

Orano Cycle

# 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.

Edition 2017



# Sommaire

- 4 | Avant-propos
- 5 | Rappel des enjeux
- 6 | Présentation et avancement des projets de RCD
  - Reprise des déchets du Silo HAO et du SOC
- 9 |
  - Reprise des déchets UNGG
- 15 |
  - Reprise des boues STE
- 17 |
  - Reprise des solutions de produits de fission UMo
- 18 |
  - Les autres projets de RCD
- 23 | Conclusion

# Avant-Propos

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 plus de 45 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.

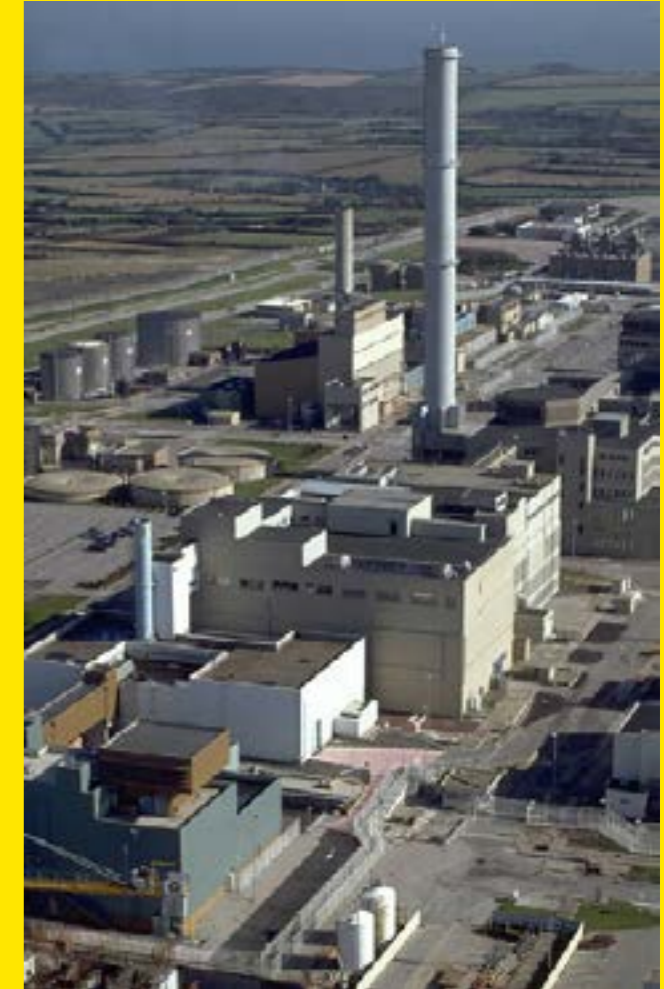
Sur le site de la Hague, Orano met en œuvre cette expertise dans le cadre d'un programme de démantèlement de grande ampleur des installations de l'usine UP2-400. Le périmètre couvert par ces opérations correspond aux ateliers des Installations nucléaires de base (INB) 33, 38, 47 et 80.

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 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 ●

## 2. RAPPEL DES ENJEUX



Vue générale des principaux bâtiments de UP2-400

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 ●

# 3. 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'élution et des capsules de strontium de l'atelier ELAN 2B,
- Reprise des solvants usés d'UP2-400.

L'ensemble de ces projets est présenté ci-après •

## 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.



Photo 2 : piscine du SOC

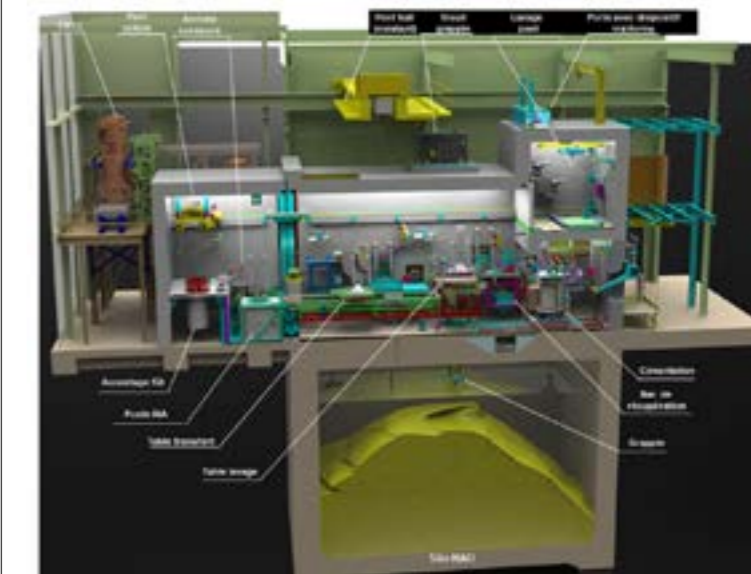


Schéma 1 : maquette de la future cellule de reprise



## 3.2. Reprise des déchets UNGG

### 3.1.2. Avancement du projet

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

A fin 2017, la cellule est entièrement cuvelée (voir photo 3) et équipée d'un pont de chantier. Les équipements mécaniques de l'unité de cimentation sont installés. Les équipements de serrurerie du garage pont sont également installés. Autour de la cellule, une structure métallique a été montée. Elle permettra d'installer l'unité de préparation des réactifs de la cimentation dont les principaux équipements sont déjà sur place.

Les essais des équipements restant à installer sont en cours chez les fournisseurs. Pour 2018, il est prévu d'installer les équipements de tri et de lavage à l'intérieur de la cellule ainsi que de poursuivre l'aménagement (électricité, ventilation, tuyauterie, plateformes personnel) à l'extérieur de la cellule.

Les adaptations des ateliers R1 et T1 nécessaires à la réception, la préparation et l'évacuation des fûts ECE, dont les aménagements de CRP, se poursuivront.

Enfin, les démarches pour obtenir les autorisations de production des colis finaux de déchets initiées en 2015 auprès des autorités, doivent donner lieu à un avis de l'ASN en 2018 suite à l'instruction déroulée depuis fin 2015.



Photo 3 : intérieur de la cellule de tri et de cimentation des déchets.

### 3.2.1. Reprise des déchets du Silo 130

#### 3.2.1.1 Présentation

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).

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.

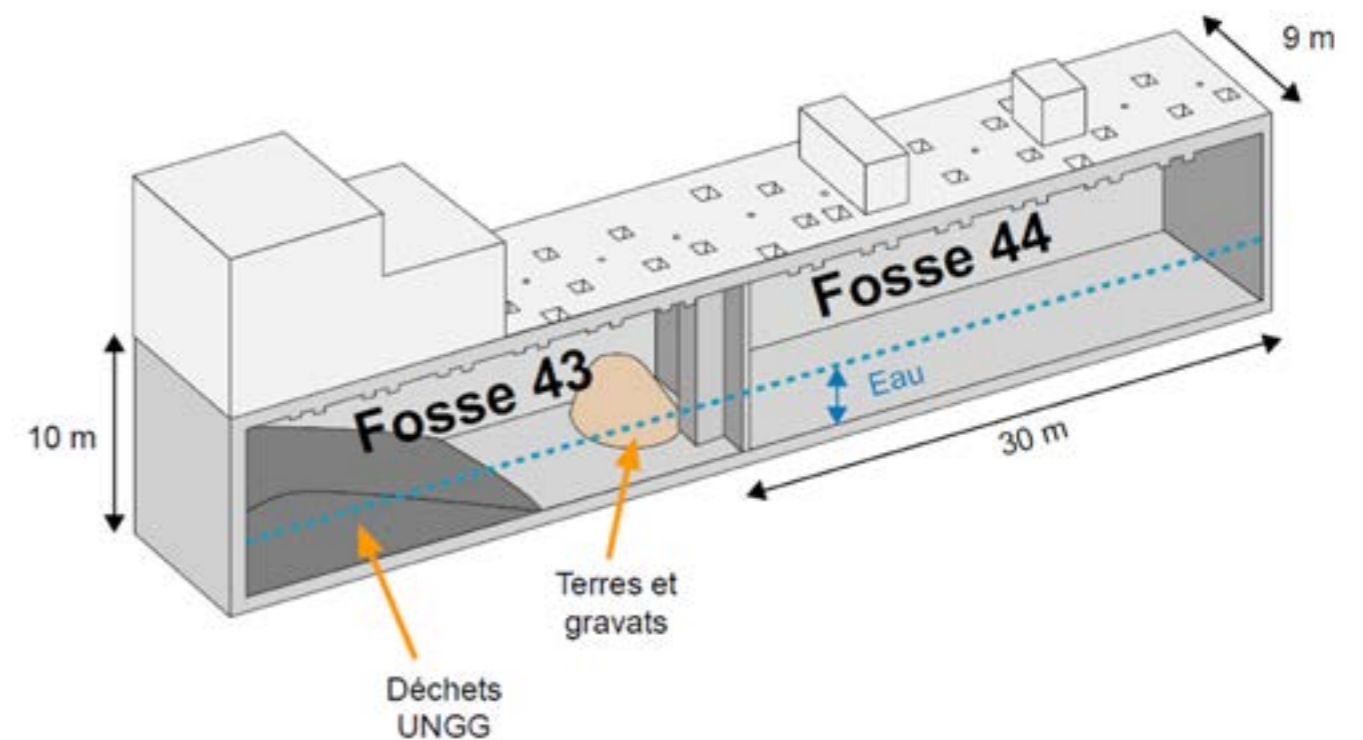


Schéma 2 : silo 130

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.

Bâtiment modulaire de reprise du Silo 130

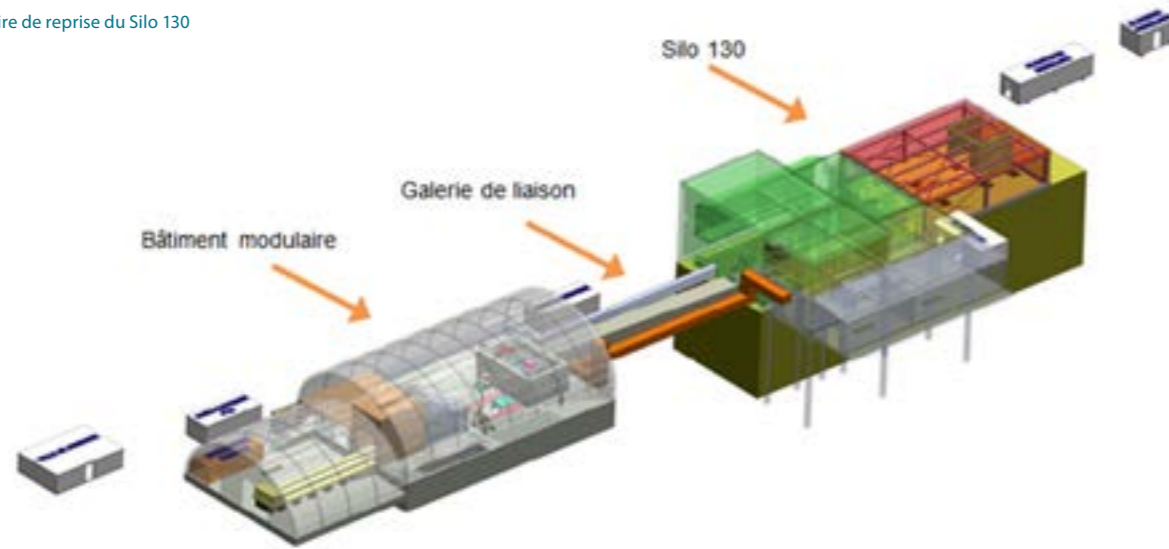


Schéma 3 : installation de reprise du Silo 130

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 se termine.

A fin 2016, le génie civil du nouveau bâtiment était terminé ainsi que le montage de la couverture métallo-textile (voir photo 4). Dans le bâtiment existant, les quatre treuils qui permettent le rapprochement des déchets sous l'équipement de préhension étaient en place.

En 2017, les travaux de montage des équipements de reprise et conditionnement ont été finalisés (voir photos 5 et 6). A ce jour, le montage du nouvel émissaire et des gaines de ventilation est terminé (voir photo 7). Les équipements de contrôle de

radioprotection et de détection automatique d'incendie sont en place.

Les essais en phase inactive sont en cours de réalisation permettant d'envisager un raccordement actif puis le démarrage de la reprise des déchets d'ici la fin de l'année 2018.



Photo 4 : mise hors d'eau hors d'air du nouveau bâtiment



Photo 5 : hall 7004 en attente de raccordement actif



Photo 6 : zone de circulation des fûts en propreté nucléaire



Photo 7 : montage de la cheminée en toit de silo



Parallèlement, les études, consultations et essais préliminaires se poursuivront pour la définition des moyens à mettre en œuvre pour les phases 3 à 4 (voir photo 8)



Photo 8 : 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 9) 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.

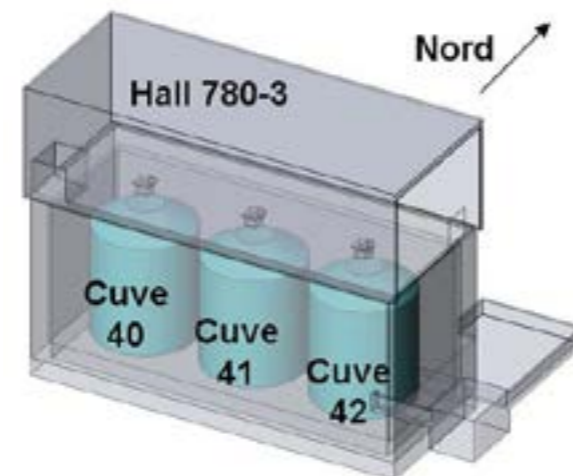


Schéma 4 : silo 115

Le SOD est une alvéole en piscine située à l'Est de 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 124 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.

Les opérations de RCD du Silo 115 consistent à reprendre les déchets contenus dans les cuves du silo et à les transférer vers un bâtiment de tri et de conditionnement en fûts cimentés. Les curseurs du SOD suivront le même processus que les déchets du Silo 130 qui auront été temporairement entreposés en fûts sous eau dans un atelier du site.

#### 3.2.2.2 Avancement du projet

##### Sécurisation

En 2017, les travaux liés à la sécurisation du silo 115, qui regroupe des dispositions supplémentaires en termes de gestion du risque incendie (détection et extinction) et de tenue de la charpente métallique du hall dans l'attente de la reprise des déchets, ont été définis.

Les travaux de sécurisation débuteront après obtention de l'autorisation nécessaire à la réalisation de ces travaux.

##### Reprise et conditionnement

D'importants travaux de recherche et développement ont permis de définir un procédé de conditionnement final des déchets UNGG en colis cimentés. La faisabilité de ce procédé de cimentation a été démontrée suite à des essais à échelle réduite.



Photo 9 : vue de l'alvéole en piscine (SOD)

Pour réaliser ces opérations, un nouveau bâtiment dénommé 115.2 sera construit à proximité du Silo 115 et sera mutualisé pour toute la reprise des déchets UNGG. Les deux bâtiments 115 et 115.2 seront reliés par un tunnel permettant le transfert des déchets.

La phase d'Avant-Projet Sommaire (APS) a débuté en 2016 sur la base d'un procédé de traitement (procédé chimique) et de conditionnement des déchets. L'année 2017 a principalement été marquée par la poursuite des études d'APS de la reprise et du conditionnement des déchets du silo 115. Les études de R&D liées au futur colis se sont poursuivies.

L'année 2018 sera consacrée à la finalisation du programme de R&D et des études d'APS du scénario de reprise et du conditionnement des déchets dans l'objectif de l'enclenchement de la phase d'Avant-Projet Détaillé (APD). Il est à noter qu'au regard des études en cours relatives au procédé et au colis, des adaptations sont possibles. Ainsi, les objectifs sont conservés mais les transformations intermédiaires et les étapes du procédé peuvent être amenées à évoluer.

### 3.2.3. Reprise des déchets du bâtiment 128

#### 3.2.3.1 Présentation

La fosse du bâtiment 128 (voir schémas 5 et 6) 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 ATILA (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 une caractérisation complémentaire et 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 les installations du bâtiment 115.2 à créer, puis conditionnés au sein de l'atelier AD2.

#### 3.2.3.2 Avancement du projet

Le projet est associé à l'avancement du projet de l'unité commune de reprise des déchets du Silo 115, du Silo 130, du SOD et du bâtiment 128 décrit précédemment.

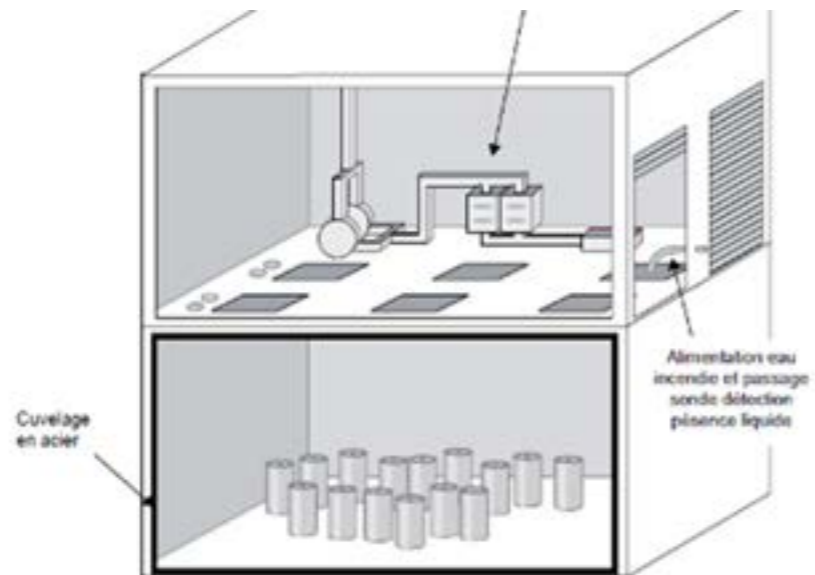


Schéma 5 : principe de l'entreposage dans le bâtiment 128

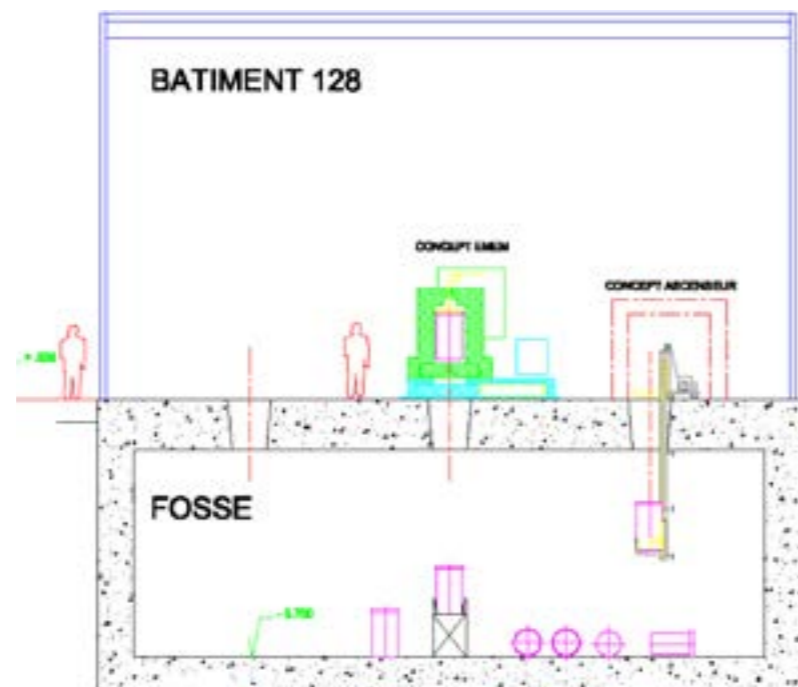


Schéma 6 : installation de reprise de la fosse du bâtiment 128

## 3.3. Reprise des boues STE2

### 3.3.1. Présentation

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

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 pour définir un procédé de conditionnement et le scénario associé a reposé sur quatre étapes principales :

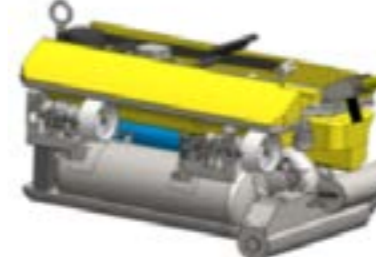
- le choix du procédé de conditionnement,
- la définition du colis,
- la définition puis la consolidation ou l'adaptation du procédé de reprise et de conditionnement des boues STE2, notamment grâce aux campagnes d'essai de 2005 et 2007 qui ont permis de valider le principe de reprise des boues et leur 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 de compacter les poudres obtenues, et de 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

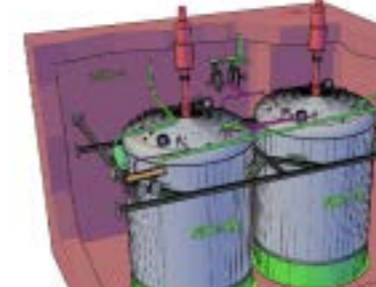
STE 2



#### Reprise des boues

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

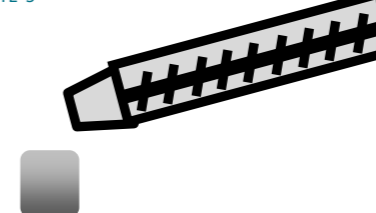
STE 2



#### 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.

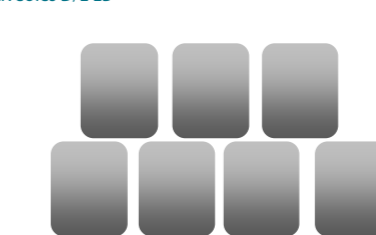
STE 3



#### Centrifugation

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

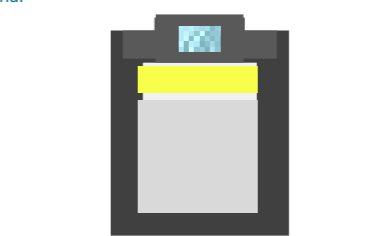
Alvéoles D/E EB



#### Entreposage

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

Post traitement des étuis vers un conditionnement final



#### 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.



la spécification de stockage lorsque celle-ci sera connue.

- Dans une 1<sup>ère</sup> phase, la solution alternative permet un entreposage sûr des boues conditionnées et assure une réversibilité de ce conditionnement,
- Dans une 2<sup>ème</sup> phase, la solution alternative permet le conditionnement des boues dans un colis final.

À ce stade, des études de REX, d'état de l'art, de R&D et de faisabilité sur différentes options sont en cours. La solution alternative est devenue le scénario de référence du projet. Les différentes étapes de la solution alternative sont rappelées ci-avant.

### 3.3.2. Avancement du projet

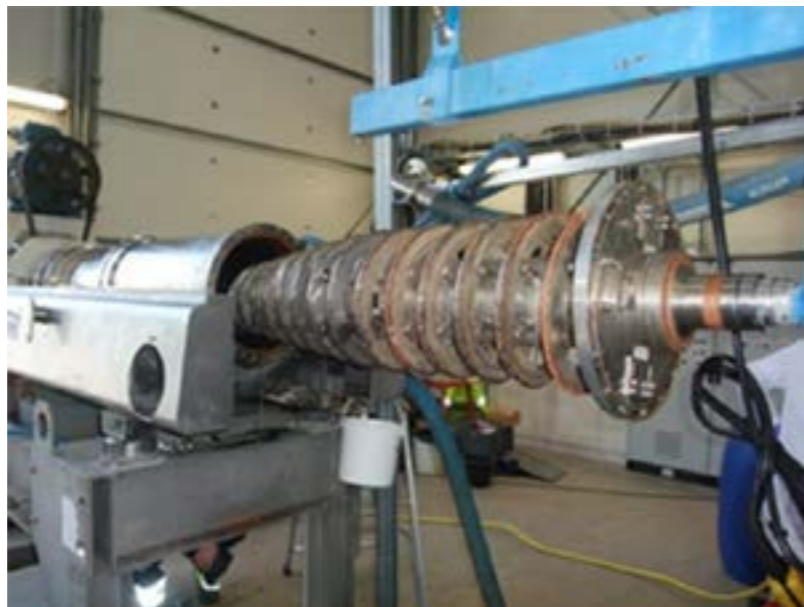
Sur STE3, la chaîne A de bitumage a été démontée en 2013 afin de laisser la place à la future installation de traitement et conditionnement des boues. Des travaux préparatoires à l'installation du nouveau procédé ont ensuite été enclenchés. Lors de ces travaux, la présence d'amiante a été décelée amenant à prendre les dispositions réglementaires associées. Les travaux de désamiantage préalables (voir photo 10) aux travaux de génie civil se sont poursuivis en 2017. Un repli de chantier a été lancé dans l'attente de la finalisation du procédé alternatif.

L'année 2017 a été consacrée à la recherche d'une solution alternative au procédé de référence sécheur à couche mince. Cette recherche s'est accompagnée d'études de faisabilité et d'un plan d'actions R&D qui a permis de valider la faisabilité technique sur les thèmes centrifugation (voir photo 11) et aménagements des alvéoles.

Des points restent à consolider sur la gestion des effluents, la maîtrise de la réactivité des boues et la conformité-vieillessement des installations avec les nouvelles conditions de fonctionnement. Sur le périmètre STE2, des travaux préparatoires de démontage et de dévoiement se sont poursuivis afin de préparer les travaux de génie civil



Photo 10 : travaux de désamiantage de l'atelier STE3 (INB 118)



Photos 11 : centrifugeuse du procédé « alternatif »

en toit de silo et l'ouverture d'une trémie, prévue en 2018, pour aménager les cuves de 250 m<sup>3</sup> situées dans le silo 16. Des perturbations de ces chantiers ont été occasionnées principalement par les intempéries (travaux extérieurs) et la suspicion de présence d'amiante. L'année 2018 doit permettre de lever les points à consolider sur la solution alternative et verra l'accroissement des travaux sur les périmètres toits de silos et silo 16.

## 3.4. Reprise des solutions de produits de fission UMo

### 3.4.1. Présentation

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 une cuve du site.

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 service d'une nouvelle technique de vitrification appelée « creuset froid » en 2010 (voir photo 12).

Deux campagnes de production ont eu lieu en 2013, au cours desquelles 34 conteneurs (voir photo 13) ont été produits, sur un total de l'ordre de 800 conteneurs à produire.



Photo 12 : verre en fusion dans le creuset froid



Photo 13 : Conteneur Standard de Déchets Vitrifiés (CSDV)

## 3.5. Les autres projets de RCD

### 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).

Suite aux aléas techniques, Orano la Hague a proposé à l'ASN une nouvelle date pour la fin de programme de reprise des UMo au 31 décembre 2020.

L'objectif de production pour 2018 est fixé à 130 conteneurs.

### 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 7 et 8).

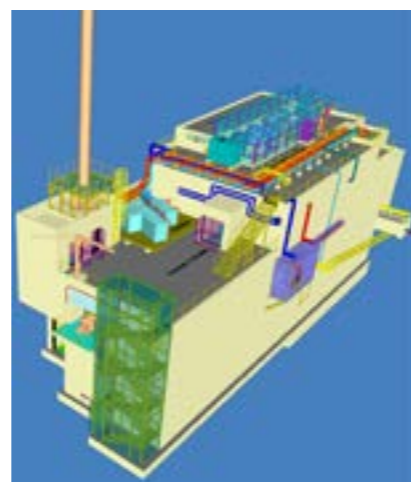


Schéma 7 : vue en 3D du futur bâtiment de cimentation

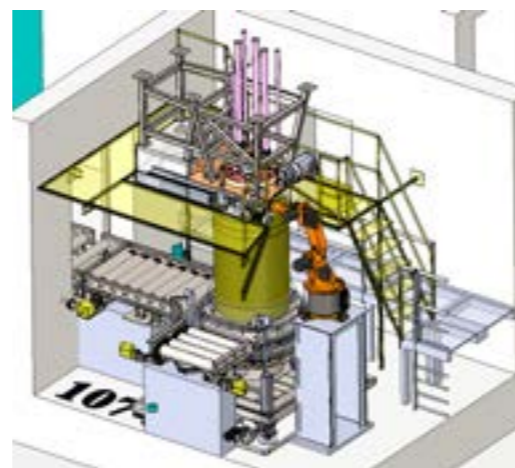


Schéma 8 : vue en 3D du poste de coulée

#### 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 2018. Suite à la réception de l'agrément de l'ANDRA, la production de colis de résines issues du décanteur 4 a débuté sur l'ACR en 2016 et s'est poursuivie en 2017.

Au cours de l'année 2017, les études d'Avant-Projet Détaillé du procédé de cimentation se sont poursuivies et la consultation des fournisseurs des équipements de la future installation a débuté.

En 2018, après la fin des études d'Avant-Projet Détaillé, les premiers travaux préparatoires à la construction du bâtiment de cimentation débiteront (dévoisement des réseaux d'électricité et de tuyauteries).

### 3.5.2. Reprise des déchets de la zone Nord-Ouest

#### 3.5.2.1 Reprise 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,
- d'un abri pour la distribution électrique.

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 à venir.

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

#### Schéma 9 : implantation du parc aux ajoncs



#### 3.5.2.2 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.

De 2011 à 2015, 470 tonnes de ferrailles ont été reprises et conditionnées dans le cadre de ce projet de priorité 3.

#### 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.



### 3.5.3. Reprise des déchets Alpha du bâtiment 119

#### 3.5.3.1 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.

Les derniers fûts du bâtiment 119 ont été évacués vers l'atelier UCD en 2015. Le programme de RCD, de priorité 3, consiste maintenant à trier et éventuellement lixivier (voir photo 14) les derniers fûts avant de les transférer vers l'atelier AD2 pour leur conditionnement définitif.



Photo 14 : traitement des fûts dans l'UCD

#### 3.5.3.2. Avancement du projet

De 2007 à 2016, 2 378 fûts de déchets ont été traités dans l'UCD. 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.

### 3.5.4. Reprise des colonnes d'élution et des capsules de strontium ELAN 2B

#### 3.5.4.1 Présentation

Quatre colonnes d'élution et des 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 (voir photo 15).

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'élution ».

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'élution en l'état.

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 seront transférées dans une autre installation du site.

#### 3.5.4.2. Avancement du projet

Les travaux préparatoires au déplacement des colis vers l'atelier où seront effectués les prélèvements des colonnes d'élution sont prévus en 2018 après obtention de l'autorisation nécessaire à la réalisation de ces travaux. Le scénario de stockage en l'état sera confirmé en 2018.



Photo 15 : colonnes d'élution

### 3.5.5. Reprise des solvants usés d'UP2-400

#### 3.5.5.1 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.

#### 3.5.5.2. Avancement du projet

A 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 17) 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 2020. 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 pour confirmer le procédé de décontamination se poursuivront.



Photo 16 : unité UDS



Photo 17 : 1<sup>er</sup> transfert de solvant vers CENTRACO

## 4. CONCLUSION

Les projets de reprise et conditionnement des déchets ont significativement avancé en 2017.

En particulier :

- la cellule de reprise du Silo HAO est en grande partie équipée et l'aménagement extérieur est en cours,
- les travaux de montage des équipements de reprise et conditionnement des déchets du Silo 130 est terminé, Les essais en phase inactive sont en cours de réalisation permettant d'envisager un raccordement actif puis le démarrage de la reprise des déchets d'ici la fin de l'année 2018,
- concernant le traitement des déchets UNGG du silo 115 et du SOD en vue de leur conditionnement, les travaux liés au renforcement de la sécurisation du silo ont été définis. L'année 2018 sera consacrée à la finalisation du programme de R&D et des études du scénario de reprise et du conditionnement des déchets
- Sur le périmètre de l'installation du procédé de reprise des boues de l'atelier STE2, des travaux préparatoires de démontage et de dévoiement se sont poursuivis afin de préparer les travaux de génie civil en toit de silo. Des études de faisabilité et un plan d'actions R&D ont permis de valider la faisabilité technique de la solution alternative.
- la vitrification des PF UMo a permis de produire 143 colis de verre durant l'année 2017 soit 420 colis en cumul. Au regard des aléas rencontrés, le traitement des solutions PF UMo se prolongera jusqu'à fin 2020.
- Les études d'Avant-Projet Détaillé (APD) de l'installation de traitement des solvants d'UP2-400 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.
- Tous les fûts provenant du 119 ont été évacués de ce bâtiment et ont été conditionnés sur AD2 ou ont été conditionnés de façon sûre en attente de conditionnement sur AD2.
- 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, la réunion du Groupe Permanent d'experts relative au réexamen des INB33, 38 et 47, et à la demande de décret de démantèlement complet des INB33 et 38 a été tenue le 19 avril 2017. Les dossiers de demande de décret de démantèlement intègrent notamment l'ensemble des opérations de reprise et de conditionnement des déchets concernant ces 2 INB.



# Orano

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.

Adresse : Orano la Hague  
Beaumont-Hague  
50444 LA HAGUE cedex  
Tél. : +33 02 33 02 60 00  
[www.orano.group](http://www.orano.group)

