de zircaloy) et de dissolution, de résines d'épuration des eaux de piscine et de déchets technologiques. Les coques et embouts (fragments de gaines des éléments combustibles et leurs parties supérieure et inférieure) sont dans des fûts métalliques, appelés « curseurs », entreposés sous eau, dans les trois piscines de l'atelier SOC (stockage organisé des coques).

1.3 UNE HISTOIRE ANCIENNE

Dans les années 1990, le contrôle de la sûreté nucléaire, aujourd'hui assuré par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), était confié à la Direction de la sûreté des installations nucléaires (DSIN) dont les archives nous apprennent que la question des déchets radioactifs faisait déjà l'objet de nombreuses préoccupations.

1.3.1 Rapport DSIN 1999⁹

« La reprise des déchets anciens de La Hague

Contrairement aux usines nouvelles UP2 800 et UP3, la majeure partie des déchets produits pendant le fonctionnement de l'usine UP2 400 a été entreposée sans conditionnement définitif. A la demande de la DSIN, un dossier présentant le programme de reprise des déchets anciens encore entreposés sur le site sans conditionnement a été transmis par COGEMA.

A la suite de l'examen de ce dossier par les Groupes permanents chargé des usines et des déchets à la fin de l'année 1998, la DSIN a demandé à COGEMA, par lettre du 27 janvier 1999 :

- d'entreprendre la reprise des déchets du silo HAO au plus tôt et de présenter sous un an les scénarios envisageables pour satisfaire cet objectif ;*
- d'entreprendre la reprise des boues entreposées dans les silos STE2 au plus tôt et de présenter, au plus tard en 2002, l'ensemble des éléments démontrant l'adéquation du procédé de bitumage, ou d'un autre procédé, au cas des boues STE2, dans la perspective de débiter les opérations de reprise et de conditionnement de ces boues dès 2005 ;*
- d'entreprendre la reprise des déchets du silo du bâtiment 130 au plus tôt.*
- de présenter, dans les meilleurs délais, des engagements fermes sur l'échéance de démarrage des opérations de reprise, tri et conditionnement de l'ensemble des autres déchets générés par l'exploitation de l'usine UP2 400 ;*
- de transmettre, sous un an, les calendriers prévisionnels des opérations de reprise et de conditionnement, avec les actions associées de R&D, pour l'ensemble des déchets générés lors des opérations de retraitement conduites dans l'usine UP2 400 ;*
- de transmettre un bilan annuel faisant apparaître l'état d'avancement de la reprise et du conditionnement de ces déchets, celui des actions associées, ainsi qu'une actualisation des calendriers*

Si le chantier de reprise des déchets des tranchées de la zone nord-ouest, terminé en 1997, a permis le reconditionnement d'environ 8 000 m³ de déchets, et si la majeure partie des produits de fission, qui représentaient 95 % environ de l'activité de tous les déchets anciens, a été vitrifiée dans l'atelier R7 à partir de sa mise en service en 1989, des programmes complémentaires doivent aboutir pour permettre de mener à leur terme la reprise, le tri et le conditionnement de tous les déchets anciens du site de La Hague.

⁹ Rapport sur la sûreté nucléaire en France 1999.

A cet égard, la DSIN juge que la reprise des déchets du silo HAO, des silos de l'installation STE2 et du silo 130 constituent une des priorités de sûreté de l'établissement COGEMA de La Hague.

La DSIN attend notamment des engagements fermes de l'exploitant quant à l'arrêt définitif de l'exploitation de l'atelier HAO, dans lequel aucune campagne n'a été réalisée durant l'année 1999 ».

1.3.2 Rapport DSIN 2001

« La reprise des déchets anciens de La Hague

La DSIN a notamment demandé à COGEMA de présenter, dans les meilleurs délais, des engagements fermes sur l'échéance de démarrage des opérations, de transmettre les calendriers prévisionnels des opérations avec les actions associées de R & D et de transmettre un bilan annuel faisant apparaître l'état d'avancement des travaux.

Certaines installations sont d'ores et déjà en fonctionnement et pourraient traiter à l'avenir certains déchets d'UP2 400. C'est le cas, par exemple, de l'atelier de cimentation des résines (ACR) pour les résines et les déchets entreposés dans les décanteurs des ateliers dégainage et HA/DE, de l'atelier de minéralisation des effluents organiques (MDSB) de STE3 pour les effluents HA/PF dont l'augmentation de l'activité et de la cadence a été autorisée par l'ASN par lettre du 17 juillet 2001 ».

« Boues STE2

Le traitement des boues de STE2 fait l'objet d'actions de recherche et développement, en particulier pour déterminer les modalités de reprise et de transfert. Le procédé de reprise et de conditionnement proposé par COGEMA consiste en l'incorporation de ces boues dans du bitume sur la base du procédé mis en œuvre dans l'atelier STE3. Compte tenu de l'état des connaissances du comportement des déchets bitumés à moyen et à long terme et des difficultés de mise en œuvre du procédé de bitumage, l'ASN a souhaité que COGEMA étudie en parallèle d'autres procédés de conditionnement. Un descriptif du procédé DRYPAC et du procédé de cimentation, ainsi que les conditions d'application de ces procédés au traitement des boues de STE2, ont été présentés par COGEMA. Les essais portant sur la cimentation n'ayant pas donné de résultats satisfaisants, trois solutions sont à ce stade envisageables : la mise en œuvre de nouveaux silos « sûrs », le compactage des boues permettant d'obtenir des colis de déchets destinés à l'entreposage, ou le bitumage des boues.

Par lettre du 28 mars 2000, COGEMA a demandé l'autorisation de procéder, sur un volume limité de boues d'une des cuves de STE2, à des essais de reprise, de transfert et de bitumage à l'échelle 1 dans l'atelier STE3. COGEMA a été autorisée à réaliser des prélèvements dans l'un des silos afin de valider le dispositif de transfert. Ces opérations seront suivies d'essais de bitumage d'une vingtaine de fûts dans l'atelier STE3 afin de valider l'adéquation de ce procédé.

La reprise des boues devant être engagée au plus tôt, COGEMA devra démontrer, au plus tard en 2002, l'adéquation d'un procédé de traitement dans la perspective de commencer les opérations de reprise et de conditionnement dès 2005 ou, dans le cas contraire, proposer le transfert de ces boues vers un nouvel entreposage ».

« Silo HAO

COGEMA envisage de traiter les coques et embouts contenus dans ce silo par compactage dans l'atelier ACC. Une première étape consiste en la caractérisation de ces coques et embouts en vue des opérations de reprise, de tri et de transfert des déchets vers les unités de conditionnement. Cette caractérisation aura lieu dans un laboratoire sur le site de Marcoule. COGEMA développe actuellement un système mécanique de reprise des déchets dans ce silo et travaille sur la connaissance de ces déchets.

COGEMA a précisé que les opérations de reprise des déchets devraient aboutir entre 2002 et 2004 et les opérations de traitement entre 2006 et 2010 ».

« Mise à l'arrêt définitif des ateliers anciens

La plupart des ateliers anciens du site devront être mis à l'arrêt définitif en vue d'un démantèlement. L'ASN¹⁰ a demandé à l'exploitant de prendre position à ce sujet. Les principes de ces évolutions ont été présentés à l'ASN lors de la réunion bilan d'avril 2001. La DSIN attend notamment des engagements fermes de l'exploitant quant à l'arrêt définitif de l'exploitation de l'atelier HAO, dans lequel aucune campagne n'a été réalisée durant l'année 2001. De plus, dans le cadre du démarrage de l'atelier R4, la DSIN avait demandé par lettre du 2 juin 2000 des informations concernant le devenir des ateliers HA/DE, MAU et MAPu ».

¹⁰ ASN : nom anticipé de l'Autorité de sûreté nucléaire qui ne sera créée qu'en 2006.

2. LES DECRETS SUR LE DEMANTELEMENT ET LA REPRISSE DES DECHETS RADIOACTIFS DES QUATRE INB DE L'ANCIENNE USINE DE LA HAGUE

En février 2008, AREVA (ex-Cogema) a présenté la demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'INB 80 (HAO).

Le décret de juillet 2009 est relatif à l'INB 80.

En septembre 2008, AREVA NC a déposé la même demande pour les INB 33, 38 et 47.

Les décrets relatifs au démantèlement des quatre INB prenant en compte les enseignements de l'accident de Fukushima (2011), notamment en termes de vulnérabilité des installations nucléaires aux agressions extérieures d'origine naturelle, datent du 8 novembre 2013.

Ces décrets sont pris en fonction des décisions de l'ASN, celles-ci prises après avis de l'IRSN.

2.1 DECRET DU 31 JUILLET 2009 SUR L'INB 80

Le décret n° 2009-961 autorise AREVA à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et au démantèlement de l'INB 80.

Nous retiendrons :

Article 1

« En sa qualité d'exploitant de l'atelier « Haute activité oxyde », installation nucléaire de base n° 80, située sur le site AREVA NC de La Hague dans le département de la Manche, ci-après dénommée « l'installation », AREVA NC est autorisé à procéder aux opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de cette installation, dans les conditions définies par la demande susvisée, le dossier joint à cette demande et dans les conditions prévues par le présent décret.

L'installation comprend l'ensemble des bâtiments et équipements situés dans le périmètre de l'installation conformément au décret du 10 janvier 2003 susvisé regroupés en cinq ateliers :

— l'atelier dit « HAO/Nord », constitué du bâtiment n° 1080 ;

— l'atelier dit « HAO/Sud », constitué du bâtiment n° 1082 ;

— le « bâtiment Filtration », constitué par le bâtiment n° 1085 ;

— le « silo HAO », constitué du bâtiment n° 1081 ;

— le stockage organisé des coques, dit « SOC », constitué des bâtiments n°1021, 1023 et 1220.

Après démantèlement de l'installation, l'état final visé est un terrain comportant des bâtiments pouvant être utilisés à des fins industrielles ».

L'article 2 présente les étapes du démantèlement.

On note en particulier :

En I.1 : *« La préparation et la mise en œuvre des opérations de reprise et de conditionnement des déchets du silo HAO sont réalisées ; à la fin de l'étape 1 et au plus tard en 2022, tous les déchets du silo HAO ont été évacués ».*

En III : *« L'ensemble des travaux conduisant à l'état final visé après le démantèlement de l'installation, décrit au troisième alinéa de l'article 1^{er}, sont réalisés avant le 31 décembre 2033 ».*

2.2 LE RAPPORT DE L'IRSN DE MARS 2011

La synthèse du rapport de l'IRSN¹¹ sur les demandes d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement des INB 33, 38, 47 et 80 campe le décor des difficultés qui vont se multiplier sur le traitement des déchets radioactifs lesquels se sont accumulés dans ces INB qui ont cessé de fonctionner et sont en phase de démantèlement.

¹¹ https://www.irsn.fr/sites/default/files/documents/expertise/rapports_gp/IRSN_SyntheseRapport_GPU_autorisation-arret-demantelement-Areva_UP2-400.pdf

Ce texte présente successivement :

L'objectif des opérations de reprise et conditionnement :

« Les opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens consistent à reprendre et conditionner, dans des colis existants ou à concevoir, les divers déchets issus des opérations d'exploitation de l'usine UP2-400, constitués notamment de déchets de structure des combustibles, de boues issues du traitement des effluents et de résines issues du traitement des eaux des piscines d'entreposage ».

Les opérations, dont :

« L'objectif d'AREVA NC est le déclassement des bâtiments en vue, soit de leur réutilisation sans contrainte ni surveillance, soit de leur démolition en déchets conventionnels. Selon les installations, AREVA NC prend en compte dans les dossiers précités :

- les opérations correspondant à celles mises en œuvre durant la période d'exploitation pour les installations dont l'assainissement et le démantèlement sont différés, notamment du fait qu'elles sont nécessaires aux opérations d'assainissement d'autres installations ;*
- les opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens (RCD) actuellement entreposés dans les installations ;*
- les opérations d'assainissement et de démantèlement des installations ne contenant pas de déchets et dont le report n'est pas nécessaire ».*

La stratégie de démantèlement de AREVA NC, dont :

« Par ailleurs, l'IRSN a estimé qu'AREVA NC devait montrer plus explicitement que les priorités de sûreté relatives notamment au comportement des bâtiments en cas de séisme et au vieillissement des installations ont été intégrées de manière appropriée dans l'élaboration du calendrier des opérations ».

Les opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement, dont :

« Ces opérations feront l'objet, du fait qu'elles ne présentent pas un niveau de détail suffisant dans les dossiers transmis, d'une déclaration à l'ASN ou d'une autorisation interne conformément au processus en vigueur sur l'établissement AREVA NC de La Hague ».

Les opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens, dont :

« Aussi, l'IRSN estime qu'AREVA NC doit étudier les conséquences sur le programme de reprise et de conditionnement des déchets anciens des aléas relatifs, d'une part à la conception de ces colis et des procédés de conditionnement des déchets anciens, d'autre part à la disponibilité d'une filière d'évacuation de ces colis et déterminer, le cas échéant, les solutions alternatives susceptibles d'être mises en œuvre afin de ne pas retarder significativement le programme de reprise et de conditionnement des déchets anciens ».

2.3 DECRETS DU 8 NOVEMBRE 2013 SUR LES INB 33, 38 ET 47.

Les décrets n° 2013-996, 2013-997, 2013-998, autorisent la société AREVA NC à la mise à l'arrêt définitif et au démantèlement de trois INB : INB 33 (UPE-400), INB 38 (STE), INB 47 (Élan IIB). L'INB 80 ayant fait l'objet du décret de juillet 2009 (voir 2.1).

Le contenu de ces décrets est comparable à celui du décret du 31 juillet 2009. visant l'INB 80

Ces décrets ont été ensuite modifiés. Le décret 2013-996 a été modifié par le Décret n° 2022-1480 du 28 novembre 2022 . Le décret 2013-997 a été modifié par le décret 2022-1481 du 30 novembre 2022.

Les versions de 2022 font disparaître les dates et les remplacent par la description d'étapes « pouvant se dérouler concomitamment ».

2.4 COMMENTAIRE : L'AMPLEUR DES PROBLEMES

Dès 2010, on prend donc conscience des difficultés qui vont se présenter tout au long des années suivantes.

Tout d'abord la question de la sûreté de nombreuses installations qui ont arrêté de fonctionner depuis près de dix ans, qui ont vieilli sans préoccupation de maintenance ou de mise à niveau du point de vue de la sûreté et sont en particulier vulnérables à des agressions extérieures, dont les séismes. Or, ces installations contiennent des quantités importantes de déchets radioactifs et tout incident ou accident dû à l'état des installations pourrait avoir de graves conséquences.

Ensuite, les conditions d'entreposage de ces déchets ne sont elles-mêmes pas satisfaisantes et ils doivent être « *repris ou conditionnés dans des colis existant ou à concevoir* », ce qui prendra un certain temps...

On verra que ce conditionnement ne pourra pas être fait directement dans la situation actuelle des installations, car elles sont en phase de préparation au démantèlement.

Il faudra donc construire un dispositif de reprise des déchets qui permettra de transférer ces déchets radioactifs dans de nouvelles installations ou des installations existantes dans d'autres INB (UP2-800 ou UP-3), ce qui devrait permettre un entreposage plus sûr, puis leur conditionnement sous une forme permettant de constituer des colis répondant aux conditions d'acceptation fixées par l'ANDRA.

On verra que les procédures de reprise des déchets et les conditions de leurs transferts sont loin d'être faciles.

3. PRINCIPALES DECISIONS DE L'ASN ET AVIS DE L'IRSN

L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) est une autorité administrative indépendante créée par la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire, dite « loi TSN ». Au niveau national, l'ASN prend la suite de la DSIN dont nous avons déjà parlé.

Les décisions de l'ASN relatives à la gestion des déchets radioactifs s'inscrivent en application du Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR)¹² instauré par la loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs.

3.1 DECISION DE L'ASN DU 9 DECEMBRE 2014

3.1.1 La Décision

La décision n° 2014-DC-472 de l'ASN¹³ est relative à la reprise et au conditionnement des déchets anciens dans les INB n° 33 (UP2-400), n°38 (STE 2), n°47 (ELAN IIB), n°80 (HAO), n°116 (UP3-A), n°117 (UP2-800), n° 118 (STE 3).

En première partie de sa décision, l'ASN, dans des alinéas commençant par « Vu », rappelle les textes législatifs et réglementaires ainsi que ses propres décisions concernant son objet. Dans l'énumération des « considérants », l'ASN manifeste de façon claire son insatisfaction. Cette partie est le socle de décisions qu'elle prend.

Voici les quatre premiers « considérants » :

- « - *Considérant qu'il est nécessaire d'améliorer dans les meilleurs délais la sûreté des conditions d'entreposage des déchets anciens situés sur le site de La Hague ;*
- *Considérant que l'ASN a demandé à AREVA NC à plusieurs reprises de mettre en œuvre la phase industrielle des opérations de reprise et de conditionnement des déchets et que les différents calendriers prévisionnels de réalisation de cette phase présentés par l'exploitant en réponse à ces demandes n'ont pas été respectés ;*
- *Considérant qu'AREVA a défini des priorités de reprise et de conditionnement des déchets anciens dans la note technique transmise par courrier du 23 juin 2011 susvisé au regard du niveau de sûreté des installations et de la quantité de substances radioactives qu'elles contiennent ;*
- *Considérant que les échéances fixées par la présente décision pour la réalisation des opérations de reprise et conditionnement des déchets anciens sont réalistes pour autant qu'AREVA NC prenne les dispositions nécessaires ; ».*

Le sommaire est présenté ci-dessous. Le détail est en annexe de la décision de l'ASN.

SOMMAIRE	
Titre I Dispositions générales	2
Chapitre 1. Périmètre des opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens (RCD).....	2
Chapitre 2. Mesures transitoires dans l'attente de la reprise et du conditionnement des déchets anciens	2
Chapitre 3. Opérations de reprise des déchets anciens	3
Chapitre 4. Caractérisation des déchets anciens.....	4
Chapitre 5. Opérations de conditionnement en vue du stockage des déchets anciens	4
Chapitre 6. Opérations d'entreposage intermédiaire des déchets repris.....	5
Chapitre 7. Modalités de gestion et de suivi des opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens.....	5
Chapitre 8. Exploitation de procédés multi-projets.....	7

¹² PNGMDR : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/PNGMDR_2022.pdf

¹³ <https://www.asn.fr/l-asn-reglemente/bulletin-officiel-de-l-asn/installations-nucleaires/decisions-individuelles/decision-n-2014-dc-0472-de-l-asn-du-9-decembre-2014>

Titre II. Dispositions spécifiques aux entreposages de priorité 1	7
Chapitre 1. Silo 130.....	7
Chapitre 2. Silos 550-10 à 15 de l'atelier STE2-A et 550-17 de l'atelier STE-V.....	7
Chapitre 3. Silo HAO	7
Titre III. Dispositions spécifiques aux entreposages de priorité 2	8
Chapitre 1. Décanteurs 1 à 5 de l'atelier « dégainage » et 6 à 9 de l'atelier HA/DE	8
Chapitre 2. Fosses 217.01 et 217.02 de l'atelier « dégainage ».....	8
Chapitre 3. Piscine du stockage organisé des déchets (SOD) de structure de combustibles UNGG	8
Chapitre 4. Silo 115.....	8
Chapitre 5. Piscines S1, S2 et S3 du stockage organisé des coques (SOC)	8
Titre IV. Dispositions spécifiques aux entreposages de priorité 3.....	9
Chapitre 1. Fosses 2 et 26 de la zone Nord-Ouest.....	9
Chapitre 2. Bâtiment 119	9
Chapitre 3. Tranchées de la zone Nord-Ouest.....	9
Chapitre 4. Parc aux ajoncs de la zone Nord-Ouest.....	9
Chapitre 5. Colonnes d'élution et capsules de titanate de strontium de l'atelier Elan IIB	9
Chapitre 6. Cuves 6523-50 et 6610-20 des ateliers STE3 et MDSA.....	10
Titre V. Dispositions spécifiques aux procédés multi-projets.....	10
Chapitre 1 Procédé de cimentation du bâtiment 115-2	10
Chapitre 2. Procédé de cimentation des déchets de faible granulométrie (DFG).....	10

3.1.2 Commentaire :

Nous avons présenté la décision de l'ASN du 9 décembre 2014 dans sa version initiale, à l'adresse de l'opérateur AREVA.

Il se trouve que, avec la même référence, on trouve, depuis le 28 juillet 2020, une version de cette décision « consolidée », adressée à l'opérateur ORANO (nouvelle dénomination d'AREVA).

Cette version consolidée résulte de la décision n° 2020-DC-0690 du 28 juillet 2020 de l'ASN qui est abordée en 3.4.

3.2 DECISION DE L'ASN DU 23 MARS 2017

La décision n° 2017-D0587 de l'ASN est relative au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base de stockage.

L'Annexe à la décision précise ces dispositions, ci-dessous.

Annexe à la décision ASN du 23 mars 2017

TITRE 1 - DEFINITIONS ET STRUCTURE DE LA PRESENTE DECISION6

TITRE 2 - EXIGENCES GENERALES.....7

TITRE 3 - EXIGENCES RELATIVES AU CONDITIONNEMENT DES DECHETS RADIOACTIFS APRES ACCORD DE L'ASN SUR LES SPECIFICATIONS D'ACCEPTATION DES COLIS DE DECHETS RADIOACTIFS8

CHAPITRE 3.1- SPECIFICATIONS D'ACCEPTATION POUR LE STOCKAGE DES COLIS DE DECHETS RADIOACTIFS8

CHAPITRE 3.2 - REFERENTIEL DE CONDITIONNEMENT DES DECHETS RADIOACTIFS8

CHAPITRE 3.3 - APPROBATION DE COLIS DE DECHETS RADIOACTIFS DEFINITIFS PAR L'EXPLOITANT de STOCKAGE	10
CHAPITRE 3.4 ACCEPTATION DE COLIS DE DECHETS DEFINITIFS PAR L'EXPLOITANT D'UNE INB DE STOCKAGE	11
TITRE 4 - EXIGENCES RELATIVES AU CONDITIONNEMENT DES DECHETS RADIOACTIFS AVANT ACCORD DE L'ASN SUR LES SPECIFICATIONS D'ACCEPTATION DES COLIS DE DECHETS RADIOACTIFS	12
CHAPITRE 4.1 - DISPOSITIONS PREALABLES A LA PRODUCTION DE COLIS DE DECHETS RADIOACTIFS	12
CHAPITRE 4.2 - EXIGENCES ET SPECIFICATIONS PRELIMINAIRES D'ACCEPTATION DES COLIS DE DECHETS RADIOACTIFS DEFINITIFS.....	13
TITRE 5 - DISPOSITIONS TRANSITOIRES APPLICABLES APRES ACCORD DE L'ASN SUR LES SPECIFICATIONS D'ACCEPTATION DES COLIS DE DECHETS RADIOACTIFS	15

3.3 DECISION DE L'ASN DU 25 JUIN 2019

La décision n° 2019-DC-0673 fixe à ORANO Cycle les prescriptions applicables aux installations nucléaires de base n° 33, 38 et 47 dénommées UP2 400, STE2, AT1 et Elan IIB, au vu des conclusions de leur examen périodique.

L'article 1 précise que, au vu des conclusions des réexamens effectués, la poursuite d'exploitation, notamment de démantèlement des INB concernées est soumise au respect des prescriptions en annexe de cette décision, **chaque prescription indiquant des dates fixées pour la réalisation des opérations.**

L'annexe présente les éléments suivants, chaque prescription indiquant des dates fixées pour la réalisation des opérations exigées :

1. Démarche d'identification des éléments importants pour la protection (EIP) et de leurs exigences définies (ED). Réalisation au plus tard en décembre 2020, sauf pour un délai fixé à décembre 2022.
2. Maîtrise des risques. Réalisation au plus tard 2019, sauf une fois 2022.
3. Inventaire radiologique (notamment du plutonium). Réalisation au plus tard 2021.
4. Opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens. Réalisation au plus tard 2019.
5. Opérations de démantèlement. Réalisation au plus tard 2019, sauf, une fois, 2024.
6. Surveillance de l'environnement. Réalisation 2019, sauf une fois 2020.
7. Mise à jour du rapport de sûreté et des règles générales d'exploitation. Réalisation au plus tard en 2020.

3.4 DECISION DE L'ASN DU 28 JUILLET 2020

La décision n° 2020-DC-0690 de l'ASN constitue une étape significative dans la gestion - reprise et conditionnement - des déchets entreposés dans les INB en démantèlement de l'usine de La Hague car **elle confirme les retards pris dans le respect des décisions de l'ASN et dans le respect des engagements de l'opérateur ORANO et fixe de nouveaux objectifs.** On ne peut qu'espérer qu'ORANO mette en œuvre les moyens suffisants pour les atteindre.

3.4.1 Dans les prolégomènes

Dans les « Vu » : rappel des textes législatifs et réglementaires ainsi que des décisions antérieures de l'ASN, notamment la décision n°214-DC 0472 du 9 décembre 2014 (voir 2.3).
Dans les « Considérant » : une longue liste présente les difficultés d'ORANO pour respecter les délais de réalisation des programmes de reprise et conditionnement des déchets et sa demande de nouvelles échéances, plus tardives.

Citation des quatre premiers « considérants »¹⁴ :

- « *Considérant que le I-1 de l'article 2 du décret du 31 juillet 2009 susvisé dispose que, « au plus tard en 2022, tous les déchets du silo HAO ont été évacués » ;*
- *Considérant que l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a, par sa décision du 9 décembre 2014 susvisée, précisé les échéances concernant le début et la fin de la reprise et du conditionnement des déchets (RCD) du silo HAO et des piscines S1, S2 et S3 du stockage organisé des coques (SOC) de l'INB n° 80 ;*
- *Considérant qu'Orano Cycle a rencontré de nombreuses difficultés techniques et organisationnelles pour la reprise et le conditionnement (RCD) de ces déchets anciens ; qu'il a justifié le retard de début de reprise des déchets du silo HAO et des piscines du SOC, d'une part, par les courriers du 29 décembre 2017, du 20 août 2018 susvisés, d'autre part, par le courrier du 10 octobre 2018 susvisé, de réponse au rapport contradictoire du 25 septembre 2018, établi par l'ASN, à la suite de l'inspection du 11 septembre 2018, au cours de laquelle les inspecteurs de l'ASN avaient constaté **que les opérations effectives de reprise des déchets du silo HAO n'avaient pas débuté** ;*
- *Considérant qu'au vu de ces difficultés, Orano Cycle a, depuis cette décision du 9 décembre 2014, modifié sa stratégie de reprise des déchets du silo HAO et des piscines du SOC ; que les modifications envisagées consistent à effectuer en parallèle les opérations de reprise, d'une part, des déchets du SOC et du silo HAO, d'autre part, des coques et embouts du silo HAO et du SOC et des « fines » et des résines du silo HAO ».*

3.4.2 La décision

Le texte de la décision est très court :

Article 1 :

« Dans le titre de la décision du 9 décembre 2014 susvisée, les mots « AREVA NC » sont remplacés par les mots « Orano Cycle ».

Article 2 : « Après l'article 11 du chapitre 7 du titre I^{er} de l'annexe à la décision du 9 décembre 2014 susvisée, il est inséré un article ainsi rédigé :

« Art. 11-1. - **[ARE-LH-RCD-11-1]** L'exploitant établit un planning intégré du projet, définissant de manière cohérente les livrables critiques et les jalons associés, incluant des marges, afin de maîtriser les échéances de reprise des déchets du silo HAO et des piscines S1, S2 et S3 du SOC, mentionnées aux articles 18 et 26 de la présente annexe.

« Le contrôle du respect des jalons correspondant aux livrables critiques est régulier et réalisé autant que nécessaire ; il est dûment formalisé ; il comporte une analyse de la consommation des marges et une définition des actions pour en maîtriser les conséquences.

« La première version de ce planning est transmise à l'ASN au plus tard le 30 novembre 2020 et couvre les opérations jusqu'au début de reprise des déchets. Les versions suivantes sont transmises semestriellement ».

Article 3 : « A l'article 18 du chapitre 3 du titre II de l'annexe à la décision du 9 décembre 2014 susvisée, les mots « 1^{er} juillet 2018 » sont remplacés par les mots : « 30 juin 2022 ».

Article 4 : « A l'article 26 du chapitre 5 du titre III de l'annexe à la décision du 9 novembre 2014 susvisée, les mots « 1^{er} janvier 2020 » sont remplacés par les mots : « 30 juin 2022 ».

Article 5 :

« La présente décision peut être déférée devant le Conseil d'Etat par Orano Cycle, ci-après dénommé l'exploitant, dans un délai de deux mois à compter de sa date de notification.

Ces décisions et en particulier les articles 3 et 4 vont donc être intégrés à la version consolidée de la décision du 9 décembre 2014 que nous allons consulter.

Version consolidée de l'article 18 du chapitre 3 du titre II de l'annexe à la décision du 9 novembre 2014 :

ARE-LH-RCD-18 : *La reprise des déchets du silo HAO débute au plus tard le 30 juin 2022 et leur conditionnement est achevé au plus tard le 31 décembre 2022 ».*

¹⁴ <https://www.asn.fr/l-asn-reglemente/bulletin-officiel-de-l-asn/installations-nucleaires/decisions-individuelles/decision-n-2020-dc-0690-de-l-asn-du-28-juillet-2020>

Cette phrase est ridicule : le conditionnement des déchets HAO devrait être réalisé en 6 mois, alors que la version initiale de 2014 prévoyait 4,5 ans. Cela provient du fait que la décision du 28 juillet 2020, en décalant la date du début des travaux, a « oublié » de décaler celle de leur fin.

Version consolidée de l'article 26 du chapitre 5 du titre III de l'annexe à la décision du 9 novembre 2014 :

ARE-LH-RCD-26 : La reprise des déchets des piscines S1, S2 et S3 débute au plus tard le 30 juin 2022 et leur conditionnement est achevé au plus tard le 31 décembre 2028 ».

Ici la date de fin des travaux est la même et leur début n'est décalé que de six mois.

On peut du coup se poser la question de l'intérêt de cette décision.

3.4.3 Commentaire

La décision du 28 juillet 2020 a un effet symbolique évident par la constatation et l'acceptation par l'ASN de l'allongement des délais signifiés à ORANO pour le début de la réalisation des travaux de reprise et de conditionnement des déchets, par rapport à sa décision du 9 novembre 2014.

Il est toutefois dommage que cela se traduise, pour un des deux articles « opérationnels » de la décision, par une erreur manifeste dans la **version consolidée** de la décision du 9 novembre 2014.

Sur ce point, il est indispensable que l'ASN corrige sa copie.

Par contre, sur le plan pratique, on a du mal à apprécier l'effet réel de la décision.

Certes l'article 1 organise en principe la gestion du programme des travaux, son suivi et, on peut l'espérer, le respect des nouveaux délais fixés pour le début des travaux.

3.5 AVIS DE L'IRSN DU 22 MARS 2022 SUR LES QUATRE INB

Cet avis n°2022-00061 de l'IRSN est la réponse à la demande de l'ASN d'août 2020 de vérifier la réponse d'ORANO à la prescription 4 et l'engagement 14 de l'ASN de juin 2019 portant sur « les cellules contaminées par des quantités notables de substances radioactives » dans les INB n° 33, 38, 47, 80.

L'avis porte sur :

La méthode de sélection des locaux contaminés :

« L'IRSN souligne l'importance que l'exploitant poursuive cette analyse, au fil de l'engagement des opérations de démantèlement, pour chaque nouveau local qu'il identifiera comme contaminé par des quantités notables de substances radioactives ».

Les dispositions retenues à l'égard du risque de dispersion par voie atmosphérique

« Recommandation n°1 : L'IRSN recommande que l'exploitant prévoie des dispositions complémentaires pour les locaux accessibles au personnel qui assurent une admission d'air dans les locaux contaminés 830B, 953/953 et 949 de l'atelier HA/DE et 991 de l'atelier STE-A et, le cas échéant, pour les locaux présentant des traversées avec ces locaux ».

Les dispositions retenues à l'égard du risque de dispersion par voie hydrogéologique

« Le risque de dispersion par voie hydrogéologique concerne essentiellement les cellules contaminées situées sur le radier des bâtiments, un transfert de contamination pouvant s'effectuer au travers des porosités du béton. Les substances radioactives transférables sont les substances liquides ou humides répandues au sol et les substances sèches qui pourraient

être entraînées par un liquide provenant, soit d'un nouvel événement (fuites, opérations préalables au démantèlement), soit d'une infiltration d'eau pluviale ».

« Dans l'atelier HA/DE, l'exploitant identifie trois cellules qui présentent un risque plus important de transfert hydrogéologique du fait de la présence d'une quantité importante de boues humides et de liquide provenant d'infiltrations d'eaux pluviales, qui pourrait entraîner les substances sèches également présentes en quantité importante. L'exploitant planifie entre 2025 et 2028 les opérations de démantèlement et de reprise des boues de la cellule la plus contaminée en volume, soit après celles des deux autres cellules dont les opérations ont déjà débuté et sont planifiées jusqu'à 2024 ».

« Pour l'atelier STE2, l'exploitant a observé des infiltrations d'eaux pluviales dans une cellule qui contient une quantité significative de boues humides au sol et dans son caniveau, ainsi que des poussières. Il prévoit le début des opérations de reprise de ces substances en 2039 ».

Une fois de plus, on constate que les retards aggravent de fait la situation, accroissent les risques pour les travailleurs et augmentent les coûts des opérations.

4. REPRISE DES DECHETS DE L'INB 80 (HAO)

4.1 INSTALLATION HAO ET DECHETS

4.1.1 L'atelier HAO (INB 80)

HAO est un atelier dans lequel il a été retraité des combustibles irradiés de la filière des réacteurs à eau légère. Ces opérations ont produit des déchets technologiques qui ont été entreposés exclusivement dans un silo, le « Silo HAO » de 1976 à 1987, puis en partie dans le SOC¹⁵ de 1988 à 1990, et enfin exclusivement dans le SOC de 1991 à 1998. Le silo HAO n'est qu'une partie de l'installation HAO.

Nous verrons dans la suite que les avis de l'IRSN utilisent en permanence l'expression « silo HAO » pour désigner l'installation d'entreposage de ces déchets. En réalité, cette installation n'est qu'une partie de l'INB 80, HAO.

Nous conservons cependant cette expression puisqu'elle figure systématiquement dans les avis de l'IRSN.

4.1.2 Les coques et embouts

Après leur séjour en piscine de l'usine de retraitement UP2-400, les éléments combustibles dans leurs assemblages sont découpés transversalement en tronçons d'environ 5 cm qui sont traités chimiquement (solution d'acide nitrique) pour dissoudre les pastilles d'oxyde d'uranium enrichi insérées dans leur gaine en zircaloy. Ces gaines ainsi découpées en tronçons (les *coques*) constituent un déchet radioactif.

Ces coques et embouts ("tête" et "pied" de l'assemblage) ont été en partie mis dans des conteneurs appelés curseurs (6 310 curseurs pleins) et le reste des coques et embouts est entreposé en vrac dans le silo HAO avec des fines de cisailage et des résines de filtration des piscines (volume total 532 m³)¹⁶. Les coques et embouts ont ensuite été placés dans des paniers métalliques afin de faciliter leur transfert.

Le problème se complique avec le fait que certains tronçons de gaines de combustible, ont des dimensions pouvant atteindre 120 cm (anomalies dues à des dysfonctionnements du cisailage) et devront être traités séparément.

La photo suivante montre effectivement des tronçons de gaines de longueurs différentes. Elle se trouve dans les rapports annuels de l'ANDRA jusqu'en 2023. Elle doit provenir des premiers retraitements dans HAO. Le fait que l'ANDRA mette en exemple un tel dysfonctionnement dans tous ses rapports est significatif.

Figure 2 : Entreposage des coques en vrac dans le silo HAO



Les longueurs différentes des coques visibles sur cette photo, témoignent des difficultés rencontrées au début de HAO avec la cisaille, réputée donner des tronçons de gaine de mêmes dimensions.

¹⁵ SOC : stockage organisé des coques (conteneurs de déchets radioactifs).

¹⁶ [LA HAGUE - USINE | ANDRA Inventaire](#)

Lors du retraitement des combustibles oxyde, les solutions de dissolution qui résultent de l'attaque à l'acide nitrique, renferment : l'uranium et le plutonium, les produits de fission, les transuraniens et, en suspension ou déposés, les *insolubles* que l'on sépare de la solution. Ce déchet est appelé « *fines de dissolution* ».

La séparation des insolubles de la solution est appelée *clarification*. Ces *fines* sont extraites afin d'éviter des dépôts dans les tuyauteries, des corrosions dues à des surchauffes locales et des dégradations du solvant organique (le tributylphosphate - TBP) par radiolyse.

Ces fines de dissolution sont de deux types : de petites limailles de gaines, produites lors du cisailage des crayons de l'assemblage combustible et de fines particules métalliques, très radioactives, que l'acide nitrique n'a pu dissoudre. La quantité de ces particules radioactives insolubles croît avec le taux de combustion de l'assemblage irradié.

Ces *fines* sont constituées d'éléments de la famille du platine tels que le ruthénium, le rhodium, le palladium, le technétium et le molybdène. Elles comportent également, à un niveau moindre, du zirconium, du niobium et, en petites quantités, de l'uranium et du plutonium.

Les quantités de *fines de cisailage* et de *fines de dissolution* (pour 33 GWj/t) sont égales et voisines de 3,5 kg par tonne d'uranium [ALE 86].

On lira avec profit le rapport de Global Chance sur ce sujet¹⁷.

Pourquoi des déchets solides radioactifs sont-ils toujours au fond des piscines ?

Pour arrêter les rayonnements émis par des déchets radioactifs très irradiants, le plus simple est de les mettre sous eau. Un mètre d'eau diminue l'intensité du rayonnement d'un facteur voisin de *mille*, deux mètres d'un facteur un *million*, trois mètres d'un facteur un *milliard*, etc.

En plaçant les déchets radioactifs sous 3 à 4 m d'eau, on règle le problème de l'irradiation, bien que d'autres problèmes vont apparaître (augmentation de la température de l'eau, évaporation d'eau contaminée, production d'hydrogène¹⁸ par radiolyse de l'eau). Mais la plupart du temps, la question de la *reprise* de ces déchets et de leur *conditionnement* reste également enfouie durablement sous l'eau.

Le gestionnaire des déchets a ainsi réglé à faible coût le problème de l'irradiation, mais il renvoie le problème du coût élevé de la reprise et du conditionnement des déchets, à celui qui héritera du démantèlement, à quelques dizaines d'années de là...

4.2 LES AVIS DE L'IRSN

4.2.1 Avis du 25 juin 2012

En réponse à la demande de l'ASN¹⁹, l'avis de l'IRSN n° 2012-00278²⁰ présente l'INB n°80 de l'usine de La Hague et donne son avis sur le dossier préliminaire de sûreté relatif à la reprise et au conditionnement des déchets (RCD) contenus dans le silo HAO et les piscines de l'entreposage des coques et embouts (SOC) de l'INB n° 80.

Extraits de l'avis :

¹⁷ <https://global-chance.org/La-corrosion-des-gaines-d-elements-combustibles-en-Zircaloy>

¹⁸ Lorsque la teneur de l'air en hydrogène atteint 4%, il peut survenir spontanément et sans apport d'énergie extérieure, une inflammation ou une explosion.

¹⁹ CODEP_DRD_2012_000941 du 13 janvier 2012

²⁰ <https://www.irsn.fr/sites/default/files/documents/expertise/avis/AVIS-IRSN-2012-00278.pdf>

« Les déchets de structure (coques et embouts) issus de ces opérations²¹ ainsi que les fines de cisailage étaient entreposés en vrac dans le silo HAO, puis, cet entreposage arrivant à saturation, ont été placés dans des curseurs entreposés dans les piscines du SOC (Stockage Organisé des Coques). Les fines de dissolution issues des opérations de clarification des solutions de dissolution du combustible et les résines de filtration de l'eau de la piscine 907 de l'atelier HAO/Sud étaient entreposées dans ce même silo. Ce dernier contient également des déchets technologiques issus de l'exploitation de l'atelier HAO/Sud ».

« Ce dossier préliminaire de sûreté ne concerne pas les déchets situés au fond du silo HAO (environ 20% des coques et embouts, boues ...) dont la reprise fera l'objet d'un dossier de sûreté complémentaire ».

Cet avis constitue le point de départ d'un long processus tendant à assurer un entreposage correct de ces déchets, prélude à un conditionnement acceptable pour les transferts de colis de déchets, essentiellement MA-VL, pour un éventuel stockage dans Cigéo.

L'avis de l'IRSN porte sur :

Les travaux d'aménagements :

- Conception de cellules de reprise et de cimentation
- Analyse de sûreté des travaux
- Influence des modifications réalisées sur le bâtiment Silo

Le dossier préliminaire de sûreté

Les colis de déchets (question qui concerne directement cette note) :

Les déchets de structure (coques et embouts) peuvent poser des problèmes car la longueur de certaines coques peut atteindre 120 cm et contenir des quantités significatives de combustible non dissous (HA). Il faut alors les séparer des autres pour les conditionner et les entreposer dans l'attente d'un traitement ultérieur.

Problème également avec les résines : « l'IRSN considère que les éléments présentés à ce jour par l'exploitant ne permettent pas de conclure que la cimentation du mélange de fines et de résines conduira à un colis présentant les performances requises à long terme ».

Règles générales de surveillance et d'entretien (RGSE) et règles générales d'exploitation (RGE) :

« L'exploitant n'a pas transmis de projet de modification des règles générales de surveillance et d'entretien ou de règles générales d'exploitation des ateliers concernés par les opérations de RCD du silo HAO et des piscines du SOC ».

Conclusion de l'Avis

« Aussi, l'IRSN recommande que l'exploitant révise le dossier de sûreté associé aux opérations de RCD du silo HAO et des piscines du SOC en tenant compte des recommandations figurant dans le présent avis et en annexe 4 à celui-ci. La mise à jour du dossier de sûreté, ainsi que les RGSE ou RGE modifiées des ateliers concernés par ces opérations, pour lesquelles l'exploitant devra tenir compte des recommandations figurant en annexe 5 du présent avis, **devront être transmises au plus tard un an avant le début des opérations.** Enfin, d'éventuelles difficultés lors de l'examen des dossiers relatifs aux spécifications de production des colis CSD-C HAO et des colis de fines et résines cimentées, pourraient également conduire à des évolutions du procédé mis en œuvre.

Enfin, outre le bâtiment Silo et le bâtiment PHL dans lequel sont implantées les piscines du SOC, d'autres ateliers sont concernés par les opérations de RCD : le bâtiment filtration 907

²¹ Traitement des combustibles à base d'oxyde d'uranium de la filière « eau légère » (EL-UOX) ou d'oxyde mixte d'uranium et de plutonium des filières « eau légère » (EL-MOX) ou « neutrons rapides » (RNR-MOX).

(INB n°80), le bâtiment dégainage (INB n°33), l'atelier RI (INB n°117), les ateliers D/EDS, AD2, ACC et ECC (INB n°116) et l'atelier 116 (INB n°38). L'IRSN recommande que les référentiels de sûreté de ces ateliers soient mis à jour pour tenir compte des opérations de RCD du silo HAO et des piscines du SOC ».

4.2.2 Avis du 16 décembre 2013

En réponse à la demande de l'ASN²², l'Avis IRSN du 16 décembre 2013²³ porte sur le projet de construction des cellules de reprise et de conditionnement de déchets dans le bâtiment silo HAO (INB n°80).

*« Le silo HAO (INB n°80) est un entreposage en vrac et sous l'eau de déchets de structure issus principalement du traitement de combustibles de la filière à eau légère. **Avant de vider ce silo avant 2022**, conformément au décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'INB n°80, l'exploitant construit, au-dessus du silo, une cellule de reprise des déchets équipée notamment d'un grappin de reprise et d'équipements de tri et de conditionnement des déchets.*

En avril 2013, à la suite d'un premier avis de l'IRSN (du 25 juin 2012), l'ASN a demandé des compléments de démonstration concernant notamment des éléments de conception et de construction de la cellule de reprise ».

L'avis de l'IRSN porte sur quatre points :

- Présentation des cellules de reprises et de conditionnement.
- Joint en chicane entre les tirants et les poutres-voiles de la cellule de reprise.
- Sections d'armatures dans les voiles est et ouest de la cellule de reprise.
- Risques liés aux manutentions.

La conclusion :

« L'IRSN considère que les éléments transmis par l'exploitant répondent convenablement aux demandes formulées en annexe 1 de votre lettre citée en seconde référence (septembre 2013), sous réserve que celui-ci tienne compte des recommandations formulées dans le présent avis et rappelées en annexe 3 ».

L'annexe 3 précise que des précisions techniques concernant le cuvelage de la cellule de reprise devraient être apportées.

4.2.3 Avis du 19 décembre 2018

En réponse à la demande de l'ASN²⁴, l'Avis de l'IRSN n° 2018-00330 porte sur la demande d'AREVA d'autorisation de modification relative à la suppression de la fonction dite de « troisième secours » de la ventilation du silo HAO de l'INB 80.

Le système de ventilation du silo HAO comporte deux ventilateurs en secours l'un de l'autre, implantés dans un même local, ainsi qu'un troisième ventilateur, dit de « troisième secours », installé dans un local séparé géographiquement qui a été implanté en 1996 afin de garantir que la concentration de l'hydrogène produit par radiolyse²⁵ des déchets radioactifs dans le silo en cas de défaillance des deux autres ventilateurs reste inférieure à la limite inférieure d'explosivité (LIE) de ce gaz dans l'air.

²² Lettre ASN CODEP-DRC-2013-053701 du 23 septembre 2013.

²³ <https://www.irsn.fr/sites/default/files/documents/expertise/avis/AVIS-IRSN-2013-00462.pdf>

²⁴ Lettre ASN CODEP-DRC-2018-031964 du 26 juin 2018

²⁵ La radiolyse de l'eau par l'effet des rayonnements ionisants des déchets produit du dihydrogène, ce qui peut conduire à une inflammation ou à une explosion spontanée, lorsque la concentration de celui-ci atteint 4% dans l'air.

Après avoir décrit la modification demandée par AREVA, l'avis commente l'évaluation de sûreté effectuée par AREVA, sur le calcul du délai d'atteinte de la limite inférieure d'explosivité ainsi que sur la vulnérabilité du système à deux ventilateurs, notamment en cas d'incendie (température et fumées) et en l'absence de dispositif de protection (écran thermique).

*« En conclusion, l'IRSN considère que les éléments présentés par l'exploitant dans les documents transmis à l'appui de sa demande d'autorisation **ne sont pas suffisants** en l'état pour justifier que la fonction de « troisième secours » de la ventilation du silo HAO n'est pas nécessaire pour assurer la maîtrise des risques d'explosion liés à l'hydrogène généré par la radiolyse des déchets entreposés dans le silo HAO en cas de défaillance de la ventilation de ce silo.*

Par conséquent, l'IRSN n'est pas favorable à la suppression du système de ventilation de « troisième secours » du silo HAO dans les conditions retenues dans les documents transmis par l'exploitant ».

4.2.4 Commentaire :

On prend ainsi conscience qu'en 2018, on en est encore à étudier les demandes d'ORANO relatives à des installations en cours de démantèlement qui contiennent encore les déchets radioactifs. On est encore loin du déplacement de ces déchets dans des lieux plus sûrs permettant un conditionnement correct.

4.2.5 Avis du 4 janvier 2019

En réponse à la demande de l'ASN²⁶, l'Avis IRSN n° 2019-00001 porte sur les éléments transmis par ORANO Cycle de La Hague en décembre 2016, en réponse aux engagements n°27 à 31 pris dans le cadre du réexamen périodique de sûreté de l'INB n°80.

La première partie de l'avis (Introduction) consiste en une description des charpentes métalliques et des deux cheminées des ateliers HAO/nord et le bâtiment « silo HAO » de l'atelier HAO/sud. L'exploitant s'est engagé à définir et réaliser des renforcements de ces structures, devant être réalisés avant fin 2020, afin d'assurer la stabilité ou la non-projectivité de ces structures pour un vent de 57 mètres par seconde (soit 205 km par heure).

La seconde partie présente de façon succincte les renforcements prévus.

L'IRSN estime que ces renforcements sont satisfaisants, tout en demandant à l'exploitant de vérifier le dimensionnement des soudures de liaison des renforcements prévus²⁷.

4.2.6 Avis du 1^{er} août 2019

En réponse à la demande de l'ASN²⁸, l'Avis IRSN n° 2019-00188 porte sur les essais réalisés par ORANO La Hague et transmis à l'ASN en janvier 2018, concernant les recombineurs d'hydrogène équipant les étuis utilisés pour le transfert des coques entreposées dans l'atelier HAO/Sud de l'INB 80 vers l'atelier R1 (INB 117).

Dans une première partie, le texte de l'avis explique les moyens proposés par AREVA afin de maîtriser dans ces opérations le risque d'explosion de l'hydrogène produit par radiolyse dans l'atmosphère des étuis, prévus dans le dispositif de transfert des déchets concernés.

Dans une deuxième partie, l'avis commente les essais réalisés et en déduit :

²⁶ Lettre ASN CODEP-DRC-2018-040655 du 24 août 2018

²⁷ On sait combien les problèmes de soudure se sont posés et se posent pour les réacteurs des centrales d'EDF.

²⁸ Lettre ASN CODEP-DRC-2019-001640 du 18 janvier 2019.

« Ainsi, l'IRSN considère que le maintien de performances suffisante du recombineur pendant toute la durée de la fermeture de l'étui des coques, au-delà de la durée de l'essai en actif, **n'est pas démontrée**. En tout état de cause, cette démonstration doit prendre en compte les principales évolutions physico-chimiques de l'atmosphère interne de l'étui (température, pression, nature, état physique et concentration des espèces chimiques) et leurs effets sur l'efficacité du recombineur ».

Ce paragraphe est repris dans la conclusion et l'annexe de l'avis.

4.2.7 Commentaire :

a) Pour ce qui concerne les évolutions physico-chimiques, le principal agent peut être l'eau car les coques, avant leur mise en étui, étaient immergées dans une piscine de HAO. Cependant, si le lavage des coques qui s'opère après la dissolution du combustible n'a pas été totalement efficace, on peut trouver des traces de la solution de dissolution, voire des pastilles de combustible incomplètement dissoutes par l'acide nitrique, pour les coques anormalement longues (dues aux défauts de cisailage).

b) On constate les difficultés que pose le transfert des déchets contenus dans l'INB 80 en cours de démantèlement, vers des installations existantes, seules capables d'assurer un conditionnement sécurisé qui doit permettre la constitution de colis de déchets standard respectant les conditions d'acceptation de l'ANDRA.

Ce transfert est cependant indispensable du fait des risques croissants dans les INB anciennes dus à leur vieillissement, qui en fait un lieu de risque croissant si les déchets n'en sont pas évacués.

4.2.8 Avis du 29 novembre 2019

En réponse à la demande de l'ASN²⁹, l'Avis de l'IRSN n° 2019-00261 porte sur des réponses de l'exploitant ORANO Cycle de La Hague à des prescriptions, demandes et engagements en suite du réexamen périodique de l'INB 80, ainsi qu'à des prescriptions de l'ASN dans la décision n° 2018-DC-0621 du 4 janvier 2018 consécutive à ce réexamen et à des demandes complémentaires de l'ASN.

C'est donc une vérification de la bonne application, ou non, des demandes de l'ASN et des engagements pris par ORANO.

Une série de ces engagements sont jugés insuffisants par l'avis de l'IRSN, par exemple :

- **Risques liés à l'incendie** : « L'IRSN considère que les éléments présentés relèvent des principes et des bonnes pratiques, mais qu'ils ne permettent pas d'apprécier, de façon opérationnelle, le respect à tout instant des limitations de charges combustibles retenues pour la démonstration de sûreté. Ainsi, l'IRSN considère que la réponse de l'exploitant à l'engagement n° 14 n'est pas suffisante ».

- **Risques liés à la foudre** : « L'IRSN considère que ces éléments, déjà explicités dans le cadre des expertises précédentes, ne permettent pas de répondre de façon satisfaisante à l'engagement pris ».

- **Risques d'inondation d'origine externe** : « Aussi, l'IRSN considère que l'exploitant devrait appliquer cet engagement (pris pour l'INB 117) à l'INB n° 80 dans le cadre de son prochain réexamen périodique ».

4.2.9 Avis du 20 mars 2020

L'avis 2020-00042³⁰ porte sur la vérification de l'application par ORANO des prescriptions de l'ASN formulées dans sa décision n°2018-DC-0621 du 4 janvier relative à l'INB 80.

²⁹ Lettre ASN CODEP-DRC-2019-005284 du 4 février 2019

³⁰ [Avis IRSN 2020-00042 du 20 mars 2020 - Établissement Orano Cycle de La Hague – INB 80 - Suites du réexamen périodique : réponses de l'exploitant à des prescriptions et engagements.](#)

L'avis 2020-00042³¹ porte sur la vérification de l'application par ORANO des prescriptions de l'ASN formulées dans sa décision n°2018-DC-0621 du 4 janvier relative à l'INB 80.

De l'expertise des réponses apportées par l'exploitant, tenant compte des informations qu'il a apportées au cours de l'expertise, l'IRSN retient les points suivants :

1. Risques liés au séisme prescription n°6 et engagements n°22 et 23 :

« Dans l'attente de nouveaux éléments de la part de l'exploitant sur ce sujet, l'IRSN souligne qu'à ce jour la prescription de l'ASN reste d'actualité. De même, les engagements n° 22 et 23 ne peuvent être soldés »

2. Risques liés au vent (prescription n°8 et engagements n° 25 et 26) :

« Ainsi, en l'état, la prescription n°8 de l'ASN reste d'actualité », et :

« L'IRSN considère que les réponses de l'exploitant aux engagements n° 25 et 26 ne sont pas satisfaisants ».

3. Conformité de trois cheminées de l'INB 80 (prescription n°5 et engagement n°45) :

« L'IRSN estime que l'exploitant devrait définir un critère maximum d'écart de verticalité pour chaque cheminée de l'INB n°80 ».

4.2.10 Avis du 14 février 2022

Cet avis n°2022-00030 présente les opérations prévues par ORANO.

« Dans le cadre du démantèlement de l'INB n° 80, l'exploitant doit réaliser des opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens. **Il prévoit de reprendre, à partir de 2027, les déchets actuellement entreposés dans le silo HAO et dans les piscines du SOC, depuis une cellule de reprise installée dans le hall HAO, sur la dalle située au-dessus de ce silo.**»

En août 2020, ORANO a soumis la demande d'autorisation de mise en service actif et d'exploitation de la cellule de reprise des déchets situés dans l'atelier HAO (INB n° 80).

ORANO décompose ces opérations en trois phases. L'avis porte sur la première phase, dite « phase ECE » qui consiste à reprendre les coques et embouts entreposés dans le silo HAO et dans les trois piscines du SOC, de les conditionner dans des fûts en acier inoxydable (fûts ECE, voir paragraphe 4.2.4) puis de les transférer vers un atelier d'entreposage temporaire de l'usine. Ils seront ensuite traités sur l'atelier de compactage des coques (ACC), l'atelier R1 de l'INB n° 117.

Ces opérations nécessitent là également, la construction d'une installation spécifique sur le Silo HAO (cellule de reprise), mais aussi l'installation d'équipements mécaniques dans l'atelier R1 de cisailage dissolution de l'usine UP2-800, ainsi que l'adaptation des postes de mesures nucléaires de l'atelier ACC (en cas de présence de matières combustibles dans les coques).

L'avis porte sur les dispositions de maîtrise des risques :

- Dissémination des substances radioactives.
- Exposition externe aux rayonnements ionisants.
- Prévention de la criticité.
- Dégagement de dihydrogène de radiolyse et dégagement thermique.
- Manutention.
- Incendie et pyrophoricité.

L'avis se termine par deux « recommandations » portant notamment sur la ventilation et sur le risque de criticité et par six « observations » qui sont des conseils adressés à ORANO afin d'améliorer la situation.

³¹ [Avis IRSN 2020-00042 du 20 mars 2020 - Établissement Orano Cycle de La Hague – INB 80 - Suites du réexamen périodique : réponses de l'exploitant à des prescriptions et engagements.](#)

4.2.11 Commentaire :

Alors que, pour le début des opérations de reprise et de conditionnement des déchets anciens la décision de l'ASN de 2014 indiquait le 1^{er} juillet **2018** et celle de **2020** le 30 juin 2022, ORANO prévoit de ne reprendre ces travaux qu'en **2027** sur des déchets produits un demi-siècle auparavant.

4.2.12 Avis du 25 juillet 2023

L'Avis IRSN n° 2023-00118 porte sur la reprise des déchets en fond du silo HAO : opérations de baisse du niveau d'eau, de « détalutage » et de rinçage des parois.

ORANO prévoit cette opération en trois phases :

- a) La « phase ECE » qui consiste à reprendre les coques et embouts entreposés dans le silo HAO et les piscines du SOC, puis de les conditionner en fûts de coques et embouts conditionnés sous eau (fûts ECE), avant de les transférer vers l'INB n° 117, située sur le site de La Hague.
- b) La « phase ACC et CFR » qui correspond au conditionnement des fûts ECE en colis standard de déchets compactés (CSD-C), et dont la sûreté fait l'objet d'une expertise par ailleurs ... Au cours de cette phase, les opérations de reprise et de conditionnement des fines et résines (CFR) présentes dans le silo HAO seront également réalisées.
- c) La « phase annexe » qui comprend le traitement des déchets technologiques et des coques dites « longues », *i.e.* pouvant contenir encore du combustible, ainsi que la reprise des déchets en fond du silo HAO non accessibles par les seuls moyens mis en œuvre lors de la « phase ECE ».

Le présent avis porte sur la sûreté des opérations de baisse du niveau d'eau, de « détalutage » et de rinçage des parois au moyen de systèmes hydrauliques.

Sont examinés successivement :

- les risques de dissémination de substances radioactives ;
- la prévention des risques de criticité ;
- les risques d'exposition aux rayonnements ionisants ;
- les risques liés à l'incendie d'origine interne.

La conclusion de l'avis est dans l'ensemble favorable aux mesures présentées par ORANO, avec une réserve :

« L'IRSN recommande qu'Orano complète les dispositions de surveillance d'incendie, afin de détecter rapidement un départ de feu survenant dans le silo HAO de l'INB n° 80, notamment en dehors des heures ouvrées, au cours des opérations de reprise des déchets en fond de ce silo ».

4.2.13 Commentaire :

a) Si le prélèvement des coques sous eau ou à sec ne pose pas trop de problèmes, la récupération de fines et de résines qui doivent constituer une espèce de boue compacte, est d'une autre dimension. Il faudra concevoir un dispositif pour reprendre cette boue afin de la conditionner dans un fût métallique cimenté, dans cette même cellule de reprise [ORA 23].

b) Chacun a bien conscience que, sur des opérations longues, portant sur des installations vieillissantes, beaucoup de choses vont dépendre de la qualité de la maintenance, du savoir-faire du personnel, de sa connaissance des installations, de l'évolution des conditions climatiques, etc. Plus le temps passe, plus les opérations seront difficiles et dangereuses, au premier chef pour le personnel qui sera dédié à ces tâches.

5. REPRISE DES DECHETS DES SILOS 130, 115 ET SOD DE L'INB 38 (STE2)

5.1 INSTALLATIONS ET DECHETS

Le silo 130 est un bâtiment en béton armé contenant des parois en acier, constitué de deux fosses enterrées, la dalle supérieure affleurant au niveau du sol, conçu pour l'entreposage à sec de déchets solides produits lors du dégainage des combustibles irradiés des réacteurs UNGG (uranium naturel, graphite, gaz). Les déchets entreposés sont des bouchons et des centreurs en magnésium (les "queusots"), des chemises en graphite et d'autres constituants des combustibles traités. Un incendie survenu à la suite de l'introduction de déchets dans le silo a nécessité de noyer les déchets solides (voir Annexe 2).

Ainsi, le silo contient **aujourd'hui** des déchets solides, de l'eau, des boues et des gravats³². Ces déchets sont en partie noyés dans l'eau, sur une hauteur d'environ trois mètres. **Ce silo ne reçoit plus de déchets depuis 1981.**

Le silo 115 a été exploité de 1966 à 1974. Enterré jusqu'à mi-hauteur et couvert par un hangar métallique, il contient trois cuves cylindriques en acier (N°40, 41 et 42) qui entreposent des déchets solides provenant du traitement des combustibles UNGG (graphite, magnésium, uranium, acier inoxydable) sur l'usine UP2-400 et des conteneurs de coques de l'atelier de retraitement des combustibles de l'atelier AT1.

Le SOD (Stockage organisé des déchets) est une piscine, qui entrepose sous eau des curseurs de déchets produits lors du dégainage et du transfert des combustibles UNGG et autres déchets divers (boues, sables, entreposés dans des curseurs étanches).

5.2 DECISIONS DE L'ASN DU 29 JUIN 2010 ET DU 26 MARS 2013

5.2.1 Décision n° 2010-DC-0190

Cette décision du 29 juin 2010 fixe à AREVA des prescriptions relatives à la reprise des déchets contenus dans le silo 130 de l'INB 38, dénommée STE2.

On lit :

Article 1^{er} :

« AREVA NC débute au plus tard le 1er juillet 2016 les opérations effectives de récupération et de reconditionnement de l'ensemble des déchets solides, des boues UNGG et de l'eau entreposés dans le silo 130 et les termine à la fin de l'année 2023. La fin de l'évacuation des déchets solides est fixée à 2020. La fin de l'évacuation de l'eau et des boues est fixée à 2022 ».

Article 4.

« AREVA NC transmet pour accord, avant fin 2010, un dossier à l'ASN présentant :

- le scénario de fuite de référence retenu pour le silo 130, en justifiant son choix, avec la description de ses conséquences ;*
- les moyens mis en place pour surveiller toute fuite d'eau en provenance du silo 130, avec la justification de leur efficacité ; en particulier, le choix d'une surveillance non faite en continu devra être justifié ;*
- les moyens techniques et organisationnels qu'il envisage de mettre en œuvre afin de pallier ou d'atténuer les conséquences de la fuite de référence, accompagné d'un échéancier précis de mise en œuvre. Ces moyens comprennent des capacités de rabattage intégral de la nappe, disponibles en permanence et déployables instantanément, des capacités de pompage de l'eau présente dans le silo en cas de détection de fuite importante et des dispositifs de transfert, d'entreposage et de traitement des effluents associés. La mise en œuvre de ces moyens est terminée avant juin 2012 ».*

³² Rapport annuel d'ORANO « Etat d'avancement des projets de reprise et conditionnement des déchets du site Orano La Hague ». **Edition 2022**. https://cdn.orano.group/orano/docs/default-source/orano-doc/groupe/publications-reference/rapport-rcd-lh-2022.pdf?sfvrsn=b47c7888_10

Article 5.

« AREVA NC dépose, avant fin 2014, un dossier d'agrément du colis destiné au conditionnement des déchets contenant du graphite, incluant le descriptif de procédé, le dossier d'évaluation d'activité et le descriptif du colis ».

Article 6.

« AREVA NC rend compte annuellement à l'ASN, sous la forme d'un rapport, de l'avancement des études et des travaux concernant les opérations de reprise des déchets du silo 130 ».

5.2.2 Décision de l'ASN du 26 mars 2013

Cette décision n° 2013-DC-0341 porte sur la **mise en demeure** de l'exploitant AREVA NC de respecter les dispositions de l'article 4 de la décision n° 2010 du 29 juin 2010 (voir ci-dessus).

On lit :

Article 2 :

« La société AREVA NC est mise en demeure de se mettre en conformité, dans un délai de huit mois à compter de la notification de la présente décision, avec l'ensemble des dispositions de l'article 4 de la décision de l'ASN du 29 juin susvisée demandant la mise en œuvre des moyens techniques et organisationnels mentionnés à l'article 1³³ de la présente décision ».

5.2.3 Commentaire

Ces échanges illustrent ce qui va se passer pendant toute la période que nous étudions : exigences de l'ASN, analyse de la situation par l'IRSN, constat de non-respect par AREVA des décisions de l'ASN, nouvelles exigences de l'ASN allant jusqu'à la **mise en demeure**, etc.

5.3 LES AVIS DE L'IRSN

5.3.1 Avis du 1^{er} mars 2016

En réponse à la demande de l'ASN du 24 septembre 2015, l'avis de l'IRSN n° 2016-00068 se prononce sur le dossier d'AREVA transmis en mars 2015, concernant l'INB 38, STE 2.

Objet de l'avis

« Une des situations redoutées identifiées dans la décision citée en troisième référence est un incendie dans les silos 115 et 130 d'entreposage de déchets magnésiens anciens de l'usine UP2-400 qui pourrait être induit par un séisme extrême par frottement et échauffement des déchets. Les silos 115 et 130 **n'ont pas été dimensionnés au séisme.**

Ils contiennent principalement des déchets issus du dégainage des combustibles irradiés dans des réacteurs de la filière uranium naturel-graphite-gaz (UNGG). Le silo 115 est une fosse en béton armé, en partie enterrée, dans laquelle trois cuves d'entreposage de déchets solides sont implantées. Le silo 130 est une fosse enterrée en béton armé, dotée d'un cuvelage noyé dans les parois de la fosse et divisée en deux compartiments. L'un des compartiments est équipé d'un puisard auquel est relié le second compartiment. Ce dernier contient des déchets solides. Un incendie s'y est déclaré en 1981. Aujourd'hui, l'eau d'extinction occupe les deux compartiments jusqu'à une hauteur d'environ 3 m.

³³ Article 1 qui reprend les exigences de l'article 4 de la décision du 29 juin 2010.

Avis :

- Sur la détection d'un incendie :

« L'IRSN considère que les dispositions de détection envisagées par l'exploitant ne sont pas suffisamment justifiées et qu'aucune garantie de détection précoce de l'incendie n'est apportée ».

- Sur l'extinction d'un incendie :

« L'IRSN recommande que, **pour le silo 130, AREVA NC :**

- présente des éléments permettant de conclure à la possibilité de noyage des déchets par un apport d'eau supérieur aux fuites ou démontre la faisabilité de l'aspersion directe des déchets en feu, quel que soit l'état de la dalle supérieure du silo et des locaux implantés sur cette dernière après un séisme de niveau inférieur ou égal au séisme « noyau dur », en particulier au regard des conditions radiologiques au-dessus de cette dalle dégradée ;
- analyse le risque d'explosion par accumulation de l'hydrogène formé par réaction de l'eau d'extinction avec le magnésium en feu en cas de perte de la ventilation du silo induite par le séisme sans dégradation importante de la dalle du silo ».

« L'IRSN recommande que, **pour le silo 115, AREVA NC :**

- étudie la possibilité de recours à d'autres agents extincteurs potentiels que l'eau ;
ou
- présente les éléments permettant de justifier la faisabilité et l'efficacité de l'extinction par l'eau d'un feu dans les cuves de déchets après un séisme de niveau inférieur ou égal au séisme « noyau dur »; ces éléments porteront en particulier sur la faisabilité d'introduire l'eau dans ces cuves en tenant compte des différentes configurations possibles des cuves et du silo à la suite du séisme et de l'état radiologique autour du silo, sur l'analyse des **risques d'explosion liés à la formation d'hydrogène par réaction de l'eau avec le magnésium en feu** et sur les dispositions permettant la surveillance, après le séisme, de la nappe qui pourrait être contaminée par l'eau d'extinction ».

5.3.2 Avis du 4 juin 2018

L'avis 2018-00149 porte sur la reprise et le conditionnement des déchets solides entreposés dans le silo 130 de l'INB n°38 (STE 2), sujet déjà concerné par l'avis du 1er mars 2016 (paragraphe 3.3.1).

« ORANO Cycle prévoit de reprendre ces déchets en quatre phases successives ; la première, objet du présent avis, concerne la reprise et le conditionnement intermédiaire des déchets solides « UNGG ». Les opérations de reprise et de conditionnement des déchets seront réalisées à distance, dans des cellules, au moyen d'équipements mécaniques. Pour cela, l'exploitant a construit un nouveau bâtiment modulaire, constitué d'un local en charpente métallique et de deux blocs en béton armé recouverts par une charpente métallo-textile ».

5.3.3 Commentaire

On constate que les opérations concernant la reprise et le conditionnement intermédiaire des déchets sont exprimées au futur : en 2018, on en est encore là et se posent encore des problèmes de sûreté comme le montre l'avis de l'IRSN.

Les points qui posent question sont énumérés par l'avis de IRSN dans l'examen des réponses transmises par ORANO. On note en particulier l'importance du tri des déchets (risque de dégagement d'hydrogène et d'explosion de celui-ci), de la mesure de la quantité de plutonium (risque de criticité), du comportement du bâtiment de tri et de conditionnement à l'égard du séisme et des agressions climatiques.

5.3.4 Avis du 26 juin 2020

L'avis n° 2020-00100 concerne les dispositions qui doivent être prises pour prévenir toute dispersion de matières radioactives dans les tranchées pleine terre de l'INB n°38.

La zone d'entreposage des déchets dans les tranchées dites « pleine terre », située au nord-ouest du site Orano Cycle de La Hague a été utilisée entre 1969 et 1977. Elle contient, sur une hauteur variant de 3 à 5 m, des déchets d'exploitation (matières cellulosiques, matières plastiques, caoutchouc, déchets ferreux mélangés et du bois) dont l'activité radiologique maximale admise au moment du dépôt des déchets dans les tranchées correspond à des déchets de très faible activité (TFA). Le volume de déchets entreposés est de l'ordre de 2 500 m³.

5.3.5 Avis du 12 mars 2021

L'avis n°2021-00041³⁴ porte sur le dimensionnement au séisme (SFE : séisme forfaitaire extrême) et au vent de la nouvelle charpente du silo 115 de l'INB n°38.

Le silo 115 est constitué d'une structure en béton armé, en partie enterrée, fermée par une dalle supérieure. Une charpente métallique recouverte d'un bardage, afin de permettre des interventions, surplombe la dalle. Dans le silo sont implantées trois cuves cylindriques en acier (n° 40, 41 et 42) dans lesquelles sont entreposés principalement des déchets de structure issus du dégainage de combustibles irradiés de la filière UNGG (graphite, magnésium, uranium, acier inoxydable), déversés dans les cuves entre 1966 et 1974. ORANO prévoyait de reprendre ces déchets à partir de 2018.

Le rapport [ORA 23a] prévoit que les déchets repris dans le bâtiment 115 seront conditionnés dans le futur bâtiment de traitement des déchets 115-2. Les procédés de reprise des déchets dans le bâtiment 115 et leur conditionnement dans le futur bâtiment de traitement 115-2 ont été présentés dans le dossier d'option de sûreté transmis à l'ASN en 2022. Ainsi, les morceaux de graphite (> 50 mm), qui représentent la plus forte proportion des déchets, seront conditionnés dès la première phase de reprise. Les études détaillées seront enclenchées à réception de l'avis sur le dossier d'option de sûreté.

En réponse aux demandes de l'ASN, ORANO a transmis en juin 2018 le dossier de dimensionnement d'une nouvelle charpente résistante à un séisme de niveau SFE et à un vent de 57m/s.

5.3.6 Commentaires

1. On constate que ne pas avoir prévu dès la conception d'une installation la gestion des déchets qui y seraient produits entraîne des problèmes considérables à la fin de son activité. Il va être nécessaire d'assurer la reprise de ces déchets et de créer de nouveaux bâtiments dédiés à leur conditionnement. Cela implique des dispositions complexes et longues, voire la création d'une nouvelle INB.

2. Se pose évidemment le problème de l'évolution de ces déchets sur une si longue période (oxydation, détérioration ...) mais l'avis ne porte que sur les risques concernant le séisme et le vent. Il est étonnant que ne soit pas mentionné le risque d'inflammation du fait de la présence de magnésium, surtout sous forme de limaille.

3. On retient de cet avis le temps considérable qui s'est écoulé depuis 1974 pour renforcer le silo, sachant qu'il faudra ensuite transférer les déchets dans une autre installation afin de permettre le démantèlement du silo 115, puis procéder à leur conditionnement qui permettrait leur acceptation dans un site de stockage.

4. Enfin, les bouleversements climatiques s'annonçant de plus en plus redoutables, les hypothèses faites, tant sur la vitesse des vents, l'apparition des tornades et l'augmentation possible de l'intensité des séismes, resteront-elles valables ?

³⁴ [Avis-IRSN-2021-00041.pdf](#)

5.3.7 Avis du 17 février 2023

Cet avis n° 2023-00022 concerne le dossier d'options de sûreté des opérations de reprise et de conditionnement des déchets entreposés dans le silo 115 (bâtiment 115-1) et dans la fosse Attila (bâtiment 128)³⁵ de l'INB n°38, ainsi que la construction du bâtiment 115-2 nécessaire pour réaliser ce conditionnement.

Nous avons déjà eu affaire avec le silo 115 dans l'avis du 1^{er} mars 2016 (voir paragraphe 4.1.3) sur les risques des incendies et des séismes, et dans l'avis du 12 mars 2021 (paragraphe 4.2.3) sur le risque sismique et la résistance aux vents violents.

Dans l'ensemble, l'avis approuve les propositions d'ORANO.

On note toutefois quelques réserves importantes :

« S'agissant des agressions climatiques, il appartiendra à ORANO Recyclage de justifier l'absence d'exigence de comportement pour certains éléments du bâtiment 115-2 ».

« Il appartiendra à ORANO Recyclage de justifier, dans le futur dossier de demande d'autorisation, de l'absence de risque de criticité dû à la présence de plutonium dans ces déchets pour les situations normales et accidentelles ».

Dans sa conclusion :

*« L'IRSN considère que les options de sûreté retenues pour la mise en œuvre de la phase 1 des opérations de reprise et de conditionnement des déchets, **actuellement entreposés dans le silo 115 et dans la fosse Attila de l'INB n° 38**, et pour la construction du bâtiment 115-2 sont, à ce stade du projet, globalement satisfaisantes ».*

Et,

« En tout état de cause, la prise en compte des remarques formulées par l'IRSN dans le présent avis permettra à la société ORANO Recyclage de consolider les options de sûreté actuellement retenues et d'élaborer le futur dossier de demande d'autorisation ».

5.3.8 Commentaire

On constate donc que les déchets sont toujours entreposés au même endroit et que le dossier de demande d'autorisation pour les opérations de transfert de ces déchets mais aussi la construction de l'installation prévue pour leur confinement, silo 115-2, est encore à venir.

L'avis de l'IRSN vient en appui à l'exploitant pour l'aider à consolider la sûreté et la fiabilité de ses opérations.

5.3.9 Avis du 24 octobre 2023

Cet avis n° 2023-00156 porte sur la mise en œuvre de la phase 2 du projet de reprise et de conditionnement des déchets du silo 130.

Cette question a déjà fait l'objet de l'avis 2016-00068 du 1^{er} mars 2016 que nous avons analysé au paragraphe 4.1.3.

Le programme :

« La reprise et le conditionnement des déchets (RCD) du silo 130 est considéré par l'ASN comme une opération prioritaire à fort enjeu de sûreté. ORANO prévoit de mener cette RCD selon les quatre phases suivantes :

- Phase 1 : reprise des déchets UNGG ;

- Phase 2 : reprise des effluents contenus dans le silo ;

- Phase 3 : reprise des effluents UNGG résiduels, de divers déchets technologiques, ainsi que des boues de fond de silo ;

- Phase 4 : reprise de terres et de gravats ».

³⁵ La fosse Attila, fermée par une dalle supérieure surmontée d'un hall à charpente métallique recouverte d'un bardage, contient des déchets technologiques anciens provenant du Centre d'Etudes CEA de Fontenay-aux-Roses entreposés dans des conteneurs.

La phase 1 de la RCD a débuté en avril 2022. Le début de la phase 2 est prévu, au plus tôt, pour le second semestre 2024.

On retrouve dans l'avis l'énumération des risques signalés dans des avis précédents : dissémination de substances radioactives ; risque d'exposition aux rayonnements ionisants ; prise en compte des facteurs organisationnels et humains ; risques liés à l'incendie ; risques liés aux collisions, aux chutes de charges et au séisme ; risques liés à l'inondation.

En 2022, les études sur le prélèvement des effluents du silo 130 et leur transfert dans une citerne ont été réalisées et 57 fûts de gros déchets solides ont été produits. Une fois les effluents transférés, la citerne sera transportée à la STE3 pour procéder au traitement des effluents [ORA 23].

En conclusion : *« A l'issue de son expertise, l'IRSN considère que les dispositions prévues par Orano dans le cadre de la mise en œuvre des opérations de reprise et de transfert des effluents du silo 130 (phase 2 de la RCD) sont globalement acceptables du point de vue de la sûreté ».*

6. REPRISE ET CONDITIONNEMENT DES BOUES DE L'INSTALLATION STE 2

6.1 LES BOUES STE 2

Pourquoi des boues radioactives sont-elles toujours au fond des silos ?

Le traitement des solutions de dissolution des combustibles irradiés produit des effluents liquides radioactifs. Comme Marcoule, qui avait créé une station de traitement des effluents (STE1) pour les traiter, La Hague a conçu la sienne (STE2). Le traitement chimique par coprécipitation des effluents produit des boues radioactives et les effluents, avec leur charge radioactive résiduelle, sont rejetés en mer au moyen d'un tuyau de béton de 5 km de long qui débouche à 1,5 km de la côte. Ces rejets sont programmés afin que leur sortie du tuyau soit synchrone avec les grands courants de la marée, qui assurent la meilleure dilution possible.

Les strates de boues successives, produites par les campagnes de traitement, se sont accumulées depuis 1966, dans sept silos qui ont été progressivement remplis, ce qui représente 9 300 m³ de boues mal caractérisées. La caractérisation des boues, contenues dans deux de ces sept silos, a montré la présence de 370 kg de neptunium, 97 kg de plutonium et 17 t d'uranium.

Le problème avec les boues, c'est qu'à l'instar des déchets solides mis sous eau dans HAO, rien n'a été prévu pour la reprise des boues de la STE2. Après avoir réalisé un conditionnement problématique dans du bitume, procédé interdit par l'ASN depuis 2008, des essais de dessiccation de ces boues ont été expérimentés. La poudre obtenue a été compressée pour en faire des pastilles destinées à être mises dans un conteneur standard. Mais le colis obtenu, appelé C5, n'a pas obtenu d'agrément pour le stockage définitif, car l'eau résiduelle produira de l'hydrogène par radiolyse.

L'inventaire de l'ANDRA nous donne les informations suivantes sur les boues STE2³⁶.

6.1.1 Historique

Les boues dites « boues STE2 » (famille de déchets radioactifs F2-3-12) sont des précipités fixant les radionucléides présents dans les effluents secondaires de faible et moyenne activité de l'usine de La Hague. Elles proviennent essentiellement du fonctionnement de l'usine UP2-400 entre 1966 et 1997 et sont entreposées dans 7 silos numérotés 550-10 à 550-15 et 550-17 de l'ancienne Station de Traitement des Effluents (STE2).

Une partie des boues du silo 550-14 a été enrobée dans du bitume et conditionnée dans des fûts en acier inoxydable dans l'atelier STE3 entre 2002 et 2007, lors de campagnes de reprise des boues (voir famille F2-3-05 de l'ANDRA³⁷).

À la suite de l'interdiction du bitumage de ces boues par l'Autorité de sûreté nucléaire en septembre 2008³⁸, Orano a étudié d'autres modes de conditionnement pour les boues non conditionnées du silo 550-14 ainsi que pour celles entreposées dans les autres silos. En effet,

³⁶ <https://inventaire.andra.fr/families/colis-de-boues-de-la-ste2-sechees-et-compactees-oranola-hague>

³⁷ Le conditionnement de ces boues bitumées, classées MA-VL, a produit 340 colis (fûts de 222 litres) représentant un volume total de 75 m³. Les boues bitumées de la STE3 représentent 2 604 m³ (11 700 colis).

³⁸ Décision n° 2008-DC-0111 du 2 septembre 2008 de l'Autorité de sûreté nucléaire relative à la reprise et au conditionnement des boues actuellement entreposées dans l'atelier STE 2 (INB 38)

Orano a étudié jusqu'en 2016 un conditionnement en colis C5 (séchage et compactage des boues sous forme de pastilles mises dans un conteneur standard de déchets) qui était agréé pour l'entreposage mais pas pour le stockage. Ces restrictions sont dues à la production d'hydrogène par radiolyse de l'eau résiduelle et à la présence de chlorures qui agresseront de l'intérieur le conteneur de déchets.

Depuis 2017 une solution alternative est étudiée. Elle consiste en une centrifugation des boues et à la mise en "étuis" des matières centrifugées, lesquels seraient placés dans les alvéoles de stockage à Cigéo.

Le lancement de cette étude était très étonnant, dans la mesure où la centrifugation laisse également quelques pourcents d'eau résiduelle, ce qui se traduira, comme dans le cas précédent du séchage, par la production d'hydrogène provoquée principalement par les radionucléides émetteurs alpha présents dans les boues traitées. Cette étude a été abandonnée (décision prise par l'ASN en avril 2022 [ORA 23]).

Orano va étudier la sécurisation des boues dans de nouveaux silos. Mais de façon étonnante, Orano veut relancer la bitumisation ([ORA 23]), une technique de conditionnement interdite depuis 2008 par l'ASN.

Le bitume est un mélange d'hydrocarbures issus de la distillation du pétrole qui, sous l'irradiation des émetteurs alpha présents dans les boues³⁹, va produire de l'hydrogène par radiolyse. Ce dernier projet, qui présente un défaut commun avec les deux projets précédents, ne répondra pas aux critères d'acceptation de Cigéo.

Ces déchets sont classés dans la catégorie MA-VL (moyenne activité à vie longue), donc susceptibles d'être stockés dans le projet Cigéo.

Dans sa Lettre IRSN/2009-130 du 15 octobre 2009 : *Avis de l'IRSN sur le caractère rédhibitoire ou non du colis dit « C5 » vis à vis de la sûreté, tant durant la période de réversibilité du stockage des déchets de moyenne activité et de haute activité et à vie longue (MA-HAVL) qu'à long terme*, l'IRSN dit que la mise sous forme de pastilles des boues de la STE2 permettrait d'entreposer les boues mais ce conditionnement qui n'élimine pas la production d'hydrogène à partir de l'eau résiduelle (12 litres par colis [IRS 09]) ne permettra pas le stockage définitif dans Cigéo.

6.1.2 Volume de déchets

Le volume de déchets qui est déclaré, est l'estimation du volume de ces déchets lorsqu'ils auront été repris et conditionnés en colis acceptables pour un stockage dans Cigéo.

Dans ces conditions, le volume déclaré par l'ANDRA est de **3 938 m³** dans l'hypothèse d'un conditionnement de type C5.

Cependant, l'IRSN a souligné dans l'étude du dossier que ce conditionnement, basé sur l'assèchement des boues suivi de la réalisation de pastilles comprimées de la matière asséchée mise dans un colis standard de déchets, ne pouvait pas être accepté dans un site de stockage pour deux raisons : la teneur en eau résiduelle qui est de l'ordre de 12 litres produira par radiolyse de l'hydrogène et la présence de chlorures qui agresseront le conteneur de l'intérieur [IRS 09].

En l'absence de conditionnement agréé par l'ASN, le volume actuel de ce déchet est donc celui des boues entreposées, soit **9 300 m³**.

Il n'est pas clair dans la note de l'ANDRA de savoir si ce volume est calculé sur la base du conditionnement retenu jusqu'en 2016 (ce qui semble probable) ou bien sur un conditionnement plus récent.

³⁹ Dans les 9 300 m³ de boues de la STE2 se trouvent, en plus des radionucléides émetteurs bêta-gamma, 370 kg de neptunium et 97 kg de plutonium [IRS 09].

Cette quantité n'est pas négligeable : elle représente 5% de l'inventaire de référence du chargement de Cigéo.

6.1.3 La radioactivité

L'activité totale à fin 2021 déclarée par l'ANDRA est de $7,25 \cdot 10^{16}$ Bq⁴⁰ (72 500 térabecquerels). Les principaux radionucléides contributeurs sont : Américium 241, Plutonium 238 et 241, Césium 137, Baryum 137, Strontium 90, Yttrium 90, Nickel 63.

6.2 DECISIONS ET EXPERTISE

6.2.1 Décision n° 2008-DC-0111 de l'ASN du 2 septembre 2008 :

Article 1^{er}. – Le bitumage des boues provenant de l'installation STE2 (INB 38), issues de l'exploitation de l'usine UP2-400 (INB 33) en cours de cessation définitive d'exploitation, est interdit dans l'installation STE3 (INB 118).

Article 2. – AREVA NC présente à l'Autorité de sûreté nucléaire, au plus tard au 1er janvier 2010, un rapport préliminaire de sûreté correspondant aux aménagements nécessaires sur le site de La Hague pour la mise en œuvre d'un mode de conditionnement de substitution au bitumage des boues de STE2. La capacité de traitement de ces aménagements doit permettre une reprise de ces boues au plus tard au 31 décembre 2030.

Article 3. – AREVA NC présente à l'Autorité de sûreté nucléaire, au plus tard au 1er janvier 2010, les caractéristiques du colis de déchets correspondant au procédé retenu pour satisfaire aux exigences de l'article 2.

Article 4. – Le directeur général de l'ASN est chargé de l'exécution de cette décision qui sera publiée au Bulletin officiel de l'ASN.

6.2.2 Décision n° 2010-DC-0150 de l'ASN

Cette décision du 25 juin 2010 fixe à AREVA NC des prescriptions relatives à la reprise des déchets contenus dans le silo 130 de l'INB 38, dénommée STE2.

Pour la suite de notre analyse, nous retenons :

Article 1 – « AREVA NC débute au plus tard le 1^{er} juillet 2016 les opérations effectives de récupération et de reconditionnement de l'ensemble des déchets solides, des boues UNGG et de l'eau entreposés dans le silo 130 et les termine à la fin de l'année 2023. La fin de l'évacuation des déchets solides est fixée à 2020. La fin de l'évacuation de l'eau et des boues est fixée à 2022 ».

6.2.3 Commentaire :

Ce texte est évidemment celui de la version du 25 juin 2010.

Nous verrons au paragraphe 6.2.6 que cette décision de juin 2010 va être modifiée par la décision n° 2019-DC-0682, donnant ainsi une version « consolidée » de la décision initiale.

6.2.4 Décret n° 2013-997 du 8 novembre 2013

Ce décret, élaboré sur la base de l'avis de l'ASN du 3 septembre 2013, autorise la société AREVA à procéder à des opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de l'INB

⁴⁰ Bq : Becquerel, unité de mesure de l'activité d'un corps. 1 Bq désigne 1 désintégration par seconde. On utilise généralement le Térabecquerel (TBq) ou mille milliards de Bq (10^{12} Bq).

38, dénommée station de traitement des effluents et déchets solides (STE2) et atelier de traitement des combustibles nucléaires oxyde (AT1) de l'établissement de La Hague.

Dans sa version initiale, ce décret présente en particulier :

« Article 3.

I. - L'Autorité de sûreté nucléaire fixe le délai, qui ne peut être postérieur au 31 décembre 2035, dans lequel sont achevées :

1° Les opérations de reprise des boues entreposées dans les bâtiments 114.1 de l'atelier STE2A et 114.3 de l'atelier STEV ;

2° Les opérations de reprise et de conditionnement des ferrailles du Parc aux Ajoncs ;

3° Les opérations de reprise et de conditionnement des déchets entreposés dans les tranchées de la zone Nord-Ouest et des terres du Parc aux Ajoncs ;

4° Les opérations de reprise des déchets entreposés dans le bâtiment 119 ;

5° Les opérations de reprise et de conditionnement des déchets des fosses de la zone Nord-Ouest, à l'exception de ceux entreposés dans la fosse 26.

II. — Les opérations d'assainissement et de démantèlement des installations du bâtiment 119 sont achevées au plus tard le 31 décembre 2017.

Les opérations d'assainissement et de démantèlement des fosses de la zone Nord-Ouest (à l'exception de la fosse 26) sont achevées au plus tard le 31 décembre 2030.

Les opérations d'assainissement et de démantèlement des bâtiments de l'atelier STE2A sont achevées au plus tard le 31 décembre 2033.

III. — Les autres opérations mentionnées à l'article 2 sont réalisées au plus tard le 31 décembre 2035 ».

Les autres articles présentent les opérations envisagées, ainsi que le délai fixé pour le dépôt par AREVA du dossier de demande d'autorisation de démantèlement complet :

« Article 9 : *L'exploitant dépose, avant le 30 juin 2015, un dossier de demande d'autorisation de démantèlement complet de l'installation comprenant les éléments mentionnés au II de l'article 37 du décret du 2 novembre 2007 susvisé.*

Ce dossier permet d'évaluer la sûreté de l'ensemble des opérations de reprise et de conditionnement des déchets, d'assainissement et de démantèlement, y compris celles mentionnées à l'article 2 ».

6.2.5 Décision de l'ASN n°2014-DC-0472

Cette décision du 9 décembre 2014 que nous avons déjà présentée en 2.5, précise les éléments suivants sur la question des boues de STE 2 :

Titre I,

- article 1 :

Entreposages de priorité 1 : *« Dans l'INB n° 38 : le silo 130, les silos 550-10 à 15 de l'atelier STE-A et 550-17 de l'atelier STE-V ».*

- article 3 :

« L'exploitant reprend la totalité des déchets contenus dans les entreposages mentionnés à l'article 1 selon les échéances suivantes :

- en application de l'alinéa I de l'article 3 du décret du 8 novembre 2013 susvisé, avant le 31 décembre 2025 pour les silos 550-12 à 15 de l'atelier STE-A ;

- en application de l'alinéa I de l'article 3 du décret du 8 novembre 2013 susvisé, avant le 31 décembre 2027 pour les silos 550-10 et 11 de l'atelier STE-A et 550-17 de l'atelier STE-V ».

6.2.6 Avis 2017-00080 de l'IRSN

Cet avis du 22 mars 2017 retrace l'historique de la recherche d'une méthode acceptable pour la reprise et le conditionnement des boues entreposées dans l'installation STE de l'INB38.

« Les boues actuellement entreposées dans l'installation STE2 sont issues du traitement d'effluents de faible et moyenne activité générés dans le cycle de retraitement des combustibles nucléaires usés, depuis 1966.

Le principe de ce traitement consiste en la Coprécipitation des radionucléides présents dans les effluents, principalement par ajout de sels de sulfates et de nitrates.

La solution de conditionnement pour ces boues consistait en un enrobage dans une matrice bitumineuse. Néanmoins, les campagnes d'essais de bitumage des boues de STE2 en 2002 et en 2005 ont montré que, pour des raisons de sûreté, ces boues ne pourraient pas être conditionnées au moyen de ce procédé. En conséquence, l'ASN a, par la Décision du Collège de l'ASN citée en référence⁴¹, interdit le bitumage des boues de STE2, et a demandé qu'AREVA NC étudie des solutions de traitement et de conditionnement alternative ».

6.2.7 Avis 2018-00192 de l'IRSN

Cet avis du 22 mars 2018 porte sur les opérations de reprise et de transfert des boues de l'atelier STE2 de l'INB n°38.

La partie la plus intéressante concerne l'évaluation des dispositions de maîtrise des risques liés aux opérations de reprise des boues, ce qui permet d'en connaître la nature :

- Risques de dispersion de substances radioactives : accent mis sur les ventilations.
- Risques d'exposition aux rayonnements ionisants : l'ensemble des opérations de reprise des boues étant piloté depuis la salle de contrôle, ce risque intervient en cas d'incident ou de maintenance.
- Risques de criticité : risque lié à la présence de plutonium dans les boues.
- Risques lié à la radiolyse : lié à une teneur en hydrogène supérieure à 4% à l'intérieur des équipements contenant des boues humides.
- Risques liés aux opérations de manutention, aux chutes de charges sur les dalles de couverture des silos.
- Risques liés à l'incendie : dispositions de prévention des départs de feu, de sectorisation, de résistance au feu.
- Risques liés au séisme.
- Dispositions relatives à l'intégration des facteurs organisationnels et humains.

Dans sa conclusion, l'IRSN estime que les éléments de réponse aux demandes de l'ASN dans ses courriers à ORANO de juillet et octobre 2015 nécessitent d'être complétés sur plusieurs points.

En Annexe 1, l'IRSN formule 4 recommandations, dont la demande de justifications concernant les risques liés à l'incendie, « *en préalable aux opérations de reprise des boues* ».

En Annexe 2, l'IRSN formule 4 observations, dont la question du risque au vent.

6.2.8 Décision de l'ASN n° 2019-DC-0682

Cette décision du 12 novembre 2019 fixe à ORANO des prescriptions relatives à la reprise et au conditionnement des déchets contenus dans le silo 130 de l'installation nucléaire de base n° 38, dénommée « STE 2 » et modifiant la décision n° 2010-DC-0190 de l'ASN du 25 juin 2010 (voir prg 6.2.2).

a) Nous retiendrons dans les « considérants » les n°2, 3, 4 et 5 :

« *Considérant qu'Orano Cycle a **modifié sa stratégie de reprise des déchets** du silo 130 depuis la décision du 29 juin 2010 susvisée ; que ces modifications concernent, d'une part, la conception des bâtiments de reprise et de conditionnement et, d'autre part, le projet de conditionnement en ligne des déchets ;*

*Considérant que, par les lettres du 6 avril 2018, 10 juillet 2018 et 13 février 2019 susvisées, Orano Cycle a **demandé des reports** de la date de début de reprise et de conditionnement des*

⁴¹ Décision n°2014-DC-0472 de l'ASN

déchets (RCD) du silo 130 ainsi que le report de la fin d'évacuation des déchets solides et de fin des opérations de RCD du silo 130 ;

Considérant qu'Orano Cycle a rencontré de nombreux aléas ainsi que des difficultés techniques et organisationnelles ; qu'il a justifié les retards de début de reprise des déchets, d'une part par les courriers du 6 avril 2018, 10 juillet 2018, 13 février 2019 susvisés, d'autre part par le courrier du 2 août 2018 susvisé, de réponse au rapport contradictoire du 19 juillet 2018, établi par l'ASN, à la suite de l'inspection du 8 juin 2018 au cours de laquelle les inspecteurs de l'ASN ont constaté que les opérations effectives de reprise des déchets du silo 130 n'avaient pas débuté ;

Considérant qu'Orano Cycle a mis en œuvre, depuis le printemps 2018, à la suite de l'analyse des causes des dérives calendaires, des actions visant à maîtriser le calendrier des opérations de RCD, notamment en matière d'amélioration de l'organisation et de renforcement des équipes ; ».

Cette décision a pour principal objectif de répondre positivement aux demandes d'ORANO de décaler les dates de réalisation des travaux fixées par la décision de juin 2010.

Il faut noter que la présente décision de novembre 2019 a été précédée par la décision 2017-DC-0612 dont le seul article intéressant est le suivant :

Article 1 :

« A l'article 1^{er} de la décision du 29 juin 2010 susvisée les mots : « 1^{er} juillet 2016 » et « à 2020 » sont remplacés respectivement par les mots : « 30 avril 2018 » et : « au 30 juin 2021 » ; la dernière phrase étant supprimée ».

C'est ainsi que la version « consolidée » de la décision n°2010-DC-0190 va intégrer les modifications apportées par la décision 2017-DC-0612 et par la décision 2019-DC-0682.

b) La décision

Les articles de la décision sont des modifications apportées à la décision originale du 20 juin 2010. Par rapport à celle-ci, la prise en compte des décisions 2017-DC-0612 et 2019-DC-0682 donne comme résultat :

Article 1^{er}, II : « Orano Cycle, ci-après dénommé l'exploitant, débute au plus tard le 29 février 2020 les opérations effectives de récupération et de reconditionnement de l'ensemble des déchets solides, des boues UNGG et de l'eau entreposés dans le silo 130 et les termine au 31 décembre 2025. La fin de l'évacuation des déchets solides est fixée au 31 décembre 2022 ».

Tout cela paraît bien rapide. En effet, alors que la date du début des opérations était fixée au 1^{er} juillet 2016 dans la décision de 2014, puis au 30 avril 2018 dans la décision de 2017, elle est fixée au 29 février 2020 dans la présente décision soit un décalage de 4 ans.

Par contre, la fin de l'évacuation des déchets solides, fixée à 2022 dans la version originale de la décision n° 2010-DC-0190 reste fixée à 2022 dans la décision « consolidée », **ce qui n'a pas de sens**. C'est en fait une erreur que l'ASN a corrigée dans d'autres documents (31/12/2025).

6.2.9 Avis 2020-00067 de l'IRSN

Cet avis du 30 avril 2020 porte, à la demande de l'ASN sur les travaux d'implantation des équipements nécessaires à la reprise et au conditionnement des boues de l'atelier STE 2.

Ces travaux seront réalisés suivant cinq phases :

- **phase 1** : travaux préparatoires et déconstruction de deux locaux situés sur les dalles de couverture des silos ;
- **phase 2** : construction, sur les dalles de couverture des silos, de halls en charpente métalliques et de locaux abritant les équipements de reprise (comprenant le montage du pont roulant) ;

- **phases 3 et 4** : travaux de génie civil tels que des renforcements, des créations de trémies, l'installation de superstructures (sas, charpentes métalliques, locaux maçonnés...), puis implantation des équipements de reprise et de transfert des boues ;
- **phase 5** : aménagement des nouveaux locaux comprenant notamment la mise en place de protections radiologiques et de l'équipement spécifique RDV⁴².

On voit que l'on est loin du début de la reprise des déchets. Aucune information n'est d'ailleurs donnée sur une estimation de la durée de ces cinq phases.

Le reste de l'avis est consacré à la demande spécifique de l'ASN sur l'analyse du risque de chute et les dispositions proposées par ORANO pour maîtriser ce risque. Cinq recommandations et une observation figurent en annexe de cet avis.

Sur la durée des cinq phases, Dans son rapport annuel 2022 (page 354) l'ASN inscrit une nouvelle échéance au 31 décembre 2030.

Cette nouvelle échéance serait celle présentée dans le dernier dossier soumis à enquête publique, ou échéance prescrite par l'ASN.

6.2.10 Avis 2021-00067 de l'IRSN

Cet avis du 29 avril 2021 porte, à la demande de l'ASN sur le dossier d'options de sûreté (DOS) transmis par ORANO en 2019 et relatif au procédé alternatif de reprise et conditionnement des boues (RCB) de l'atelier STE2.

Contexte

« Conformément à la décision de l'ASN cite en deuxième référence⁴³, Orano doit avoir, à l'horizon 2030, repris et conditionné les boues actuellement contenues dans sept silos de l'INB n°38 (STE2) qui sont issues de l'exploitation de l'usine UP2-400 (INB n°33). Orano avait initialement retenu deux procédés : celui par bitumage des boues et celui par déshydratation des boues via un sécheur à couche mince, dont les poudres obtenues étaient compactées sous forme de pastilles, avant la mise en colis de stockage définitif appelé C5. Ces procédés ont toutefois été abandonnés du fait de difficultés liées à la maîtrise de la réactivité chimique de ces boues. Désormais, Orano prévoit de mettre en œuvre un procédé alternatif de RCB par centrifugation ».

« En particulier, l'ASN demande à l'IRSN d'examiner les options de sûreté retenues par l'exploitant à l'égard de :

- *la maîtrise du risque de dispersion de substances radioactives ;*
- *la maîtrise du risque lié à la réactivité chimique des boues et à leur entreposage à très longue échéance ;*
- *l'adéquation des espèces chimiques présentes avec les systèmes de traitement des effluents ;*
- *la prudence des hypothèses sur lesquelles sont fondées les estimations du nombre de colis de boues ;*
- *les principes retenus pour réduire et maîtriser les impacts des rejets chimiques et radiologiques ».*

L'avis présente ensuite le procédé alternatif de RCB (voir Annexe 2 de l'avis), ainsi que sa qualification :

« Au regard de l'importance majeure, pour la sûreté du procédé de RCB, des vérifications à réaliser à partir de la prise d'échantillon (PE), l'IRSN estime que l'homogénéisation des boues, garante de la représentativité de la PE, constitue une étape clé du procédé. Les études

⁴² RDV (*Remotely operated vehicle*) : submersible muni d'une roue de grattage permettant de dé-stratifier et pomper les boues des silos.

⁴³ Décision ASN n°2008-DC-111 du 2 septembre 2008.

de qualification correspondantes seront transmises au stade de la demande de modification du décret d'autorisation de création (DAC) de l'installation ».

Nous ne savons pas si l'homogénéisation des boues a été réalisée.

Les campagnes successives de retraitement produisent un mille-feuille de boues hétérogènes. Seule leur homogénéisation permettrait d'obtenir des colis de déchets de composition et d'activités voisines. Elle permettrait également à l'Andra d'avoir une meilleure précision dans l'évaluation qualitative et quantitative des radionucléides présents.

On retrouve dans le document de l'avis l'analyse des risques que nous avons déjà évoqués :

- dissémination des substances radioactives ;
- exposition externe des personnels travaillant sur le procédé RCB, sur les limites de dose et d'exposition retenues pour l'ensemble de l'établissement de La Hague ;
- criticité ;
- radiolyse ;
- réactivité chimique des boues ;
- autres risques liés à la manutention, à l'incendie, à l'explosion, la stabilité au séisme.

L'avis formule 5 recommandations et 5 observations, en annexes.

6.2.11 Commentaire :

Ce 2^{ème} procédé qui présentait les mêmes défauts que le premier (production d'hydrogène par radiolyse de l'eau résiduelle) a été interdit à son tour par l'ASN en avril 2022. C'est incompréhensible que l'on ait laissé Orano mettre au point un procédé de *centrifugation* qui comme le *séchage* des boues n'élimine pas toute l'eau. Il était condamné à la base car cette eau dégagera également de l'hydrogène par radiolyse.

6.2.12 Décret n° 2022-1481 du 28 novembre 2022

Ce décret, basé sur l'avis de l'ASN du 28 juillet 2022, modifie le décret n° 2013-997 du 8 novembre 2013 dont nous avons présenté la version initiale en 6.2.3.

Neuf ans plus tard, ce nouveau décret « *prescrit à la société Orano Recyclage de procéder aux opérations de démantèlement partiel de l'installation nucléaire de base n° 38, dénommée « Station de traitement des effluents et déchets solides (STE2) et Atelier de traitement des combustibles nucléaires oxyde (AT1), située sur le site de La Hague, et modifiant le décret n°2013-997 du 8 novembre 2013 autorisant des opérations de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement dans cette installation ».*

« **Article 1-I** : « *La société Orano Recyclage se substituant à la société AREVA NC, ci-après désigné « l'exploitant », est autorisée à procéder aux opérations de mise à l'arrêt et de démantèlement partiel de l'installation nucléaire de base n°38 (ci-après désignée « l'installation », située sur le site de La Hague ».*

Les différents articles du décret présentent les modifications apportées pour les différentes opérations au cours des ans pour aboutir à la version ainsi « consolidée » de celui de novembre 2013. Ce sont ces modifications qui ont fait l'objet des différents avis et décisions que nous avons présentés précédemment dans ce rapport.

Ainsi, la version consolidée du décret n° 2013-997, en vigueur au 5 janvier 2024, rappelle les différentes opérations de démantèlement des installations concernées et les étapes de ces opérations.

On note que si l'article 3 de la version initiale du décret de 2013 comportait des dates pour la fin de certaines opérations, y compris pour le dépôt de demande d'autorisation de démantèlement complet de l'installation (30 juin 2015).

Or, la seule date indiquée dans la version consolidée figure dans :

« Article 4 :

Les opérations de démantèlement mentionnées au I de l'article 1^{er} sont achevées au plus tard le 31 décembre 2043 ».

À cette époque, les nouvelles installations de retraitement des combustibles irradiés souhaitées par le Président Macron seraient censées être opérationnelles !

6.2.13 Avis 2023-00156 de l'IRSN

Cet avis du 24 octobre 2023 est le dernier que nous avons consulté.

Il porte, à la demande de l'ASN, sur la demande d'autorisation transmise par ORANO, de procéder à la reprise des effluents du silo 130 de l'INB n°38 et à leur transfert, pour traitement, dans l'atelier STE3 de l'INB n° 118.

Le premier constat est que les opérations de reprise n'ont pas commencé puisque l'on en est encore à la demande d'autorisation. Une demande qui a été adressée à l'ASN en juin 2022. La réponse n'était pas arrivée fin 2022 [ORA 23].

En ce qui concerne l'avis lui-même, nous retiendrons :

a) Périmètre de la demande d'autorisation :

« En tout état de cause, il appartient à Orano de mettre à jour le référentiel de sûreté de l'INB n°38 au regard des éléments susmentionnés et de s'assurer que le cadre de la présente demande d'autorisation sera respecté tout au long de la mise en œuvre de la phase 2 de la RCD du silo 130 ».

b) Analyse des risques

On retrouve l'examen des dispositions prises par rapport aux différents risques :

- risque de dissémination de substances radioactives ;
- risque d'exposition aux rayonnements ionisants ;
- prise en compte des facteurs organisationnels et humains ;
- risques liés à l'incendie ;
- risques liés aux collisions, aux chutes et aux séismes ;
- risques liés à l'inondation ;
- situations incidentelles ou accidentelles.

En conclusion, l'IRSN *« considère que les dispositions prévues par Orano dans le cadre de la mise en œuvre des opérations de reprise et de transfert des effluents du silo 130 (phase 2 de la RCD) sont globalement acceptables du point de vue de la sûreté ».*

Ce 2^{ème} procédé qui présentait les mêmes défauts que le premier (production d'hydrogène par radiolyse de l'eau résiduelle) a été interdit à son tour par l'ASN en avril 2022.

6.2.14 Les délais pour la reprise des boues

Voici ce que dit le rapport annuel 2022 de l'ASN (publié en mai 2023) de la reprise des effluents et des boues du silo 130 (page 354) dont l'échéance était fixée au **31/12/2025** :

« La reprise a débuté en février 2020, mais des dysfonctionnements techniques nécessitent des aménagements techniques en vue d'un passage à une cadence industrielle.

Le scénario de reprise des boues et effluents est déterminé. Les études se poursuivent pour permettre la reprise des effluents avec la reprise des déchets solides UNGG MA-VL

Les échéances de fin de reprise sont donc reportées de quelques années.

Le conditionnement en colis définitif répondant aux critères d'acceptation dans une installation de stockage en couche géologique profonde est reporté de plusieurs dizaines d'années ».

7. EXTRAITS DU RAPPORT DE L'ASN DE SUR L'ETAT DE LA SURETE NUCLEAIRE ET DE LA RADIOPROTECTION EN FRANCE EN 2023

Chaque année, l'ASN publie son « Rapport sur l'état de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France ». Le rapport sur l'année 2023 a été présenté le 16 mai 2024 aux parlementaires de l'Office d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST)⁴⁴. Nous en présentons ci-dessous des extraits relatifs aux sujets traités dans notre rapport.

7.1 LA REPRISE ET LE CONDITIONNEMENT DES DECHETS ANCIENS ET LE DEMANTELEMENT SUR LE SITE DE LA HAGUE

Page 24

« De nombreux déchets anciens à La Hague ne sont pas entreposés selon les standards de sûreté actuels et présentent des enjeux majeurs. La reprise et le conditionnement de ces déchets anciens (RCD) sont une étape clé pour l'avancement des démantèlements des usines définitivement arrêtées. Ainsi, l'ASN relève favorablement la décision d'Orano début 2023 de construire de nouveaux silos pour améliorer significativement les conditions d'entreposage des boues de l'ancienne station de traitement des effluents (INB 38) sans attendre de disposer du procédé de conditionnement final de ces boues.

S'agissant de l'organisation et de la gestion de ces projets complexes, l'ASN note les avancées réalisées telles que l'appropriation des objectifs de démantèlement immédiat, le recours à l'évaluation de la maturité des projets ou le développement d'outils de pilotage de l'avancement des projets. L'ASN considère qu'Orano doit progresser dans la robustesse des scénarios de reprise et de traitement de déchets et dans la fiabilisation des procédés en exploitation de reprise des déchets afin de garantir les plannings des différents projets de RCD et de démantèlement annoncés ».

7.2 LES OPERATIONS DE MISE A L'ARRET DEFINITIF ET DEMANTELEMENT DE CERTAINES INSTALLATIONS

Page 76

« L'ancienne usine de traitement des combustibles irradiés UP2-400 (INB 33) a été mise en service en 1966 et est arrêtée définitivement depuis le 1er janvier 2004. L'arrêt définitif concerne également trois INB associées à l'usine UP2-400 : l'INB 38 (qui regroupe la Station de traitement des effluents et des déchets solides n° 2 – STE2 – et l'Atelier de traitement des combustibles nucléaires oxyde n° 1 – AT1), l'INB 47 (atelier de fabrication de sources radioactives – ELAN IIB) et l'INB 80 (atelier « haute activité oxyde » – HAO).

Orano a transmis en avril 2018 deux demandes d'autorisation de démantèlement partiel des INB 33 et 38. Les reports demandés par l'exploitant conduisent à des échéances de fin de démantèlement en 2046 et 2043, au lieu de la date de 2035 actuellement prescrite pour les deux INB. À la suite des compléments apportés au dossier par Orano concernant, d'une part, la suppression des interactions en cas de séisme entre l'atelier MAP et l'atelier BST1, et d'autre part, le mémoire en réponse à l'avis de l'autorité environnementale, l'enquête publique s'est déroulée du 20 octobre au 20 novembre 2020. À l'issue de celle-ci, la commission d'enquête a émis un avis favorable. L'ASN a ensuite émis en juillet 2022 un avis sur les projets de décrets. Les décrets n° 2022-1480 et n° 2022-1481 en date du 28 novembre 2022 ont été publiés au Journal Officiel du 29 novembre 2022.

⁴⁴ <http://rapport-annuel2023.asn.fr>

L'ASN note que les reports d'échéances demandés sont significatifs et dus en grande partie aux retards pris dans la reprise et le conditionnement des déchets anciens (RCD). De ce fait, l'ASN poursuivra en 2024 sa démarche de contrôle de la gestion de ces projets ».

7.3 LES OPERATIONS DE REPRISE ET DE CONDITIONNEMENT DES DECHETS ANCIENS

Page 77

« Contrairement aux déchets conditionnés directement en ligne, que produisent les nouvelles usines UP2-800 et UP3-A de La Hague, la majeure partie des déchets produits par la première usine UP2-400 ont été entreposés en vrac, sans conditionnement définitif. Les opérations de reprise de ces déchets sont complexes et nécessitent la mise en œuvre de moyens importants. Elles présentent des enjeux de sûreté et de radioprotection majeurs, que l'ASN contrôle particulièrement. Elles présentent es enjeux de sûreté et de radioprotection majeurs, que l'ASN contrôle particulièrement.

La reprise des déchets contenus dans les entreposages anciens du site de La Hague constitue, en outre, un préalable aux opérations de démantèlement et d'assainissement de ces installations ».

7.3.1 Reprise et conditionnement des boues de STE2

« Fin 2017, Orano a cependant informé l'ASN que le procédé retenu pour le traitement des boues dans STE3 pouvait entraîner des difficultés pour l'exploitation et la maintenance des équipements. Orano a proposé un scénario alternatif par centrifugation et a transmis en août 2019 un dossier d'options de sûreté (DOS), qui repose cependant sur des hypothèses encore trop peu étayées. Une inspection réalisée fin 2019 a confirmé que le projet n'était pas suffisamment mûr pour que l'ASN puisse donner un avis sur ce DOS.

En 2022, dans le cadre des échanges techniques menés entre Orano, l'ASN et l'IRSN, Orano s'est engagé sur une nouvelle feuille de route pour ce projet.

Ainsi, Orano a abandonné le scénario de centrifugation et s'est engagé à mener en parallèle de nouvelles études visant d'une part à approfondir les solutions de traitement et de conditionnement des boues, et, d'autre part, à mettre en place un entreposage intermédiaire (nouveaux silos) dans des conditions de sûreté satisfaisantes, permettant de dissocier la reprise et la mise en sûreté de ces boues, de leur conditionnement définitif.

Orano a transmis à l'ASN le dossier d'options de sûreté associé à ce projet de création de nouveaux silos d'entreposage des boues (projet nommé « NABUCO ») en décembre 2023 ».

7.3.2 Silo 130

(...)

« Un des risques majeurs de cette installation concerne la dispersion des substances radioactives dans l'environnement (infiltration de l'eau contaminée dans la nappe phréatique).

L'étanchéité du silo 130 est notamment surveillée par un réseau de piézomètres situés à proximité.

Un autre facteur pouvant compromettre la sûreté du silo 130 est lié à la nature des substances présentes dans les déchets, comme le magnésium, qui est pyrophorique.

L'hydrogène, gaz hautement inflammable, peut aussi être produit par des phénomènes de radiolyse ou de corrosion (présence d'eau). Ces éléments contribuent aux »risques d'incendie et d'explosion ».

(...)

« Orano a construit une cellule de reprise au-dessus de la fosse contenant les déchets et un nouveau bâtiment dédié aux opérations de tri et de conditionnement.

L'exploitant a validé la mise en service industrielle du procédé de reprise des déchets en 2022, à la suite des essais menés en 2020 et 2021.

En termes quantitatifs, l'année 2023 a permis la reprise d'une cinquantaine de fûts de déchets supplémentaires, ce sont ainsi environ 17 % de la quantité totale de déchets qui ont été repris depuis le début des opérations en 2020 ».

(...)

(page 79)

*« Toutefois, l'exploitant a rencontré des problèmes de fiabilité des équipements de reprise (panne entre août 2022 et mars 2023) et la cadence de reprise reste également inférieure à l'objectif initial. Pour augmenter le rythme de reprise des déchets, l'exploitant a pris en 2023 différentes dispositions telles la mise en place d'une équipe de maintenance dédiée au silo 130, ou encore, le passage en fonctionnement en 3*8 au lieu de 2*8 des équipes de reprise depuis novembre 2023. L'ASN considère que ces mesures sont positives, mais elle assurera en 2024 un contrôle rapproché de leur efficacité et de leur impact sur la cadence de reprise des déchets.*

Enfin, il est à noter que l'ASN a délivré en décembre 2023 l'autorisation relative à la seconde étape de reprise des déchets du silo 130, correspondant à la reprise des effluents liquides ».

7.3.3 Silo HAO et stockage organisé des coques

(...)

« En 2023, l'exploitant a poursuivi les opérations préalables à la reprise des déchets du silo HAO et la mise en œuvre des modifications matérielles définies à l'issue de l'analyse des points durs identifiés lors des essais fonctionnels du dispositif de reprise des déchets.

Par la décision n° CODEP-DRC-2022-028877 du 15 juillet 2022, l'exploitant a été autorisé à la mise en service partielle de la cellule de reprise et de conditionnement en fûts ECE des déchets du silo HAO et des piscines du SOC.

Toutefois, l'exploitant a rencontré plusieurs difficultés techniques lors des essais menés en 2023, notamment lors des essais de cimentation avec des matériaux pour simuler les déchets qui ont vocation à être repris.

Ces difficultés ont conduit à des adaptations et des reprises d'essais, de nature à créer des retards de planning ».

7.3.4 Reprise et conditionnement des déchets (silo 130, silos STE, silo HAO) : opérations, enjeu, prochaines étapes clés, observations de l'ASN

Le tableau de la page 362 (voir Annexe 3) présente les observations de l'ASN relatives au programme envisagé par Orano pour l'INB 38 et l'INB 80 :

- INB 38 :

- Reprise et conditionnement des déchets du silo 130

- « A ce jour, la reprise de l'ensemble des déchets du silo 130 est prévue fin 2025 ».

- « La fin du démantèlement est prévue en 2043 ».

- Reprise et conditionnement des boues entreposées dans des silos de la STE2

- « Le début de la reprise des boues est reporté à l'horizon 2037 ».

- « Le conditionnement en colis définitif acceptable dans une installation de stockage en couche géologique profonde sera reporté de plusieurs décennies ».

Et cela alors que :

« La fin du conditionnement des boues des silos est prévue pour fin 2030 (conformément à l'article L.542-1-3 du code de l'environnement) ».

Contradiction donc que confirme la note de bas de page :

« Compte tenu de la complexité des opérations, une modification de l'article L. 542-1-3 du code de l'environnement sera nécessaire ».

La page 363 insiste sur l'absence de prise en compte à la conception de conditionnement, la reprise des déchets produits et sur la temporalité de plusieurs décennies :

« Contrairement aux déchets conditionnés directement en ligne que produisent les usines en fonctionnement (usines de traitement d'éléments combustibles irradiés provenant des réacteurs nucléaires à eau ordinaire – UP2-800 et UP3-A), la majeure partie des déchets produits par la première usine de retraitement ont été entreposés sans être traités ni conditionnés. Le démantèlement se fait donc en parallèle des opérations de RCD.

Actuellement, une dizaine de projets de ce type sont en cours dans les ateliers anciens (silos ST2, 115 et 130 dans l'INB 38, silo HAO dans l'INB 80). Ils vont se dérouler sur plusieurs décennies et sont un préalable au démantèlement complet de ces ateliers, alors que le démantèlement des parties de procédé de l'usine se poursuit avec des techniques plus classiques ».

7.4 L'EVALUATION DE LA STRATEGIE D'ORANO

(...) Page 365

« Par ailleurs, Orano doit réaliser, dans des installations anciennes d'entreposage, des opérations particulières de RCD⁴⁵. Des échéances de réalisation ont été prescrites par l'ASN, en particulier pour le site de La Hague.

La réalisation de ces opérations de RCD conditionne la progression du démantèlement de l'usine UP2-400, la RCD figurant parmi les premières étapes du démantèlement de l'usine. Les chantiers de RCD revêtent une importance particulière, compte tenu de l'inventaire de substances radioactives présentes et du caractère ancien des installations les entreposant, qui ne répondent plus aux normes de sûreté actuelles.

Les projets de RCD se caractérisent, de plus, par une complexité importante, du fait des interactions avec les usines en fonctionnement sur le site.

À la suite de difficultés constatées lors des instructions de dossiers relatifs aux opérations de RCD et de démantèlement du site d'Orano La Hague et des retards dans la réalisation des opérations par rapport aux échéances prescrites, l'ASN et Orano ont convenu de mettre en place un suivi régulier afin d'anticiper et traiter d'éventuelles situations de blocage et d'identifier les actions à mettre en place de façon pragmatique pour réaliser les opérations de RCD et de démantèlement dans les meilleurs délais.

Orano a transmis en juin 2016, à la demande de l'ASN et de l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND), sa stratégie de démantèlement et de gestion des déchets. Le dossier comprend également la déclinaison de cette stratégie sur les sites de La Hague et du Tricastin.

Dans sa lettre de position du 14 février 2022, l'ASN a souligné les progrès faits par l'exploitant dans l'appropriation des objectifs de démantèlement prioritaires suivant les enjeux des INB et les phases du démantèlement et le suivi par la gouvernance d'Orano des projets complexes de RCD et de démantèlement. L'ASN a également noté favorablement la décision d'Orano début 2023 de construire de nouveaux silos pour assurer la reprise des boues de l'ancienne STE (INB 38) sans attendre de disposer du procédé de conditionnement final de ces boues.

⁴⁵ RCD : Reprise et conditionnement des déchets anciens.

Toutefois, l'ASN considère qu'Orano devrait poursuivre l'amélioration de sa connaissance de l'état actuel des installations et notamment des sols en vue de leur assainissement futur, progresser dans la fiabilisation industrielle des procédés de reprise des déchets et veiller à garantir les plannings des différents projets de RCD et de démantèlement annoncés ».

7.5 COMMENTAIRES

1. L'ensemble de ces extraits et tout spécialement le dernier paragraphe ci-dessus confirment bien tout ce que nous avons exposé sur le cheminement des avis et des décisions qui n'ont abouti qu'à repousser les délais de réalisation des opérations permettant la reprise et le conditionnement des déchets contenus dans l'ancienne usine de La Hague.

Ce qui devait être fait en quelques années se révèle à faire possiblement en dizaines d'années... Si tant est que ces opérations soient vraiment réalisées dans l'avenir.

On se retrouve en 2024 à peu près en l'état initial, mais avec une aggravation des conditions d'entreposage du fait du vieillissement et même du délabrement de certaines installations, ce qui entraîne un risque croissant pour les travailleurs et augmente les coûts des interventions.

2. Une partie importante de ces déchets devraient, une fois repris et conditionnés, être dirigés vers le site de stockage Cigéo, s'il est autorisé et construit (le dossier de demande d'autorisation de création, DAC, est en cours d'instruction), dans des quantités qui sont loin d'être négligeables (estimés à 10%, voire plus, de l'inventaire de référence).

On est donc en complète incertitude sur une partie de l'inventaire des déchets radioactifs qui seraient éventuellement stockés dans Cigéo.

CONCLUSION

La gestion des déchets dans les premières usines de La Hague, tant par le CEA que par les sociétés qui lui ont succédé dans l'activité de retraitement des combustibles irradiés, a laissé dans l'oubli des fractions importantes des déchets produits lors de leur fonctionnement. Les problèmes rencontrés aujourd'hui viennent du fait que les problèmes posés par la production des déchets technologiques et leur gestion n'ont pas été pris en compte lors de la création des installations.

C'est ainsi que :

- Les coques et embouts qui proviennent du retraitement des premiers tonnages de combustibles irradiés à oxyde d'uranium, retraités à partir de mai 1976 (voici 48 ans), sont toujours sous eau, soit dans des conteneurs métalliques (les *curseurs*), soit en vrac au fond de d'une piscine, dans l'INB 80 (HAO). En mettant sous eau un déchet irradiant, l'on règle le problème immédiat de la radioprotection, mais on laisse en suspens les deux problèmes de la reprise de ce déchet et de son conditionnement final.

- Le silo 130, INB 38, STE2, destiné au stockage à sec de déchets de combustibles UNGG (uranium-molybdène), qui recevait des chemises de graphite, des embouts de centrage des combustibles (les *queusots*) et des fils métalliques radioactifs (fils de scelle) a été noyé en janvier 1981 afin de lutter contre un feu de graphite. Ces déchets sont toujours sous eau 43 ans après. Avec le silo 115, mitoyen du silo 130, ce sont 4 872 m³ qui sont en attente de conditionnement depuis plusieurs dizaines d'années.

- Les boues radioactives produites dans la "Station de traitement des effluents" de La Hague (STE2), une installation nucléaire (INB 38) qui traitait chimiquement, depuis 1966 à 1997, les effluents radioactifs de faible et moyenne activité de l'usine UP2, afin de réduire au maximum leur charge radioactive avant leur rejet en mer, ont été entreposées dans sept silos ou cuves. Aucune disposition n'a été prévue pour la reprise et le conditionnement des boues de coprécipitation produites par ces traitements (qui ont évolué au cours du temps). Selon le bilan de l'IRSN, ce sont 9 300 m³ de boues qui ont été produites depuis la mise en service jusqu'à l'arrêt de l'installation STE2 en 1997 [IRS 09], [IRS 11]. En l'absence de nouveau conditionnement agréé par l'ASN et l'ANDRA, le volume de déchets à considérer est celui des boues entreposées.

Il faut donc concevoir une installation pour la reprise et le conditionnement de ces neuf mille mètres cubes de boues. Un premier scénario de reprise consistait à sécher ces boues puis à comprimer la poudre obtenue et de mettre en ligne les pastilles produites dans un conteneur standard (CSD). Mais la production d'hydrogène à partir de l'eau résiduelle a conduit à réorienter le traitement en 2017 vers une centrifugation des boues suivie d'une mise en étui. Mais les échanges avec l'ASN relatifs au dossier d'options de sûreté ont amené l'ASN à décider l'abandon de cette solution, en avril 2022, car elle produisait également de l'hydrogène par radiolyse.

Pour contraindre l'exploitant à gérer ces déchets, sur la base d'études de l'IRSN, l'ASN fixe à l'exploitant des étapes, assorties de délais qui ne sont pas respectés. Sur les constats de ces non-respects, l'ASN fixe de nouveaux délais qui ne sont pas respectés non plus.

Tant que l'Autorité de sûreté ne pourra pas sanctionner financièrement les exploitants, à des niveaux importants, ces retards systématiques dans la mise en œuvre des décisions, la situation n'évoluera qu'à la marge.

Enfin, nous avons mis en évidence des erreurs manifestes dans certains articles de la décision de l'ASN du 28 juillet 2020 qui demandent une correction de sa part.

ANNEXE 1 : DEFINITIONS

Transuraniens :

Les transuraniens sont des éléments chimiques de la famille des "actinides", qui viennent après l'uranium (N° atomique A compris entre 93 et 103) comme : le plutonium et des actinides mineurs dont le neptunium, l'américium et le curium. Ils sont produits par activations neutroniques successives des isotopes 235 et 238 de l'uranium et par décroissance des isotopes produits. Les actinides sont dits « mineurs » car ils sont produits dans le combustible irradié en faibles quantités en comparaison au plutonium. Par ailleurs, ils ne sont pas fissiles.

Le retraitement des combustibles irradiés au Royaume-Uni

L'installation britannique "THORP" (*Thermal Oxide Reprocessing Plant*) a ouvert en 1994 et a depuis traité 9 331 tonnes de combustible nucléaire irradié provenant de 30 clients dans neuf pays du monde. C'est l'une des deux seules usines commerciales de retraitement de combustible nucléaire au monde avec l'usine Orano à La Hague. La décision d'arrêter le retraitement à THORP a été prise en 2012 en réponse à "*une baisse significative*" de la demande. L'arrêt du retraitement a été annoncé en novembre 2018.

Mais le retraitement du combustible Magnox dans une autre installation, s'est poursuivi jusqu'en juillet 2022.

ANNEXE 2 : L'INCENDIE DE 1981

1. Incendie dans un silo de déchets radioactifs

Le personnel de l'usine de retraitement des combustibles irradiés de La Hague (Manche) a découvert, mardi 6 janvier au cours d'une ronde, que le feu couvait dans un silo de stockage de déchets radioactifs solides. Selon la direction de l'usine, " *les risques de contamination pour les populations environnantes seraient nuls* " et " *l'hypothèse d'un acte de malveillance doit être écarté.* " Tard dans la nuit, les services de sécurité de l'usine ont maîtrisé l'incendie en le noyant sous un flot d'azote. Cet incident n'est pas le premier à l'usine de retraitement de La Hague. L'an dernier déjà à pareille époque, on avait appris, avec un certain retard, la fissuration de la canalisation de rejet en mer de certains effluents radioactifs. Le 15 avril 1980, l'incendie d'un poste d'alimentation électrique avait entraîné l'arrêt du fonctionnement de La Hague.

Par RENÉ MOIRAND

Publié le 08 janvier 1981 à 00h00, modifié le 08 janvier 1981 à 00h00

Cherbourg.

L'incendie, encore inexpliqué à cette heure, n'a pas entraîné le déclenchement du plan particulier d'intervention de l'établissement. Ses conséquences sont, en effet, restées confinées à l'intérieur de l'usine, dont les responsables ont alerté, comme prévu, les autorités départementales et ministérielles. Le feu n'a pas empêché l'usine de poursuivre ses activités, mais les ingénieurs paraissent perplexes car les matériaux stockés dans le silo étaient considérés comme des déchets stables. Il s'agit, en effet, de chemises de graphite et de bouchons de magnésium à l'intérieur desquels est placé l'uranium nécessaire au fonctionnement des réacteurs nucléaires.

À leur arrivée dans l'usine, ces gaines sont séparées des matériaux proprement nucléaires par un procédé mécanique. Elles sont ensuite transportées, après rinçage, dans une grande fosse de béton de 2 000 mètres cubes doublée d'acier, sous environ 8 mètres de terre. Commencé dès la mise en service de l'usine, ce stockage n'avait, à ce jour, posé aucun problème. Les responsables de la Compagnie générale des matières nucléaires (COGEMA) admettaient, mardi soir, que des vapeurs radioactives avaient pu s'échapper de la fosse de stockage, mais que les résultats des mesures effectuées en continu par leurs services ne présentaient aucun caractère alarmant.

Face à cet incident imprévu, les services de sécurité de l'usine ont pris tout leur temps pour préparer leur intervention. Inaltérable à l'air sec, le magnésium (1), une fois chauffé, peut, en effet, favoriser des dégagements d'hydrogène au contact de l'eau. Aussi l'équipe d'intervention a-t-elle utilisé de l'azote pour se prémunir contre un éventuel risque d'explosion au moment de retirer le bouchon assurant la fermeture du silo. Celui-ci a été conçu étanche dès l'origine, ce qui devrait faciliter une opération de noyage dont la durée prévue était d'une dizaine d'heures.

(1) Le magnésium brûle en outre fort bien dans l'oxygène vers 600° C avec un dégagement considérable de chaleur.

2. Des matières organiques seraient à l'origine de l'incendie dans un silo de stockage nucléaire de l'usine de la Hague

Par RENÉ MOIRAND.

Publié le 27 février 1981 à 00h00, modifié le 27 février 1981 à 00h00

Cherbourg.

L'incendie survenu le 6 janvier dernier dans un silo de stockage de déchets nucléaires solides, à l'usine de retraitement de la Hague (Manche), est dû probablement à la présence anormale, dans le silo, de produits organiques (cotons imbibés d'un dégraissant phosphaté, couramment utilisés pour des opérations de décontamination radioactive). Telle est l'une des conclusions de la commission d'enquête à l'usine de la Compagnie générale des matières nucléaires (COGEMA). Elle confirme une hypothèse examinée peu de temps après l'accident (le Monde daté 11-12 janvier).

Durant un mois, la commission, constituée de représentants de la direction de la COGEMA et des délégués du personnel de l'usine, a procédé à quatre-vingts auditions et étudié les rapports chronologiques. La direction de l'usine, qui précise que la commission n'a pas recherché à établir des responsabilités, a rendu public, mercredi 25 février, un résumé de l'enquête après approbation par le comité d'hygiène et de sécurité de l'établissement.

Sans en avoir la certitude, les commissaires pensent que l'incendie a été provoqué par l'élévation de température d'une certaine quantité d'uranium et de magnésium conservée pendant sept jours dans un " château " de déchargement, et par la présence d'une importante quantité de coton, déversée dans le silo, vraisemblablement à la suite d'une opération de décontamination à la mi-décembre.

La commission minimise l'importance des conséquences radiologiques de l'accident pour les personnels et le site de l'établissement, en confirmant pour l'essentiel les chiffres avancés par la direction dans les jours qui ont suivi les premières mesures par le service de protection contre les radiations. Mais les dispositions préventives qu'elle préconise concernent à la fois la sécurité des installations et l'information des personnels.

Commentaire :

L'auteur, René Moirand, est allé un peu vite. La Hague avait essayé, comme les Anglais dans le réacteur de Windscale, à éteindre le feu de graphite à l'azote liquide mais cela n'avait pas marché. C'est alors qu'il avait été décidé de noyer la fosse avec de l'eau. Ils ont eu ainsi raison du feu.

ANNEXE 3 : OBSERVATIONS DE L'ASN RELATIVES AU PROGRAMME ENVISAGE PAR ORANO POUR L'INB 38 ET L'INB 80

Orano La Hague

	OPÉRATION ET DESCRIPTION	ENJEU	PROCHAINES ÉTAPES CLÉS	OBSERVATIONS DE L'ASN
INB 38	Reprise et conditionnement des déchets du silo 130	Sûreté à court terme du silo vis-à-vis du confinement et d'un aléa sismique Conditionnement dans des délais compatibles avec la mise en service de l'installation Cigéo de stockage en couche géologique profonde	<ul style="list-style-type: none"> Fin de reprise des déchets solides UNGG (déchets MA-VL). Fin de reprise des effluents actifs et boues. Fin de conditionnement des déchets MA-VL. 	<p>À ce jour, la reprise de l'ensemble des déchets du silo 130 est prévue fin 2025¹⁾.</p> <p>Néanmoins, les échéances de fin de reprise sont reportées de quelques années. En effet, la reprise a débuté en février 2020, mais des dysfonctionnements techniques nécessitent des aménagements en vue d'un passage à une cadence industrielle.</p> <p>Le scénario de reprise des boues et effluents est déterminé. Les études se poursuivent pour permettre la reprise des effluents avec la reprise des déchets solides UNGG MA-VL.</p> <p>Le conditionnement en colis définitif répondant aux critères d'acceptation dans une installation de stockage en couche géologique profonde est reporté de plusieurs décennies²⁾.</p> <p>La fin du démantèlement est prévue en 2043¹⁾.</p>
	Reprise et conditionnement des boues entreposées dans des silos de la STE2 (projet « Reprise et conditionnement des boues » – RCB)	Sûreté des silos vis-à-vis du confinement et d'un aléa sismique	<ul style="list-style-type: none"> Construction et mise en service d'un nouvel entreposage. Définition de la matrice d'enrobage des boues, développement puis mise en service du procédé de traitement des boues. Définition du procédé de conditionnement définitif. 	<p>La nouvelle stratégie de reprise et de gestion des boues a été révisée en 2022 et validée en avril 2023. Orano s'est engagé à construire de nouveaux silos pour garantir les conditions d'entreposage des boues. Le début de la reprise des boues est reporté à l'horizon 2037.</p> <p>Les échéances de début et de fin de reprise sont donc reportées significativement.</p> <p>Le conditionnement en colis définitif acceptable dans une installation de stockage en couche géologique profonde sera reporté de plusieurs décennies²⁾.</p> <p>La fin du conditionnement des boues des silos est prévue pour fin 2030¹⁾ (conformément à l'article L. 542-1-3 du code de l'environnement).</p>
INB 80	Reprise et conditionnement des déchets du silo HAO et des piscines du stockage organisé des coques (SOC)	Sûreté du silo vis-à-vis du confinement, de l'aléa sismique ou de la tenue à une chute d'avion Conditionnement dans des délais compatibles avec la mise en service de l'installation Cigéo en couche géologique profonde	<ul style="list-style-type: none"> Mise en service de la cellule de reprise des déchets solides MA-VL et des effluents actifs. Fin du conditionnement des déchets (prévue avant fin 2022¹⁾). 	<p>Compte tenu de difficultés liées à l'exploitation et à la maintenance du procédé envisagé, le scénario de reprise a été actualisé en 2021. L'ASN instruit les demandes d'autorisation de mise en service actif des équipements.</p> <p>Les premiers essais sont prévus dans les prochaines années. L'échéance de début de reprise est désormais reportée à 2027. L'échéance de fin du conditionnement est reportée significativement.</p>
	Déconstruction partielle du bâtiment filtration en fin de démantèlement	Réduction des interactions avec les piscines de l'atelier de déchargement et d'entreposage des éléments combustibles usés (NPH), en cas de séisme	<ul style="list-style-type: none"> Déconstruction des étages supérieurs. Assainissement des « cellules 900 ». 	<p>La fin de déconstruction du bâtiment filtration est envisagée entre 2031 et 2036, et l'assainissement des « cellules 900 » autour de 2050; ces échéances doivent toutefois encore faire l'objet de dossiers complémentaires attendus dans les prochaines années.</p> <p>L'ASN instruit actuellement une demande de modification du décret autorisant le démantèlement de l'INB 80.</p> <p>La fin du démantèlement est prévue en 2033¹⁾.</p>

¹⁾ Échéance telle que présentée dans le dernier dossier soumis à enquête publique, ou échéance prescrite par l'ASN.

²⁾ Compte tenu de la complexité des opérations, une modification de l'article L. 542-1-3 du code de l'environnement sera nécessaire.

REFERENCES

[ALE 86], ALEXANDRE *et al*, "Les déchets nucléaires", CEA, Éditions Eyrolles, juin 1986.

[CFDT 80], « Le dossier électronucléaire », Syndicat CFDT de l'Énergie atomique », Editions du Seuil (Collection sciences), 1980 et 1981.

[IRS 09] IRSN, « Avis sur le caractère rédhibitoire ou non du colis C5 vis-à-vis de la sûreté , tant durant la période de réversibilité du stockage des déchets de moyenne activité et à vie longue (MA-HAVL) qu'à long terme », Lettre IRSN/2009-130, 15 octobre 2009.

[IRS 11], IRSN, "Avis de l'IRSN sur la sûreté du colis de déchets dit « C5 » retenu par AREVA NC pour le conditionnement de boues issues du traitement d'effluents liquides de l'usine de La Hague", 8 février 2011.

[ORA 23] ORANO, "État d'avancement des projets de reprise et conditionnement des déchets du site Orano La Hague, édition 2022", 2023.