

DEM'N'MELT

Vitrification IN CAN pour le conditionnement

de déchets HA/MA-VL issus d'opérations de démantèlement

Projet accompagné par l'Andra dans le cadre du programme « Nucléaire de Demain » des Investissements d'avenir - Sélectionné lors de l'appel à projets Andra « Optimisation de la gestion des déchets radioactifs de démantèlement », organisé en coopération avec l'ANR.

Durée : 48 mois

Démarrage du projet :
07/2016

Montant total projet :
7,26 M€

**Dont aide du programme
Investissements d'Avenir :**
3,6 M€

Forme de l'aide : Subvention
avec modalités de retour
sur investissement pour l'État

Localisations :
Bagnols-sur-Cèze (30),
Grenoble (38),
La Défense (92)

Coordinateur : CEA

Partenaires :

- CEA
- ECM Technologies
- Orano

Contact : Hubert-Alexandre TURC
hubert-alexandre.turc@cea.fr

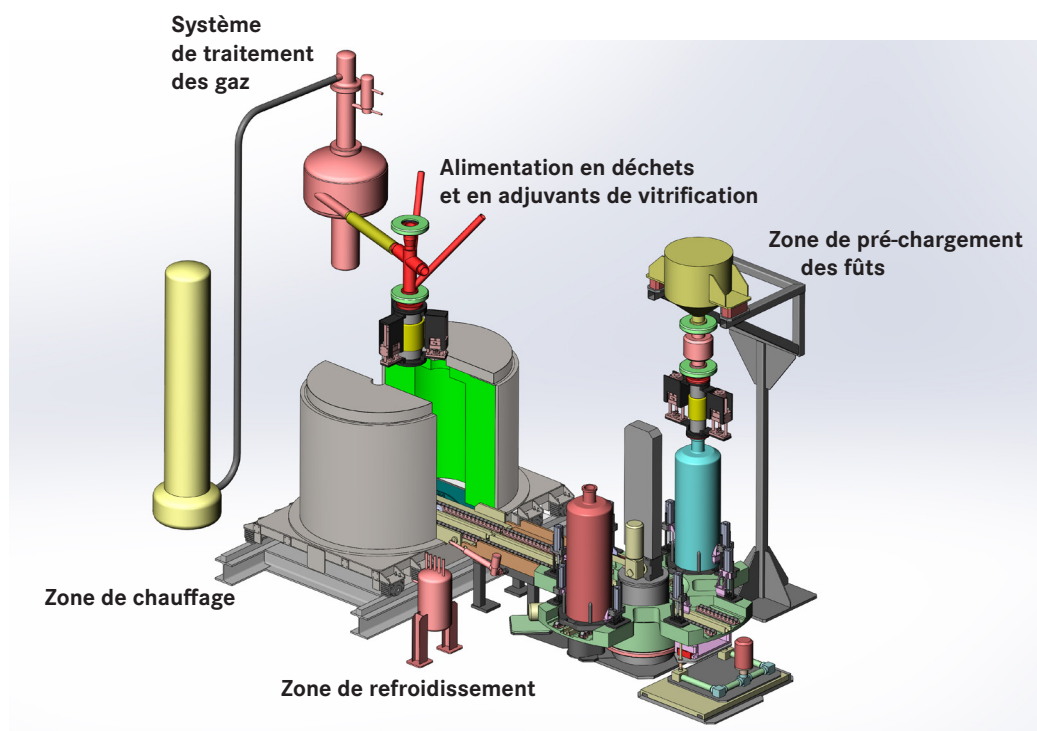
CONTEXTE

Certains déchets issus des opérations de démantèlement constituent un problème en termes de manutention, de transport, de matrice de conditionnement adaptée ou de filière d'évacuation. C'est le cas des dépôts très actifs pouvant se trouver dans des équipements d'installations ayant traité des matières de haute activité, par exemple lors des opérations de recyclage du combustible usé (cuves de stockage de produits de fission, cuves d'alimentation des installations de vitrification, évaporateurs...). Les nombreuses contraintes liées à la gestion des déchets radioactifs nécessitent d'étudier des solutions de traitement directement sur site (*in situ*) pour produire un colis de déchets adapté aux voies d'évacuation existantes.

OBJECTIFS

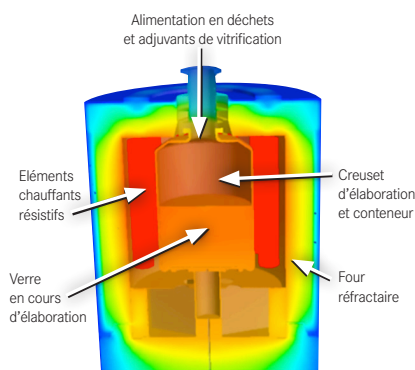
Le projet DEM'N'MELT a pour ambition de développer et mettre en oeuvre un outil innovant pour les déchets de haute activité (HA) ou de moyenne activité à vie longue (MA-VL) :

- suffisamment souple pour s'adapter à l'incertitude de la composition des déchets à traiter et produisant cependant, à l'issue du traitement, des colis de déchets dont la composition, la structure et les performances de confinement de la radioactivité sont bien maîtrisées pour permettre leur stockage ;
- basé sur un procédé de vitrification, c'est-à-dire permettant de bloquer les déchets radioactifs dans du verre, matériau déjà connu et utilisé pour le conditionnement des déchets de haute activité ;

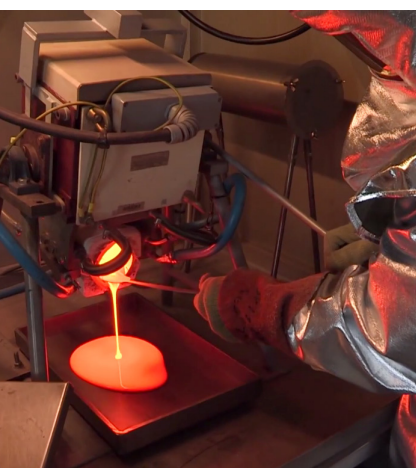


► Vue 3D du procédé.

DEM'N'MELT : Vitrification IN CAN pour le conditionnement de déchets HA/MA-VL issus d'opérations de démantèlement



► Schéma du cœur de procédé IN CAN MELTER¹.



► Élaboration de verres tests au laboratoire.

- de dimensions réduites pour être installé et fonctionner dans un atelier ou un bâtiment existant ;
- conçu pour une courte durée d'utilisation, comme un outil de démantèlement, devant être lui-même facilement démantelé juste après l'opération de traitement ;
- produisant une faible quantité de déchets secondaires ;
- à faible coût d'investissement et de fonctionnement.

DÉROULEMENT

Pour atteindre l'objectif de fournir un prototype du procédé et toutes les données nécessaires au démarrage d'une application industrielle, le projet DEM'N'MELT est construit sur la base d'un procédé développé antérieurement, l'IN CAN MELTER*. Le projet, d'une durée totale de 48 mois, est séquencé en deux périodes :

- une première phase de 18 mois, pour étudier la faisabilité du procédé. Des premiers tests seront menés au moyen d'équipements existants afin de proposer un premier schéma de procédé et des éléments de dimensionnement ;
- une seconde phase de 30 mois pendant laquelle un prototype du procédé grandeur réelle sera construit afin de réaliser des essais. Cette étape permettra de préciser la composition et la durabilité de la matrice de verre, en prenant en compte la variabilité des déchets à traiter.

RÉSULTATS ATTENDUS

Innovation

Le procédé développé est original dans le sens où il sera pensé comme un « outil » de démantèlement et pas comme un « atelier ». Cet outil, au coût maîtrisé, est ainsi destiné à être démantelé après avoir traité les déchets concernés du site en cours de démantèlement.

Impact économique

À la fin du projet, les partenaires seront capables de proposer et commercialiser une solution de traitement / conditionnement de déchets de haute et moyenne activité aux opérateurs de sites en démantèlement. Plusieurs gisements sont identifiés en France et à l'étranger.

Impact pour la gestion des déchets radioactifs

DEM'N'MELT permettra de disposer d'une solution pour le conditionnement de déchets HA/MA-VL, tout en limitant les volumes de déchets destinés au stockage. Les déchets radioactifs, initialement sous forme d'effluents ou de matières pulvérulentes, seront ainsi confinés sous une forme solide non dispersable au sein d'une matrice de verre. Le projet contribuera à optimiser les capacités et la sûreté des stockages de déchets radioactifs.

APPLICATION ET VALORISATION

Le marché cible principal est le traitement et le conditionnement des déchets issus du démantèlement des installations nucléaires dans lesquelles des matières de haute activité ont été manipulées tels que des usines de traitement de combustible, des laboratoires de recherche ou des sites nucléaires spécifiques où des quantités importantes de déchets de haute activité doivent être traités. Différents sites ont déjà été identifiés en France et à l'étranger : usine UP1 de Marcoule, usine pilote de retraitement de Karlsruhe, centre de recherche du SCK-CEN à Mol, site de Fukushima... Le consortium ANADEC/Orano/CEA a d'ailleurs remporté en mars 2018 pour la période 03/2018-03/2019 puis en mars 2019 pour la période 03/2019-02/2021, un appel d'offre afin de tester le procédé DEM'N'MELT pour le traitement/conditionnement des déchets générés par les opérations de décontamination des eaux du site de Fukushima.



Retrouvez le projet DEM'N'MELT en vidéo sur : [youtube.com/watch?v=haKdwrCug1U](https://www.youtube.com/watch?v=haKdwrCug1U)

¹. L'IN CAN MELTER est un procédé de vitrification simple, de petite capacité, développé pour le conditionnement d'effluents militaires. Son principe repose sur un creuset dans lequel le verre est élaboré, qui est également le conteneur, changé à chaque remplissage et donc sans coulée de verre. La fusion du verre est assurée par un four résistif.