

État d'avancement des projets de reprise et conditionnement des déchets du site Orano la Hague

Ce document est établi conformément à la décision n°2014-DC-0472 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 9 décembre 2014.

Édition 2019



PRÉAMBULE

Ce document est le rapport annuel d'information requis par l'article L. 125-15 du Code de l'environnement qui dispose que : « Tout exploitant d'une Installation Nucléaire de Base établit chaque année un rapport qui contient des informations concernant :

- les dispositions prises pour prévenir ou limiter les risques ou inconvénients que l'installation peut présenter pour les intérêts mentionnés à l'article L 593-1 ;
- les incidents et accidents soumis à obligation de déclaration en application de l'article L 591-5, survenus dans le périmètre de l'installation, ainsi que les mesures prises pour en limiter le développement et les conséquences sur la santé des personnes et l'environnement ;
- la nature et les résultats des mesures des rejets radioactifs et non radioactifs de l'installation dans l'environnement ;
- la nature et la quantité des déchets entreposés dans le périmètre de l'installation, ainsi que les mesures prises pour en limiter le volume et les effets sur la santé et sur l'environnement, en particulier sur les sols et les eaux. »

Conformément aux dispositions de l'article L. 125-16 du Code de l'environnement, ce rapport est soumis aux Comités d'Hygiène, de Sécurité et des Conditions de Travail (CHSCT) du site, qui peuvent formuler des recommandations. Celles-ci sont annexées au document aux fins de publication et de transmission.

Ce rapport est rendu public et il est transmis à la Commission Locale d'Information (CLI) et au Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire (HCTISN).



- 4** Avant-propos
- 6** Rappel des enjeux
- 7** Présentation et avancement des projets de RCD
- 8** Reprise des déchets du Silo HAO et du SOC
- 10** Reprise des déchets UNGG
 - Reprise des déchets du Silo 130
 - Reprise des déchets du Silo 115 et du Stockage organisé des déchets
 - Reprise des déchets du bâtiment 128
- 15** Reprise des boues STE2
- 18** Reprise des solutions de produits de fission UMo
- 20** Les autres projets de RCD
 - Reprise des résines des ateliers dégainage et HADE
 - Reprise des déchets de la zone Nord-Ouest
 - Reprise des déchets Alpha du bâtiment 119
 - Reprise des colonnes d'éluion et des capsules de strontium ELAN 2B
 - Reprise des solvants usés d'UP2-400
- 26** Conclusion

SOMMAIRE

Orano la Hague

Vue générale des principaux bâtiments de UP2-400

Le démantèlement des anciennes installations démontre la réversibilité du nucléaire : comme toute activité industrielle, un site nucléaire a une durée de vie maîtrisée. Après sa réhabilitation, il peut être valorisé pour accueillir de nouvelles activités. Orano dispose d'une expérience de près de 50 ans dans cette activité.

Son champ d'action couvre l'exploitation et le démantèlement des installations nucléaires, la gestion des déchets et la valorisation des terrains et du bâti.

Sur le site de la Hague, Orano met en œuvre cette expertise dans le cadre d'un programme de démantèlement de grande ampleur des installations de l'usine UP2-400. Le périmètre couvert par ces opérations correspond aux ateliers des Installations nucléaires de base (INB) 33, 38, 47 et 80.

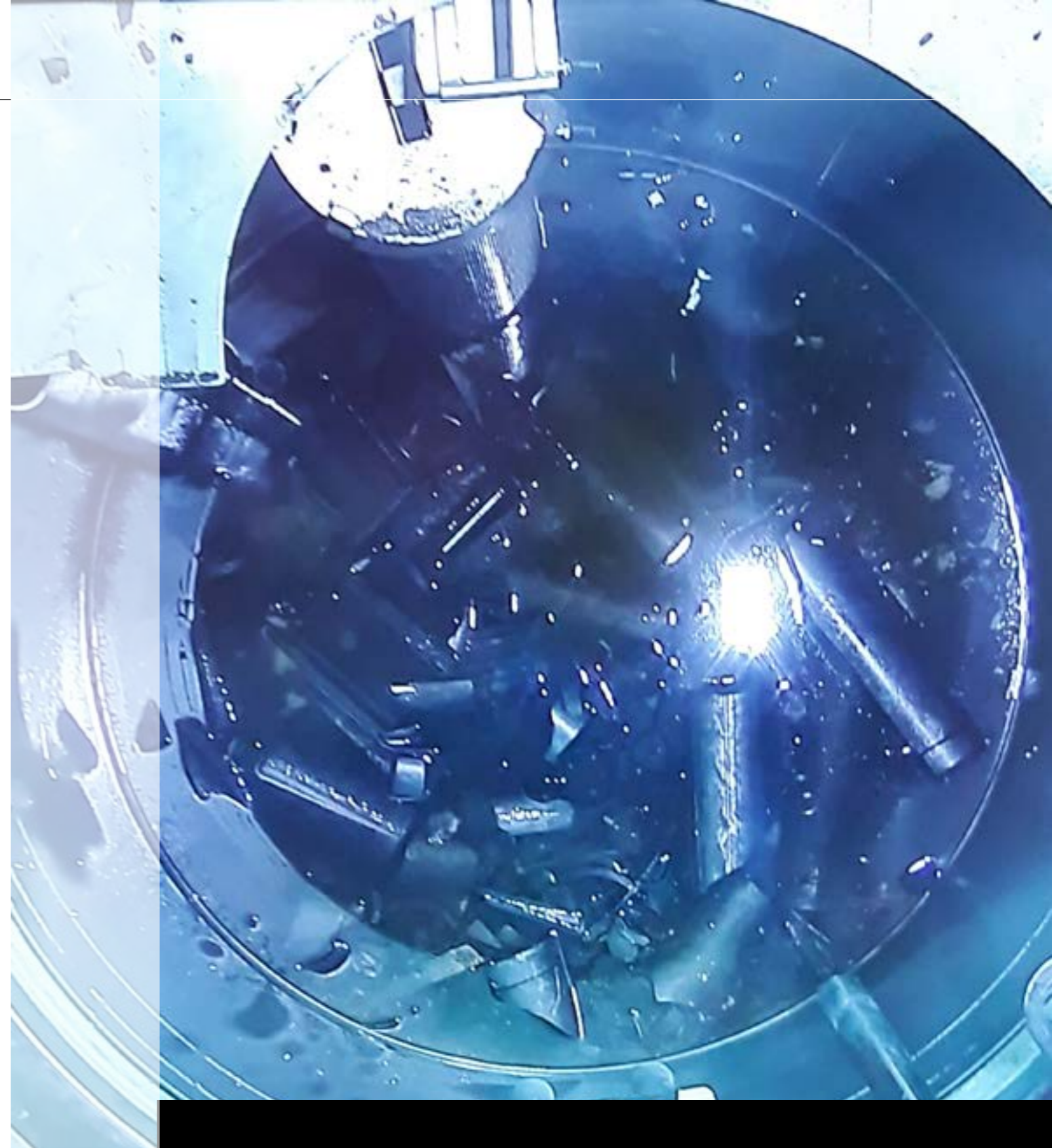
Arrêtée fin 2003, UP2-400, première usine industrielle de recyclage du site de la Hague, a traité entre 1966 et 1998 près de 5 000 tonnes de combustibles usés pour les centrales nucléaires de la filière graphite-gaz (UNGG), 4 500 tonnes pour la filière dite « eau légère » mais également des combustibles provenant de réacteurs à neutrons rapides et de recherche.

Les opérations de démantèlement prévoient l'assainissement de l'ensemble des installations mais aussi la reprise et le conditionnement des

déchets issus de l'exploitation. En effet, ceux-ci ne disposaient pas à l'époque de filières adaptées et ont donc été entreposés sur le site, sous la responsabilité de l'exploitant Orano cycle et le contrôle de l'Autorité de sûreté nucléaire, dans l'attente du développement des filières de conditionnement et de leur évacuation vers un centre de stockage agréé.



Ce document présente un état d'avancement des différents projets de reprise et conditionnement des déchets (RCD) en cours sur le site Orano la Hague dans un but d'information du public, conformément à la décision n°2014-DC-0472 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 9 décembre 2014.



Rappel des enjeux

Les projets de reprise et conditionnement des déchets anciens, par la suite appelés projets de RCD, sont menés sur des durées importantes. La nature des déchets hautement ou moyennement radioactifs, nécessite le développement et la qualification de procédés de reprise spécifiques validés par l'Autorité de sûreté nucléaire. De même, leur conditionnement dans de nouveaux colis nécessite d'être approuvé par l'ASN ou l'Andra à travers des agréments ou, à défaut, des spécifications de production de colis.

LES ENJEUX TECHNIQUES DE CES PROJETS SONT :

- de trouver une filière de stockage pour chaque type de colis de déchets,
- d'assurer la sûreté des conditionnements et des entreposages intermédiaires de ces déchets.

Les projets ont été classés selon trois niveaux de priorité (1, 2 et 3) en fonction des enjeux de sûreté. Cette priorisation prend en compte :

- la nature des déchets,
- l'état de conformité des entreposages aux normes actuelles,
- les contraintes liées aux procédés de reprise et à l'existence de filières de stockage des déchets.

La sécurité du personnel intervenant et la sûreté des opérations sont, comme pour l'ensemble des activités du site, une priorité absolue.



Présentation et avancement des projets de RCD

Les projets de RCD mis en œuvre sur le site sont les suivants :

- Reprise des déchets du Silo de l'atelier haute activité oxyde (HAO) et du stockage organisé des coques (SOC),
- Reprise des déchets de la filière uranium naturel graphite-gaz (UNGG) : Silo 130, Silo 115, stockage organisé des déchets (SOD),
- Reprise des déchets du bâtiment 128,
- Reprise des boues de la station de traitement des effluents STE2,
- Reprise des solutions de produits de fission Umo,
- Reprise des résines de l'atelier dégainage et de l'atelier HA/DE,
- Reprise des déchets technologiques de la Zone Nord-Ouest,
- Reprise des déchets Alpha du bâtiment 119,
- Reprise des colonnes d'éluion et des capsules de strontium de l'atelier ELAN 2B,
- Reprise des solvants usés d'UP2-400.

L'ensemble de ces projets est présenté ici.

3.1. Reprise des déchets du Silo HAO et du SOC

3.1.1. PRÉSENTATION

Les déchets contenus dans le Silo de l'atelier Haute activité oxyde (HAO) et dans les piscines du Stockage Organisé des Coques (SOC) sont issus du traitement de combustibles usés provenant de réacteurs à eau légère dans l'atelier HAO/Sud de l'usine UP2-400. Ces déchets ont été entreposés exclusivement dans le Silo HAO de 1976 à 1987, puis en partie dans le SOC de 1988 à 1990, et enfin exclusivement dans le SOC de 1991 à 1998.

Les déchets entreposés sont principalement constitués d'éléments de structure de combustibles usés ayant fait l'objet d'une dissolution acide, de fines de cisailage et de dissolution, de résines d'épuration des eaux de piscine et de déchets technologiques.

Le Silo HAO est un parallélépipède en béton armé et enterré dans lequel les déchets sont entreposés.

Les trois piscines de l'atelier SOC assurent l'entreposage sous eau de

fûts métalliques appelés « curseurs », contenant des coques ou des embouts (voir photo 2).

Le projet « Reprise et Conditionnement des Déchets du Silo HAO », de priorité 1, consiste en la reprise et au tri des déchets contenus dans la cuve du Silo HAO via une cellule implantée au-dessus du Silo (cf. schéma 1 ci-après). Les coques et embouts seront alors lavés, mis en fûts en acier inoxydable (fût ECE), puis transférés vers un atelier d'entreposage temporaire de l'usine. Ils seront ensuite traités sur l'atelier de compactage des coques (ACC) où ces déchets seront compactés afin de réduire leur volume. Les autres déchets seront également repris, séparés et conditionnés. En particulier, certains déchets de fines granulométries (fines et résines) seront récupérés et conditionnés dans un fût métallique cimenté dans cette même cellule de reprise. Enfin, les déchets technologiques seront rincés, mis en curseur et transférés vers le SOC pour entreposage avant conditionnement final.

Les curseurs de coques ou d'embouts du SOC seront repris et transférés vers la cellule de reprise du hall Silo HAO. Les curseurs vides seront transférés vers le SOC dans l'attente de leur conditionnement. Les déchets technologiques, y compris les curseurs vidés, seront assainis et conditionnés dans une filière existante de l'établissement.



Schéma 1 : maquette 3D de la future cellule de reprise

AVANCEMENT DU PROJET

Sur le périmètre HAO, les opérations décrites ci-dessus nécessitent la construction d'une installation spécifique sur le Silo HAO. A cet effet, l'ensemble des constructions préexistantes ont été démantelées en 2013 et 2014. En 2015, l'installation des principaux équipements mécaniques a été réalisée dans l'atelier R1, ainsi que la nécessaire adaptation d'un poste de mesure nucléaire de l'atelier ACC.

Les travaux de gros œuvre de génie civil et les installations des équipements mécaniques de transfert entre le hall Silo HAO et l'atelier R1 de cisailage dissolution de l'usine UP2-800 ont été terminés en 2016.

Fin 2018, la cellule était entièrement cuvelée, équipée avec les principaux équipements mécaniques de procédé, les hublots installés et les essais fonctionnels débutés. Un dossier lié au décalage d'échéance de début de reprise a été communiqué à l'ASN.

En 2019, les travaux d'aménagement de la cellule de reprise ont été finalisés (voir photo 3) avec, notamment, la fermeture de la dernière brèche de génie civil. Les essais se sont poursuivis au cours de l'année (voir photo 4).

L'année 2020 verra la fin des essais inactifs fournisseurs et la réalisation des essais d'ensemble. En parallèle de ces essais, la fabrication d'une maquette pour validation du prototype du robot de reprises du fond du Silo sera lancée.

Enfin, les démarches pour obtenir les autorisations de production des colis finaux de déchets doivent donner lieu à un avis de l'ASN en 2020 suite à l'instruction déroulée depuis fin 2015. Dans ce cadre, début 2019, la spécification de production des colis Cimentés de Fines et Résines (CFR HAO) a été transmise à l'ASN afin d'obtenir l'accord de conditionnement.

Le dossier supportant la demande d'autorisation de raccordements actifs et de mise en exploitation sera envoyé à l'ASN en vue d'une autorisation de début d'exploitation en 2021.

Sur le périmètre du SOC, l'année 2020 verra la réalisation des travaux de « réveil » du SOC et la réalisation des essais d'ensemble.

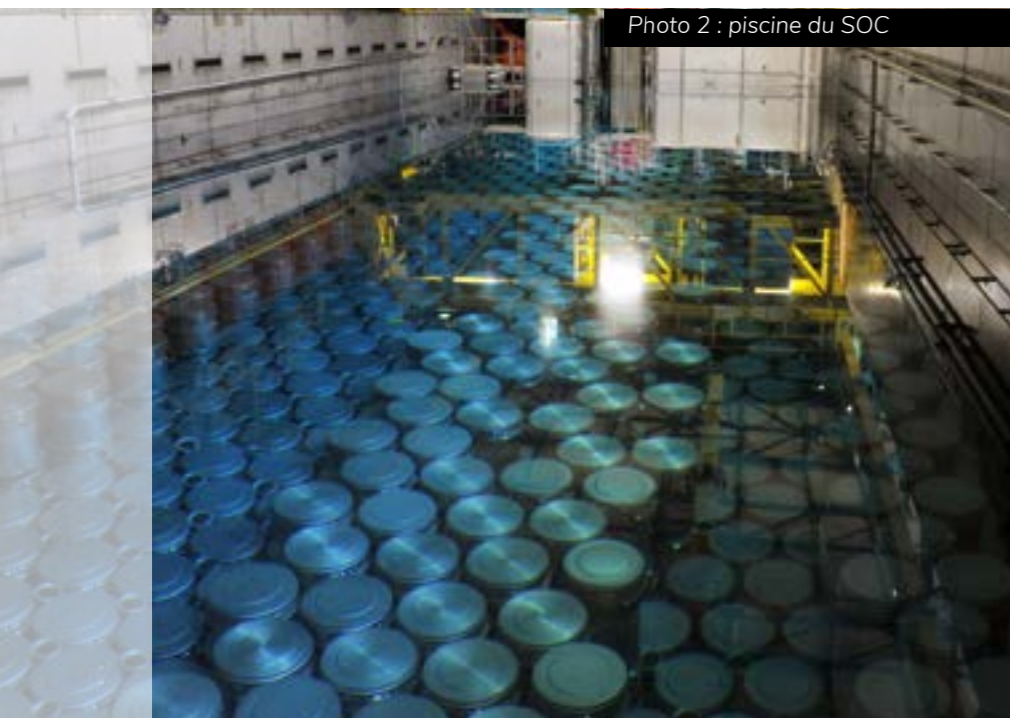


Photo 2 : piscine du SOC

Photo 3 : fin de l'aménagement de la zone 3



Photo 4 : essais de la cellule de tri et de cimentation des déchets



Reprise des déchets UNGG

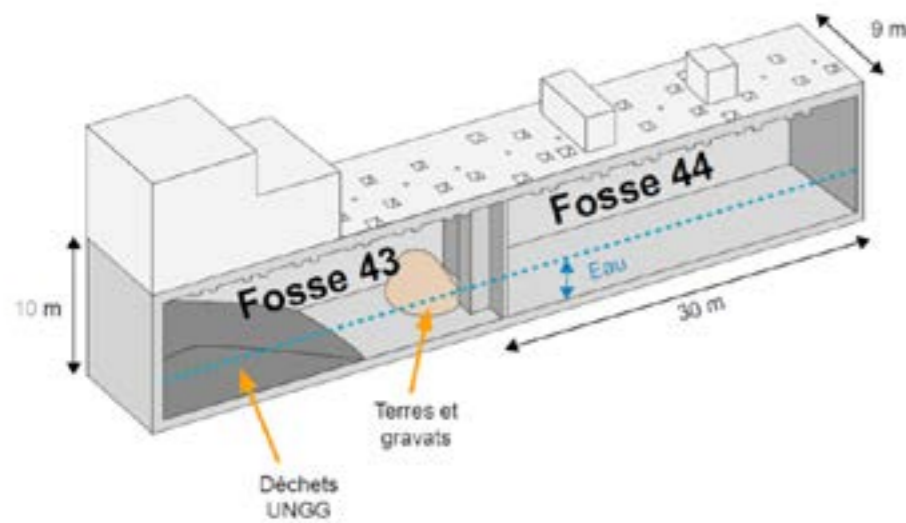


Schéma 2 : Silo 130

Le Silo 130 est situé au Nord-Ouest du site de la Hague. Son enceinte enterrée est construite en béton armé contenant des parois en acier. Elle a été conçue pour l'entreposage à sec de déchets solides produits lors du dégainage des combustibles irradiés Uranium Naturel Graphite-Gaz (UNGG).

3.2.1 Reprise des déchets du Silo 130

Le Silo 130 a été mis en service suite à la saturation du Silo 115. L'entreposage de déchets solides a été initialement réalisé à sec, dans la fosse 43. Les déchets entreposés sont des bouchons et des centreurs en magnésium, des chemises graphites et d'autres constituants des combustibles traités. Un incendie survenu suite à l'introduction de déchets dans le Silo a nécessité de noyer les déchets solides. Ainsi, le Silo contient aujourd'hui des déchets solides, de l'eau et des boues.

Suite à cet incendie, des sondes de détection incendie par mesure d'irradiation et un système d'extinction par eau pulvérisée ont été mis en place.

En 2013, des moyens supplémentaires de surveillance et de limitation des conséquences d'une éventuelle fuite du Silo ont été implantés afin d'améliorer le dispositif existant. De même, un système d'extinction incendie à l'argon a été installé.

Le projet de reprise des déchets du Silo 130, de priorité 1, a pour objet de reprendre, traiter et conditionner l'ensemble des déchets présents dans le Silo 130.

Des études poussées ont permis d'aboutir à un scénario de référence en 2014. La reprise et le conditionnement des déchets UNGG du Silo 130 seront réalisés en quatre phases :

1. Reprise des gros déchets du Silo 130,
2. Reprise de l'eau du Silo 130,
3. Reprise des fonds de Silo,
4. Reprise des terres et gravats.

Le bâtiment de reprise est schématisé ci-dessous.

Les déchets seront, dans un premier temps, conditionnés en fûts en acier inoxydable sous eau et entreposés sur le site, en vue de leur conditionnement définitif avec les autres déchets de la filière UNGG.

3.2.1.2. AVANCEMENT DU PROJET

Les études d'avant-projet détaillées des phases 1 et 2 sont abouties et la réalisation de la phase 1 du projet est terminée, la phase d'exploitation a débuté. Les phases 3 et 4 sont en phase d'étude de faisabilité.

En 2019, l'ASN a répondu favorablement à la proposition d'Orano la Hague d'un décalage d'échéance de début de reprise. Après finalisation des essais actifs et réglages de l'installation, les opérations de reprise et de conditionnement des déchets Uranium Naturel Graphite Gaz (UNGG) ont débuté le 28 octobre 2019 (voir photos 5 et 6).

En 2020, une opération importante de remplacement des câbles de herse va être réalisée avant d'envisager la poursuite de la reprise des déchets.

Pour la phase 2 (reprise des effluents), le début de l'année 2020 sera consacré à la consolidation des scénarios techniques de reprise.

Pour la phase 3 (reprise des déchets de faible granulométrie en fond de Silo), les études concernant l'outillage pour le robot porteur (voir photo 7) se sont poursuivies en 2019. En 2020, une maquette représentative de la cellule d'introduction du robot va être réalisée afin de consolider la faisabilité de l'opération.

Pour la phase 4 (reprise des terres et gravats), un scénario permettant de consolider la connaissance des déchets à reprendre a été établi en 2019. Ce scénario sera poursuivi en 2020 par la réalisation de prise d'échantillons de ces déchets.

Schéma 3 : installation de reprise du Silo 130

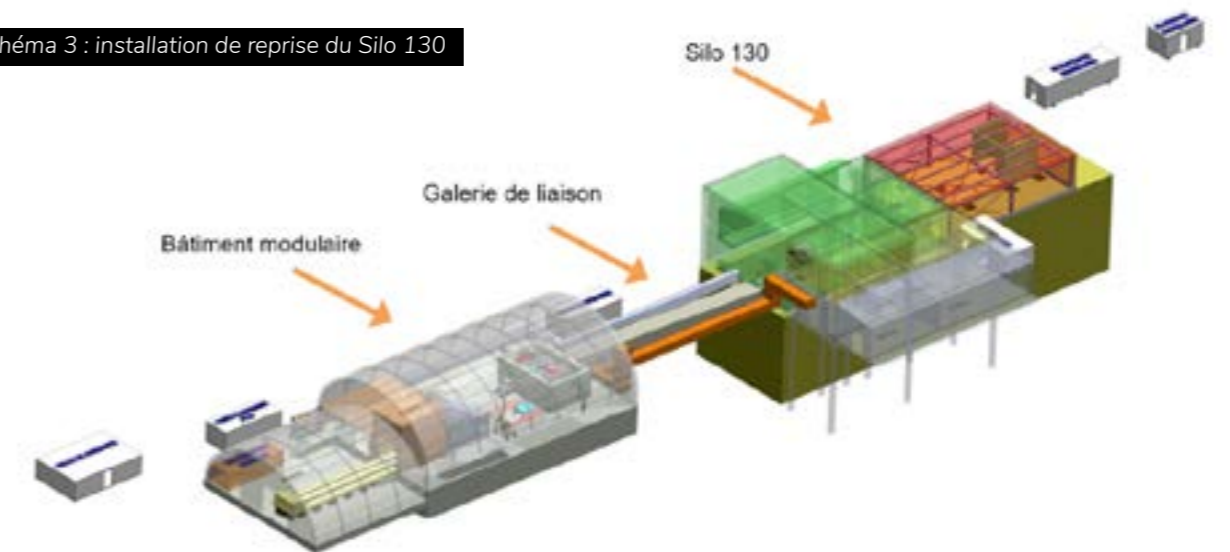


Photo 5 : robots de dépose des déchets sur les convoyeurs pour procéder à la reconnaissance de forme



Photo 6 : Déchets de la 1ère grappée dans le fût ECE



Photo 7 : essais du prototype de robot de reprise de déchets phases 3 et 4

3.2.2. Reprise des déchets du Silo 115 et du Stockage organisé des déchets

3.2.2.1. PRÉSENTATION

Les déchets UNGG du Silo 115 (voir schéma 4) et du Stockage organisé des déchets (SOD) (voir photo 8) proviennent du traitement des combustibles UNGG des centrales EDF de Chinon, Saint-Laurent et Bugey. Le projet de reprise de ces déchets est de priorité 2.

Le Silo 115, situé à l'ouest de l'ensemble industriel UP2, a été exploité de 1966 à 1974. Il est enterré jusqu'à mi-hauteur et couvert par un hangar métallique. Il contient 3 cuves cylindriques en acier qui assurent l'entreposage de 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 traitement des combustibles AT1.

Le SOD est une piscine dans l'atelier Dégainage, qui assure l'entreposage sous eau des curseurs de déchets en attente de reprise et de conditionnement. Les déchets entreposés dans le SOD sont issus initialement des « pertes en fosse de travail » lors du dégainage et du transfert des combustibles de type UNGG. A l'issue de la reprise et assainissement du canal 215-40 dans l'atelier dégainage, ils ont été rassemblés avec les boues et sables et entreposés dans des curseurs étanches. Par ailleurs, des déchets ont été repris en fond de dissolvant du bâtiment HADE en préalable aux opérations de démantèlement et ont été entreposés dans le SOD.

Photo 8 : vue de l'alvéole en piscine (SOD)



Sur la base de données nouvelles en terme d'évaluation de l'activité du graphite et de filières de conditionnement disponibles, le scénario de référence a été réorienté en 2018.

La directive principale est de reprendre et déclasser le maximum de graphite en stockage de surface et entreposer les autres déchets à l'état sûr sur site dans l'attente de leur conditionnement final.

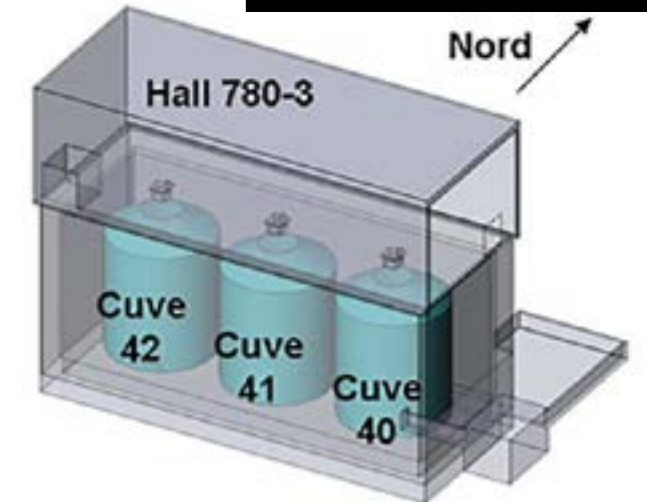
Il est prévu de reprendre l'ensemble des déchets du Silo 115 en s'appuyant sur le retour d'expérience d'autres exploitants avec un bras télé-opéré (voir schéma 5).

3.2.2.2. AVANCEMENT DU PROJET

3.2.2.2.1. SÉCURISATION

En 2018, des discussions ont été menées avec l'ASN. Ces discussions ont permis de proposer des solutions techniques permettant, en fin d'année, d'aboutir à une autori-

Schéma 4 : Silo 115



sation de l'ASN pour la mise en œuvre des dispositions de sécurisation incendie.

En 2019, l'autorisation nécessaire aux opérations de maintenance a été obtenue et les premiers travaux préparatoires ont eu lieu (aménagement de chantier).

L'année 2020 est consacrée à la poursuite des travaux notamment la dépose du portique principal situé sur la dalle Silo et à l'installation du système d'extinction incendie à l'argon.

3.2.2.2.2. REPRISE ET CONDITIONNEMENT

En 2018, le procédé de traitement préalablement retenu (procédé à dominante chimique) a été écarté. Le nouveau scénario vise à conditionner en priorité les déchets que l'on sait conditionner avec un référentiel établi. Les éléments acquis précédemment et réutilisables ont été identifiés afin de définir les études complémentaires à réaliser dans le cadre de la réorientation du projet.

L'année 2019 a été consacrée à la poursuite des études de faisabilité dans l'objectif de reprendre les déchets du Silo 115.

L'année 2020 sera consacrée à la poursuite des études d'avant projet sommaire du nouveau procédé envisagé.

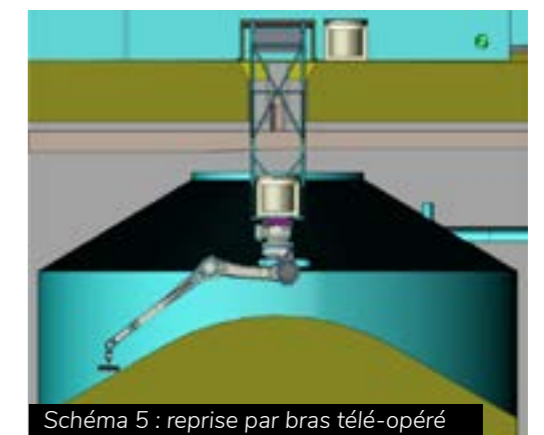


Schéma 5 : reprise par bras télé-opéré

3.2.3. Reprise des déchets du bâtiment 128

3.2.3.1. PRÉSENTATION

La fosse du bâtiment 128 (voir schémas 6 et 7) est implantée sur le site de la Hague, à l'ouest de l'ensemble industriel UP2 et au Nord-Ouest de la station de traitement des effluents STE2.

Elle avait pour fonction l'entreposage des déchets d'exploitation et de démantèlement des installations ATTILA (Département de Génie Radioactif) et RM2 (laboratoire Radio-Métallurgie n°2) du CEA de Fontenay-aux-Roses. Cette fosse a reçu des conteneurs de déchets de 1969 à 1981.

Afin de choisir le lieu de traitement le mieux adapté pour optimiser le dimensionnement des équipements de reprise existants et d'éviter l'accumulation de lieux d'entreposage, le projet, de priorité 3, a été découpé en deux étapes distinctes :

- la première étape correspondant à la préhension, aux mesures radiologiques, au marquage et au rangement organisé des conteneurs de déchets présents dans la fosse a été réalisée de juillet 2004 à avril 2005,
- la seconde étape, qui sera réalisée ultérieurement, correspond à l'évacuation des conteneurs de déchets pour tri et reconditionnement ainsi qu'à l'assainissement de la fosse.

Les déchets contenus dans la fosse sont prévus d'être triés dans une installation commune au traitement des déchets issus des Silos 115 et 128, puis conditionnés dans des colis des filières existantes.

3.2.3.2. AVANCEMENT DU PROJET

Le projet est associé à l'avancement du projet de reprise des déchets du Silo 115 décrit précédemment.

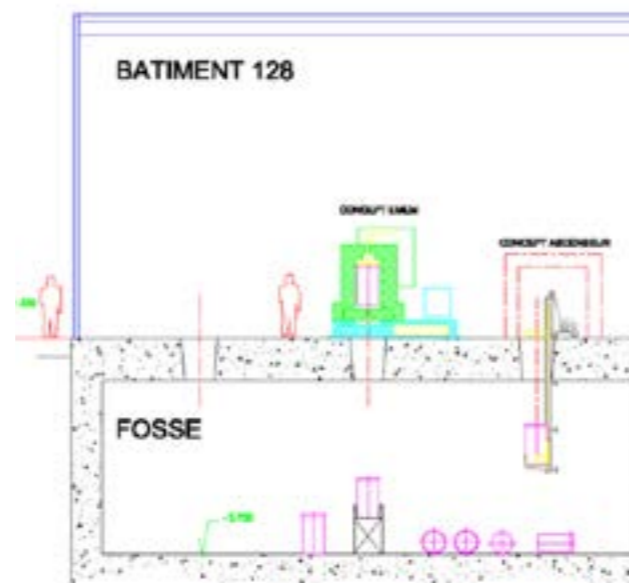
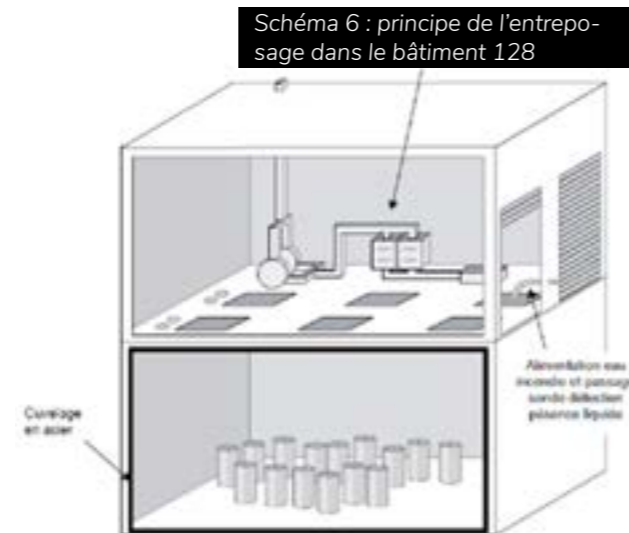


Schéma 7 : installation de reprise de la fosse du bâtiment 128

Reprise des boues STE2

3.3.1. PRÉSENTATION

Cette station a assuré, de 1966 à 1997, le traitement par coprécipitation des effluents de faible et de moyenne activité produits par les installations de l'usine UP2-400. Les boues issues des traitements réalisés dans cet atelier ont été transférées pour entreposage dans des cuves en béton du bâtiment 114, appelées par la suite « Silos ».

L'objectif du projet, de priorité 1, est de reprendre le contenu de ces Silos et de conditionner les déchets. La stratégie adoptée initialement pour définir un procédé de conditionnement et le scénario associé a reposé sur quatre étapes principales :

- le choix du procédé de conditionnement,
- la définition du colis,
- la définition puis la consolidation ou l'adaptation du procédé de reprise et de conditionnement des boues STE2, notamment grâce aux campagnes d'essai de 2005 et 2007 qui ont permis de valider le principe de reprise des boues et leur transfert vers STE3,
- la définition d'un scénario de reprise industrielle des boues STE2.

Courant 2016, les études détaillées de réalisation et les revues de maintenabilité réalisées sur le procédé STE3 ont mis en avant des difficultés en termes d'opérabilité et de maintenabilité des équipements.

Une partie du scénario de référence, qui consistait à sécher les boues transférées puis à compacter les poudres obtenues, et à les conditionner en ligne dans un colis appelé « C5 », a été modifiée en 2017.

La solution alternative s'inscrit dans une démarche qui répond aux exigences de sûreté à court terme en permettant de réaliser une vidange des Silos au plus tôt et, à plus long terme, de permettre de produire un colis définitif qui répondra à la spécification de stockage lorsque celle-ci sera connue.

La station de traitement des effluents STE2 de l'usine UP2-400 est implantée dans la zone ouest du site de la Hague.

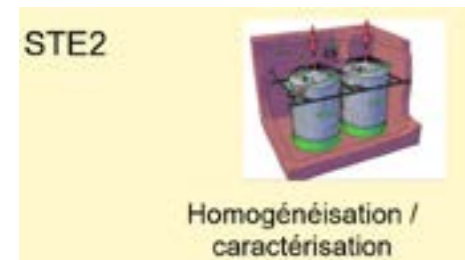
- Dans une 1^{ère} phase, la solution alternative permet un entreposage sûr des boues conditionnées et assurer une réversibilité de ce conditionnement,
- Dans une 2^{ème} phase, la solution alternative permet le conditionnement des boues dans un colis final.

La solution alternative est devenue le scénario de référence du projet. Les différentes étapes de la solution alternative sont rappelées ci-après.



Reprise des boues

Cette étape permet la reprise et le transfert des boues par le ROV (Remotely Operated Vehicule).



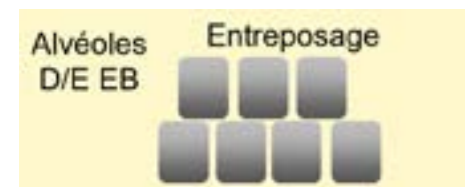
Homogénéisation/caractérisation

Cette étape assure l'homogénéisation des boues dans 2 cuves de 250 m3. Un prélèvement des boues est effectué afin de réaliser leur caractérisation avant envoi vers la suite du procédé installé dans STE3.



Centrifugation

Les boues sont centrifugées afin de réduire la quantité d'eau. Les boues centrifugées sont mises dans des étuis et transférés vers les alvéoles. Les effluents sont traités avant rejet.



Entreposage

Les étuis de boues centrifugées sont entreposés dans les alvéoles de DE/EB et STE3.



Conditionnement final

Après entreposage des boues dans des étuis, elles sont traitées afin de produire le colis final avant transfert vers le lieu de stockage définitif.

3.3.2. AVANCEMENT DU PROJET

Sur STE3, la chaîne A de bitumage a été démontée en 2013 afin de laisser la place à la future installation de traitement et conditionnement des boues. Des travaux préparatoires à l'installation du nouveau procédé ont ensuite été enclenchés et amenés des travaux de désamiantage préalables aux travaux de génie civil qui se sont achevés en 2019. Les dernières opérations consistent à un repli de chantier avec l'évacuation des derniers déchets.

L'année 2019 a été consacrée en partie à la poursuite des essais de développement et qualification de la solution alternative et, en particulier, aux orientations techniques prises sur le traitement des effluents et la maîtrise de la réactivité des boues. Ces essais se sont déroulés au HRB (Hall de Recherche de Beaumont) et chez des fournisseurs de d'équipements de filtration. D'autre part, concernant les études d'ingénierie, l'année 2019 a permis d'avancer dans les études d'APS (Avant-Projet Sommaire).

Sur le périmètre STE2, les travaux de génie civil en toit de Silo se sont poursuivis conformément au planning avec des opérations de déconstruction pour préparer les futurs travaux d'aménagement. (voir photo 9) .



Photo 9 : travaux de génie civil en toit de Silos

Sur le Silo 16, l'ouverture de la petite brèche a été terminée fin 2019, ce qui a permis de lancer les investigations et les opérations d'assainissement dans la cellule devant accueillir les futures cuves (voir photos 10 et 11).

L'année 2020 verra la fin des travaux phase 1 (déconstruction) sur le périmètre toits de Silos et la fin des travaux d'assainissement et du bardage du Silo 16. Sur le périmètre STE3, l'objectif se portera sur les opérations de développement et qualification afin de renforcer la maturité du procédé alternatif avec un passage en APD (Avant-Projet Détaillé) possible fin 2020.



Photo 10 : fin de l'ouverture de la petite brèche



Photo 11 : investigations dans le Silo 16

Reprise des solutions de produits de fission UMo



Photo 12 : verre en fusion dans le creuset froid

Les solutions provenant du traitement, dans l'usine UP2-400 de 1966 à 1985, de combustibles Uranium Naturel Graphite Gaz (UNGG) de type UMo (alliage molybdène) et MoSnAl (alliage molybdène, étain et aluminium), appelées dans la suite du document solutions UMo, sont entreposées dans deux cuves identiques du site.

3.4.1. PRÉSENTATION

Les caractéristiques principales des solutions de produits de fission UMo sont liées à la nature du combustible traité. Ils se différencient des produits de fission (PF) issus des combustibles usés de la filière eau légère par leur forte teneur en molybdène et phosphore, et par leur moindre niveau d'activité.

Dans le cadre de ce projet de priorité 1, toutes les études de R&D et qualifications de procédés ont été réalisées en partenariat avec le CEA afin d'aboutir à la mise en service d'une nouvelle technique de vitrification appelée « creuset froid » en 2010 (voir photo 13).

Deux campagnes de production ont eu lieu en 2013, au cours desquelles 34 conteneurs (voir photo 14) ont été produits, sur un total de l'ordre de 800 conteneurs à produire.

3.4.2. AVANCEMENT DU PROJET

Des améliorations techniques sur le creuset froid ont été apportées depuis 2013 et des études complémentaires ont été menées afin d'améliorer le fonctionnement de l'installation permettant de réaliser :

- en 2015, 5 campagnes de vitrification de solutions de PF UMo (115 conteneurs),
- en 2016, poursuite de la campagne débutée en 2015 et réalisation de 5 campagnes de vitrification de solutions de PF UMo (128 conteneurs).
- en 2017, poursuite de la campagne débutée en 2016 et réalisation de 3 campagnes de vitrification de solutions de PF UMo (143 conteneurs).
- en 2018, le creuset froid a été remplacé et une campagne de vitrification de solutions de PF UMo a été réalisée (130 conteneurs).

- en 2019, poursuite de la campagne débutée en 2018, arrêtée pour changement du creuset froid, puis réalisation de 3 campagnes de vitrification de solutions de PF UMo (74 conteneurs) .

L'ASN a répondu favorablement à la proposition d'Orano la Hague d'une nouvelle date pour la fin de programme de reprise des UMo au 31 décembre 2020.

L'objectif pour l'année 2020 est de terminer la reprise et le conditionnement des solutions de produits de fission UMo. La production d'environ 130 CSD-U est prévue pour terminer la reprise.

Photo 13 : Conteneur Standard de Déchets Vitrifiés - CSDV



Les autres projets de RCD

3.5.1. Reprise des résines des ateliers dégainage et HADE

3.5.1.1. PRÉSENTATION

L'ensemble des installations concernées (décanteurs et fosse 26) se situent dans les ateliers Dégainage, HADE et au nord-ouest du site de la Hague.

Les déchets entreposés dans les décanteurs des ateliers dégainage et HADE ont été produits principalement lors du traitement des combustibles de la filière UNGG (Uranium Naturel Graphite Gaz) et sont constitués de résines échangeuses d'ions usées, de matériaux filtrants et de poudre de graphite.

Les décanteurs des ateliers HADE et dégainage reçoivent également des résines usées issues des piscines du dégainage et du stockage organisé des coques (SOC), qui seront produites jusqu'à la fin de l'exploitation du stockage organisé des déchets (SOD) et du SOC.

La fosse 26 entrepose des boues de très faible activité qui proviennent principalement du nettoyage des autres fosses du même environnement et du curage des bacs du réseau gravitaire des eaux à risque.

Une reprise partielle des résines du décanteur 4 a été réalisée en 2009 et 2010, permettant le transfert de 5,2 tonnes de résines sèches dans une cuve du stockage des boues et résines. Le conditionnement de ces résines dans l'Atelier de Conditionnement des Résines (ACR) a démarré en décembre 2016 et se poursuivra dans les années suivantes.

La solution de référence, en étude à ce jour pour le traitement et le conditionnement des déchets de ces décanteurs, consiste à reprendre les déchets et les conditionner en cimentation dans une nouvelle installation à créer sur le site de la Hague, appelée « Cimentation DFG » (voir schémas 8 et 9).

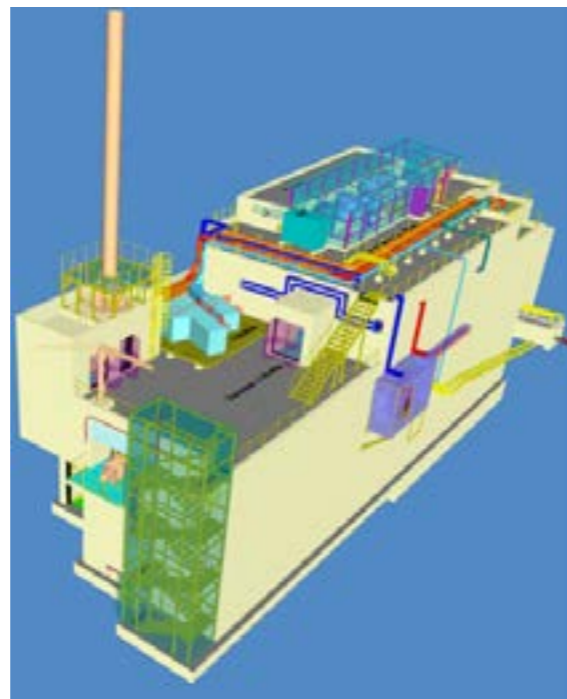


Schéma 8 : vue en 3D du futur bâtiment de cimentation

3.5.1.2. AVANCEMENT DU PROJET

Début 2016, l'Avant-Projet Détaillé a été engagé ainsi que la qualification sur pilote des équipements du procédé. Durant l'année, en prévision de la future construction du bâtiment de « cimentation DFG », des sondages de sol ont été effectués. Afin d'approfondir la connaissance des déchets à conditionner, une campagne de prélèvements pour caractérisation des boues de la fosse 26 a démarré avec les étapes préalables d'aménagement de la fosse. Les prélèvements d'échantillons sont dorénavant planifiés en 2020.

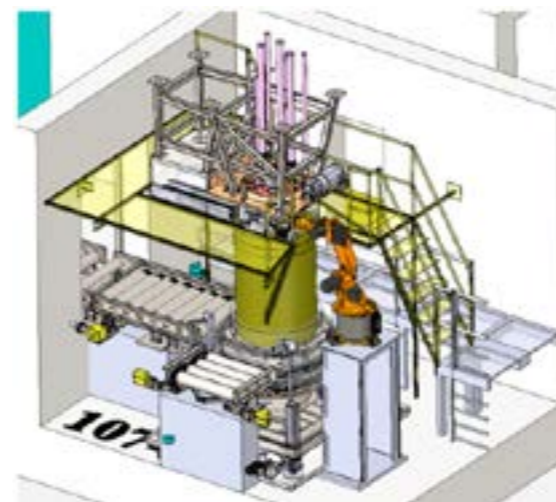


Schéma 9 : vue en 3D du poste de coulée

Fin 2018, il a été décidé d'examiner les possibilités de simplification du bâtiment cimentation sans remettre en cause, ni la solution de référence, ni la date de mise en service actif. Ces simplifications concernent principalement l'aménagement du génie civil.

L'année 2019 a été consacrée à la finalisation des choix techniques puis à la consultation et au lancement des commandes auprès des fournisseurs. Les travaux de dévoiements des réseaux ont débuté. L'instruction du dossier d'agrément du colis de surface par l'Andra a été enclenchée. Les travaux de caractérisation de la fosse 26 ont démarré.

L'année 2020 sera consacrée à la poursuite des travaux de dévoiements, au début du terrassement et aux études de réalisation du génie civil. La qualification des matrices de cimentation des déchets sera finalisée. Après la fin des prélèvements des prise d'échantillons de la fosse 26, les analyses débuteront.

En terme d'instruction de dossier, le rapport de sûreté pour la construction du bâtiment cimentation sera envoyé à l'ASN pour instruction. L'Andra instruira le dossier d'agrément du colis de surface.

Reprise des déchets de la zone Nord-Ouest

3.5.1.3. REPRIS DES DÉCHETS DES FOSSES ET TRANCHÉES DE LA ZONE NORD-OUEST ET DE LA FOSSE 2

La zone Nord-Ouest a été mise en service en 1969. Elle assure principalement l'entreposage des déchets technologiques de faible ou de très faible activité.

La zone Nord-Ouest est constituée :

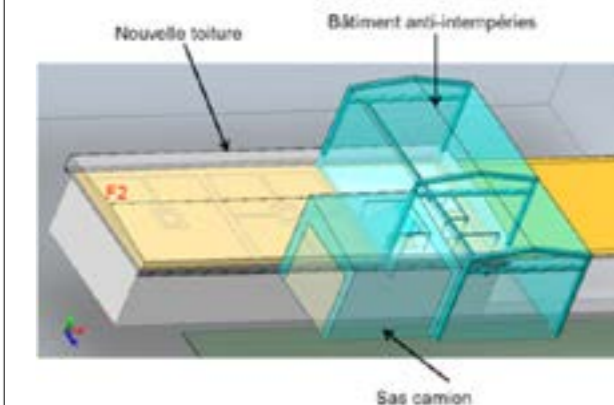
- de tranchées contenant des déchets de très faible activité,
- de fosses bétonnées,
- d'un terre-plein pouvant servir de zone de transit aux conteneurs de colis de déchets conformes en attente de départ vers l'Andra,

Les fosses ont été utilisées de 1969 à 1981 pour entreposer les déchets technologiques produits par le site. Ces fosses sont vidées et assainies à l'exception de la fosse 26 et de la fosse 2.

Avancement du projet :

Un scénario de reprise a été défini et fera l'objet d'une consolidation dans le cadre d'études détaillées. Les études de faisabilité de la fosse 2 et de la reprise des tranchées ont débuté.

La reprise des déchets de la fosse 26 est traitée dans le cadre du projet « Reprise des résines des ateliers dégainage et HA/DE ».



Vue du projet d'aménagement pour la reprise des déchets de la fosse 2



Schéma 10 : implantation du parc aux ajoncs

3.5.1.4. REPRISE DES FERRAILLES DU PARC AUX AJONCS

La zone d'entreposage du parc aux ajoncs constitue un entreposage de déchets très faiblement actifs (TFA).

Cette aire d'entreposage a été aménagée à la suite de l'incendie du Silo 130 en 1981 pour y entreposer les végétaux et les terres de surface marqués radiologiquement. Par la suite, des terres de décapage, des gravats divers et des ferrailles ont été déposés sur cette zone.

Enfin, des boues provenant de la décantation des bacs des eaux gravitaires à risques ont également été entreposées dans des cuves, sur une plate-forme située dans cette zone. Ces boues ont été reprises, conditionnées et évacuées en 2006 vers le centre de stockage des déchets de très faible activité de l'Andra.

Avancement du projet :

Le conditionnement et l'évacuation de la totalité des 470 tonnes des déchets métalliques ont été terminés en 2015. Les terres et gravats seront repris ultérieurement.

3.5.2. Reprise des déchets Alpha du bâtiment 119



Photo 14 : traitement des fûts dans l'UCD

3.5.2.1. PRÉSENTATION

Des déchets alpha issus de l'exploitation du site de la Hague ont été entreposés, dans l'attente de leur conditionnement définitif, dans le bâtiment 119 situé à l'Ouest de la station de traitement des effluents STE2, et pour une

petite partie dans un local de l'atelier MAPu (Moyenne activité plutonium).

Ces déchets proviennent essentiellement des opérations de maintenance lors du traitement des combustibles de réacteurs graphite-gaz, à neutrons rapides et à eau pressurisée dans l'usine UP2-400. Ce sont des déchets technologiques de natures physico-chimiques diverses tels que plastiques (majorité des déchets), organes mécaniques de procédé, papiers, filtres, gravats et poussières.

3.5.2.2. AVANCEMENT DU PROJET

De 2007 à 2016, 2 378 fûts de déchets ont été traités dans l'UCD (voir photo 14). Les déchets correspondants ont été transférés dans l'atelier AD2. Les derniers déchets ont tous été caractérisés et sont désormais dans les filières de conditionnement appropriées.

3.5.3. Reprise des colonnes d'éluion et des capsules de strontium ELAN 2B

3.5.3.1. PRÉSENTATION

Quatre colonnes d'éluion et 15 capsules de titanate de strontium sont actuellement entreposées dans l'installation ELAN 2B où ont été fabriquées de 1970 à 1973 des sources scellées de césium 137 et de strontium 90.

Le césium destiné à être utilisé dans les sources scellées provenait du site CEA à Marcoule. Pour être transporté vers l'atelier ELAN 2B, il était fixé par absorption sur un échangeur minéral contenu dans quatre conteneurs appelés « colonnes d'éluion » (voir photo 15).

Ce projet est de priorité 3. Il consiste à trouver un conditionnement en prévision d'un stockage sur CIGEO. Le scénario étudié est le stockage des colonnes d'éluion en l'état, et le conditionnement des capsules de titanate de strontium dans un colis dérivé des CSD-C.

Afin de finaliser ce scénario, il est nécessaire de réaliser des investigations et des prélèvements afin d'accroître la connaissance de l'état de l'échangeur minéral. Ces investigations seront réalisées par les orifices existants afin de préserver l'intégrité du colis et de l'emballage.

Préalablement à ces investigations, les colonnes et les capsules seront transférées dans une autre installation du site.



Photo 15 : colonnes d'éluion

3.5.3.2. AVANCEMENT DU PROJET

En 2019, des travaux préparatoires au déplacement des colis vers les ateliers où seront effectués les prélèvements des colonnes d'éluion et le conditionnement préalable des capsules de titanate de strontium ont été réalisés.

Le transfert vers ces ateliers des colonnes d'éluion et des capsules de titanate de strontium est prévu en 2020.

3.5.4. Reprise des solvants usés d'UP2-400

3.5.4.1. PRÉSENTATION

Le solvant usé d'UP2-400 était initialement entreposé dans l'unité 243 à l'est de l'atelier HA/PF (Haute Activité Produits de Fission).

Les solvants entreposés dans ces cuves proviennent :

- de l'usine UP2-400, principalement des ateliers HA/DE et MAU (Moyenne Activité Uranium) lors des différentes campagnes de traitement de combustibles dans l'usine UP2-400,
- de l'établissement de Marcoule.

Une campagne de reprise, débutée en 1998 et achevée en 2010, a consisté à soutirer le solvant entreposé dans les cuves pour leur appliquer un prétraitement.

Le solvant prétraité est désormais entreposé dans des cuves des ateliers STE3 et MDSA (Minéralisation des Solvants bâtiment A). A ce jour, aucun volume de solvant usé n'est présent dans les ateliers de l'usine UP2-400.

Les caractéristiques du solvant transféré dans les cuves de STE3 et de MDSA ont été établies par analyse des prises d'échantillons avant chaque transfert.

Le scénario de référence à ce jour est le suivant :

- expédier les solvants usés vers l'installation CENTRACO sur le site de Marcoule pour incinération. Cette opération a nécessité la construction, sur le site de la Hague, d'une Unité de Dépotage des Solvants (UDS – voir photo 16),
- étudier et mettre en œuvre une solution de reprise de certains de ces solvants dont l'activité est pour l'instant incompatible avec un traitement dans CENTRACO.

Photo 16 : unité UDS



3.5.4.2. AVANCEMENT DU PROJET

À l'issue de la construction de l'Unité de Dépotage des Solvants (UDS), les essais en actifs ont été réalisés en 2014.

L'envoi de la première citerne en décembre 2014 (voir photo 18) a permis de valider la chaîne de traitement sur le site, ainsi que le transport et les conditions de traitement des solvants sur l'unité d'incinération CENTRACO située à Marcoule dans le Gard.

En 2015, l'UDS a été mise en service industriel avec le traitement des solvants de l'usine UP2-800.

Le traitement des solvants d'UP2-400 est prévu à partir de 2023. Au préalable, il sera nécessaire de construire et

de mettre en service l'installation de traitement des solvants dont l'activité est pour l'instant incompatible avec un traitement dans CENTRACO. Les études APD (Avant-Projet Détaillé) de cette installation sont terminées. L'année 2017 a été consacrée à la consultation des fournisseurs et à la passation des contrats de construction. Dans le même temps, des études complémentaires ont été menées pour confirmer le procédé à mettre en œuvre.

En 2018, les études complémentaires sur le procédé de décontamination se sont poursuivies et ont permis de consolider les options de ce procédé.

En 2019, la fin des essais laboratoires et leur analyse ont permis de prononcer la qualification du procédé et la finalisation du livre de procédé (voir photo 17).

Photo 17 : essais du procédé à l'échelle laboratoire



L'année 2020 sera consacrée à l'envoi de la demande d'autorisation de mise en service et au début des travaux préparatoires à la mise en place des nouveaux équipements (schéma 11).

Schéma 11 : maquette des équipements du procédé de décontamination



CONCLUSION

Les projets de reprise et conditionnement des déchets ont significativement évolué en 2019. En particulier :

- la cellule de reprise du Silo HAO est équipée et les essais en cours vont se poursuivre en 2020,
- les opérations de reprise du Silo 130 ont démarré. La reprise des déchets va continuer en 2020 et les études se poursuivront sur les phases ultérieures.
- Concernant le traitement des déchets UNGG du Silo 115 et du SOD, en 2019, les études de faisabilité du nouveau procédé sont en cours. En 2020, les études sont poursuivies et les travaux de sécurisation seront entrepris.
- Sur le périmètre de l'installation du procédé de reprise des boues de l'atelier STE2, l'année 2019 a été consacrée à la poursuite des essais de R&D de la solution alternative et a été marquée par l'entrée du personnel à l'intérieur du Silo 16. Les travaux sur les périmètres toits de Silos et Silo 16 se poursuivront en 2020.
- La vitrification des PF UMo a permis de produire 74 colis de verre durant l'année 2019 soit 624 colis en cumul. Le traitement des solutions PF UMo se terminera en 2020.
- Les études d'Avant-Projet Détaillé (APD) de l'installation de traitement des solvants d'UP2-400 sont terminées. L'année 2020 verra le début de construction des installations de reprise des solvants.
- D'autres projets sont en cours d'étude de définition des procédés et techniques de reprise des déchets à divers stades d'avancement.

Sur un plan administratif, suite à la réunion du Groupe Permanent d'avril 2017 les dossiers de demande de démantèlement des INB 33 et 38 devaient être soumis à l'avis de l'Autorité environnementale.



Orano Cycle

Orano valorise les matières nucléaires afin qu'elles contribuent au développement de la société, en premier lieu dans le domaine de l'énergie.

Le groupe propose des produits et services à forte valeur ajoutée sur l'ensemble du cycle du combustible nucléaire des matières premières au traitement des déchets. Ses activités, de la mine au démantèlement en passant par la conversion, l'enrichissement, le recyclage, la logistique et l'ingénierie, contribuent à la production d'une électricité bas carbone.

Orano et ses 16 000 collaborateurs mettent leur expertise, leur recherche permanente d'innovation, leur maîtrise des technologies de pointe et leur exigence absolue en matière de sûreté et de sécurité au service de leurs clients en France et à l'international.

Orano, donnons toute sa valeur au nucléaire.

www.orano.group

Adresse : établissement de la Hague - 50444 La Hague Cedex

Tél. : +33 (0)2 33 02 60 00

L'énergie est notre avenir, économisons-là !

