

DÉMANTÈLEMENT DES RÉACTEURS EDF : ÉTAT DES LIEUX ET PERSPECTIVES

Didier CHAMPION – EDF/DP2D



**DÉMANTÈLEMENT
DES INSTALLATIONS
NUCLÉAIRES**

» Enjeux de radioprotection

1^{er} & 2 octobre 2025 - Paris



11 RÉACTEURS EDF EN COURS DE DÉMANTÈLEMENT, 4 TECHNOLOGIES DIFFÉRENTES



Brennilis
Réacteur à eau lourde
1967-1985
Décret démantèlement : 2011 / 2023



Chooz A
Réacteur à eau pressurisée
1967-1991
Décret démantèlement : 2007



Saint-Laurent A
2 réacteurs UNGG
1969-1990 et 1971-1992
Décret démantèlement : 2010



Chinon A
3 réacteurs UNGG
A1 : 1963-1973 / A2 : 1965-1985 /
A3 : 1966-1990
Décret démantèlement (A3) : 2010



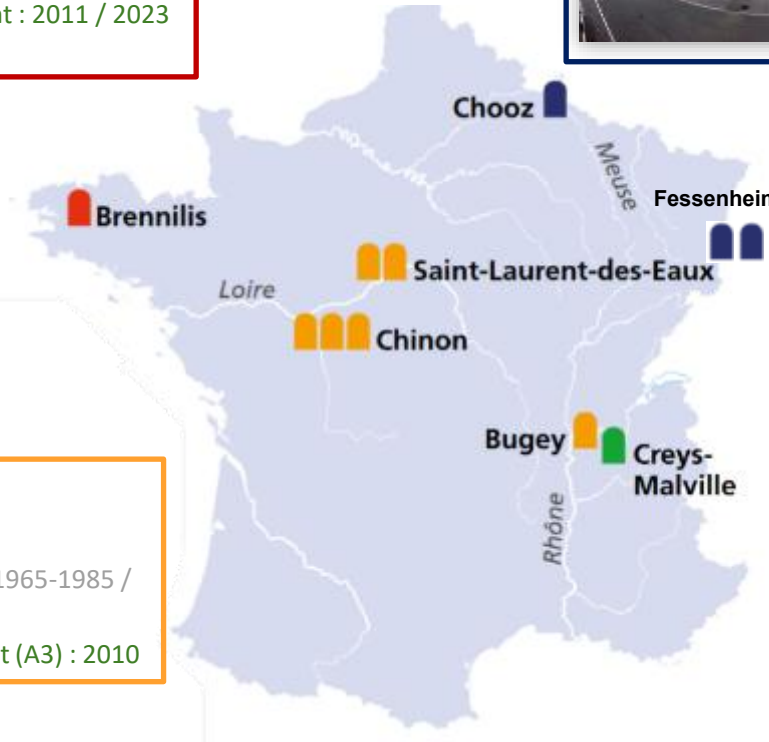
Fessenheim
Réacteur à eau pressurisée
1978-2020
Décret démantèlement : prévu début 2026



Bugey 1
Réacteur UNGG
1972-1994
Décret démantèlement : 2008



Superphénix
Réacteur à neutrons rapides
1986-1998
Décret démantèlement : 2006



4 technologies différentes

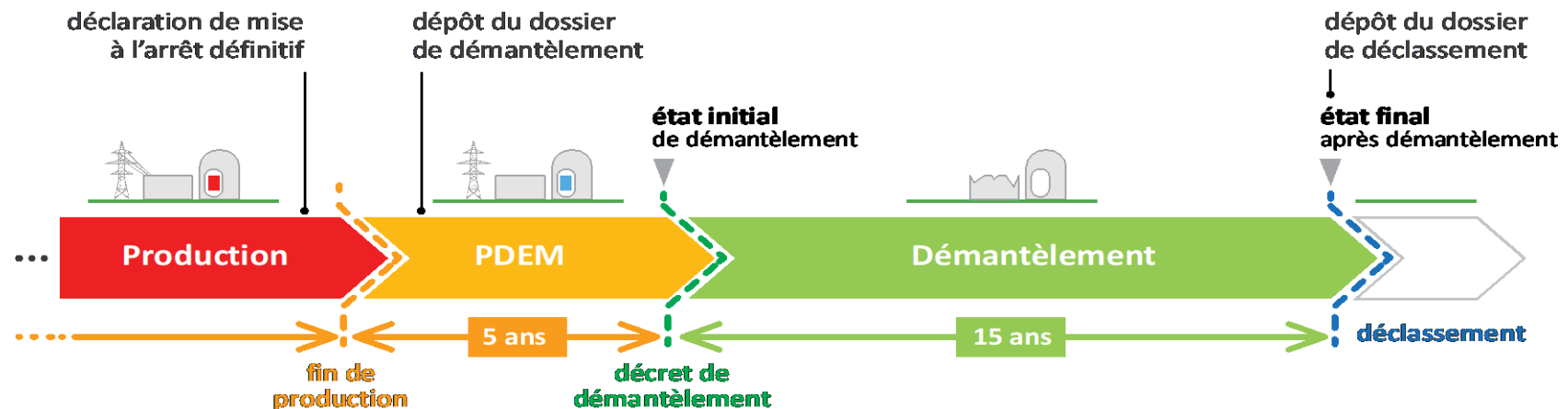
-  Réacteur UNGG (Uranium Naturel Graphite Gaz)
-  Réacteur à neutrons rapides
-  Réacteur à eau lourde
-  Réacteur à eau pressurisée

Autres installations nucléaires EDF en démantèlement :

- AMI (Atelier des matériaux irradiés) à Chinon (*décret de dem. : 2020*)
- BCOT (Base Chaude Opérationnelle du Tricastin (site ORANO) (*décret de dem. : 2023*)
- Silos de St-Laurent (*dossier de dem. déposé en 2022*)

UNE STRATÉGIE DE DÉMANTÈLEMENT QUI A ÉVOLUÉ AU COURS DU TEMPS

- ❑ Jusqu'au début des années 2000, la doctrine en vigueur était le **démantèlement différé de l'îlot nucléaire** pour bénéficier de la décroissance radioactive :
 - ✓ **Actions menées après l'arrêt** : uniquement la vidange des circuits et des réservoirs, le retrait et l'évacuation du combustible nucléaire et le démantèlement des parties conventionnelles (ex. salle des machines)
 - ✓ Les équipements électromécaniques et les structures de l'îlot nucléaire ont été maintenus en l'état (avec entreposage d'une partie des déchets)
- ❑ A partir des années 2000, évolution de la doctrine (EDF, ASN) vers un « **démantèlement immédiat** » (= « dans un délai aussi court que possible... » art. L. 593-25 du CE)
 - ✓ **Pour les réacteurs déjà à l'arrêt** : décrets de démantèlement obtenus en 2006-2011 pour encadrer le démantèlement des réacteurs (sauf Chinon A1/A2 ; décret partiel pour Brennilis en 2011)
 - ✓ **Pour le démantèlement des réacteurs de Fessenheim (et par la suite des réacteurs du parc nucléaire en exploitation)** : préparation du démantèlement dans la continuité de l'arrêt définitif (avant décret DEM) puis démantèlement complet



LES 4 PHASES PRINCIPALES DU DÉMANTÈLEMENT D'UN RÉACTEUR



Phase 1 - Préparation du démantèlement

Fessenheim

■ Diesel de secours ■ Salle des machines ■ Bâtiment réacteur ■ Station de pompage ■ Aeroréfrigérant ■ Bâtiment combustible ■ Bâtiment des auxiliaires nucléaires ■ Bâtiment de traitement des effluents ■ Locaux électriques

Mise à l'arrêt définitif

- Déchargement du combustible
- La vidange de tous les circuits (99,9 % de la radioactivité présente sur le site est éliminée)
- Un décret autorise le passage en phase de démantèlement

■ Déchargement du combustible du bâtiment réacteur

Phase 2 - Démantèlement des bâtiments périphériques

Saint-Laurent A, Bugey 1 et Chinon A

■ Bâtiment réacteur ■ Bâtiment combustible ■ Bâtiment des auxiliaires nucléaires

Démantèlement hors bâtiment réacteur

- Démantèlement des installations conventionnelles et nucléaires hors bâtiment réacteur

Phase 3 - Démantèlement bâtiment réacteur

Brennilis

■ Démantèlement du bâtiment réacteur

- Démantèlement du circuit primaire (hors cuve)
- Démantèlement de la cuve
- Démolition des bâtiments

Creys-Malville

Chooz A

■ Pressoir ■ Pompes ■ Cuve ■ Générateur de vapeur

Phase 4 - Assainissement des sols et état final

Etat final

DES CHANTIERS DE DÉMANTÈLEMENT TRÈS DÉPENDANTS DES TECHNOLOGIES DE RÉACTEURS



Démantèlement des REP

- **Chooz**
 - Décret de démantèlement obtenu en **2007**
 - Fin du démantèlement de la cuve réacteur : **2026**
 - Démantèlement final des installations support (STE...), assainissement et réaménagement des cavernes dans les années qui suivent
- **Fessenheim**
 - Décret de démantèlement attendu début **2026**
 - Fin du démantèlement des deux réacteurs projetée à l'horizon **2041**



Démantèlement des réacteurs Graphite – Gaz

- Plateforme téléopérée pour le démantèlement du caisson réacteur et de l'empilement de graphite en cours de conception et de qualification dans le Démonstrateur Industriel de Chinon
- Engagement du 1^{er} démantèlement mondial d'un bâtiment réacteur Graphite – Gaz (Chinon A2) : **2030**, pour une fin de démantèlement en **2063**
- Mise en configuration sécurisée des autres réacteurs UNGG puis démantèlement sur la base du REX de la tête de série de Chinon A2



Démantèlement de Brennilis et Superphénix

- Décret de démantèlement du bâtiment réacteur de **Brennilis** : **2023** et fin de démantèlement projetée à l'horizon **2041**
- Démantèlement des internes de la cuve de **Superphénix** : **2026**, fin de démantèlement de l'installation projetée au-delà de **2034**

DÉMANTÈLEMENT D'UN RÉACTEUR : DES CHANTIERS HORS NORME

LE CHANTIER DE LA CUVE DE SUPERPHÉNIX

Depuis 2019, les équipes ont démarré les travaux de démantèlement de la cuve du réacteur.

Elles ont d'abord procédé au retrait des 3 bouchons qui fermaient la cuve et mis en place une structure de confinement embarquant des outils conçus pour le démantèlement des internes.



[Lien vidéo](#)

DÉMANTÈLEMENT D'UN RÉACTEUR : DES CHANTIERS HORS NORME

Levage du faux sommier (28 T) de Superphénix



Levage du petit bouchon tournant de Superphénix (212 T)



Cuve de Chooz A dans son stand d'entreposage



Découpe du faux sommier en téléopération (11 mois)



Levage de la cuve de Chooz A (190 T)



DÉMANTÈLEMENT D'UN RÉACTEUR : DES CHANTIERS HORS NORME

LE DÉMANTÈLEMENT DES ÉCHANGEURS NORD DE CHINON A3

Les échangeurs de Chinon A3

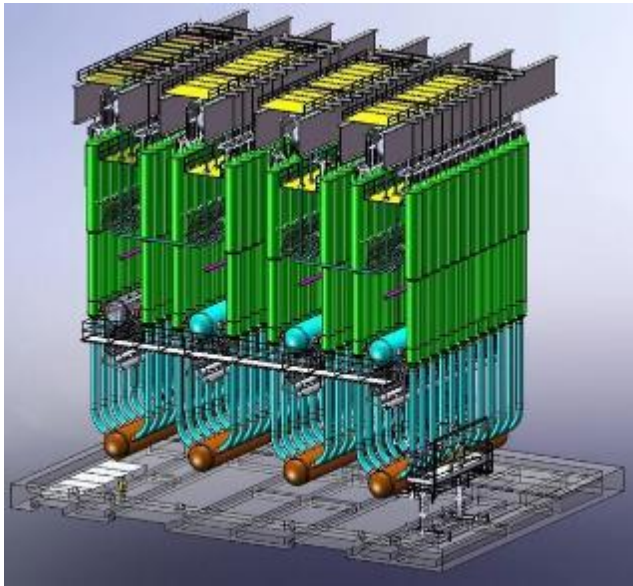
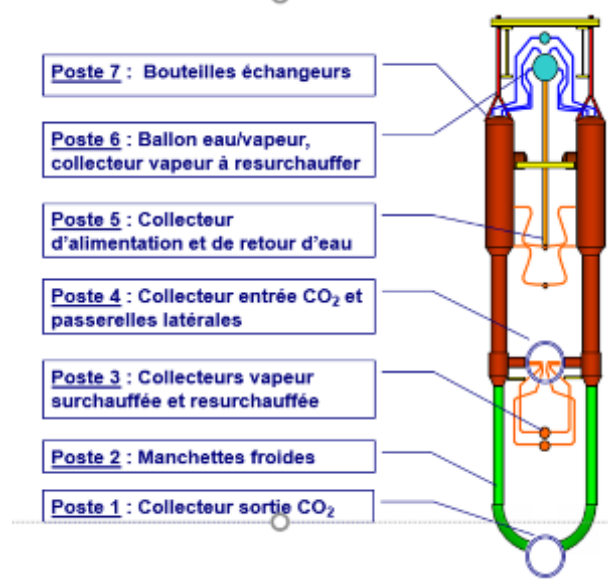
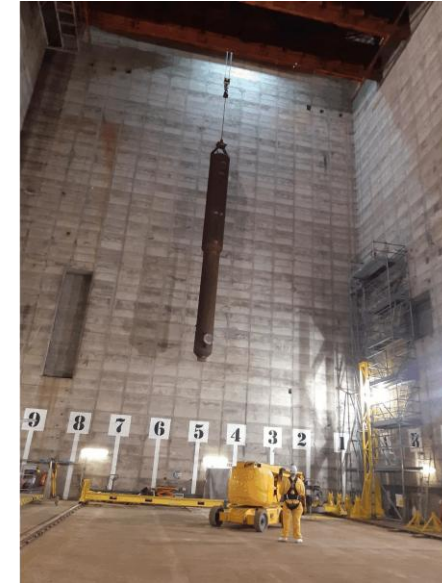


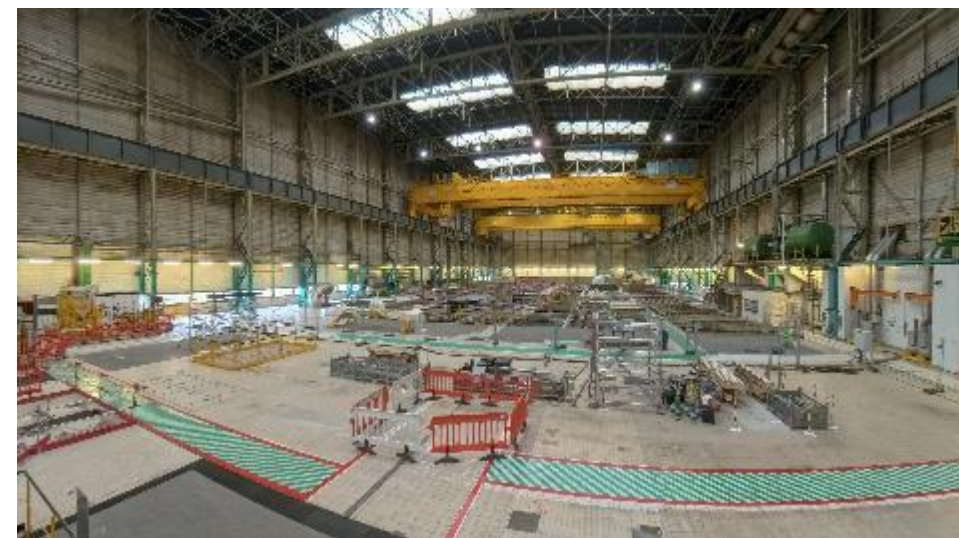
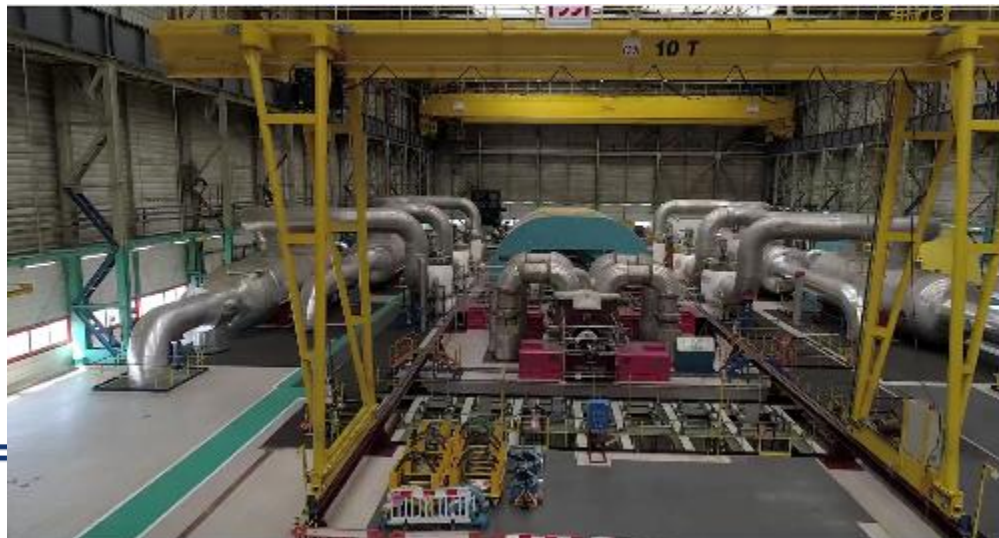
Schéma d'un échangeur



Dépose de la dernière bouteille (15/02/23)



L'AMÉNAGEMENT DE LA SALLE DES MACHINES DE FESSENHEIM

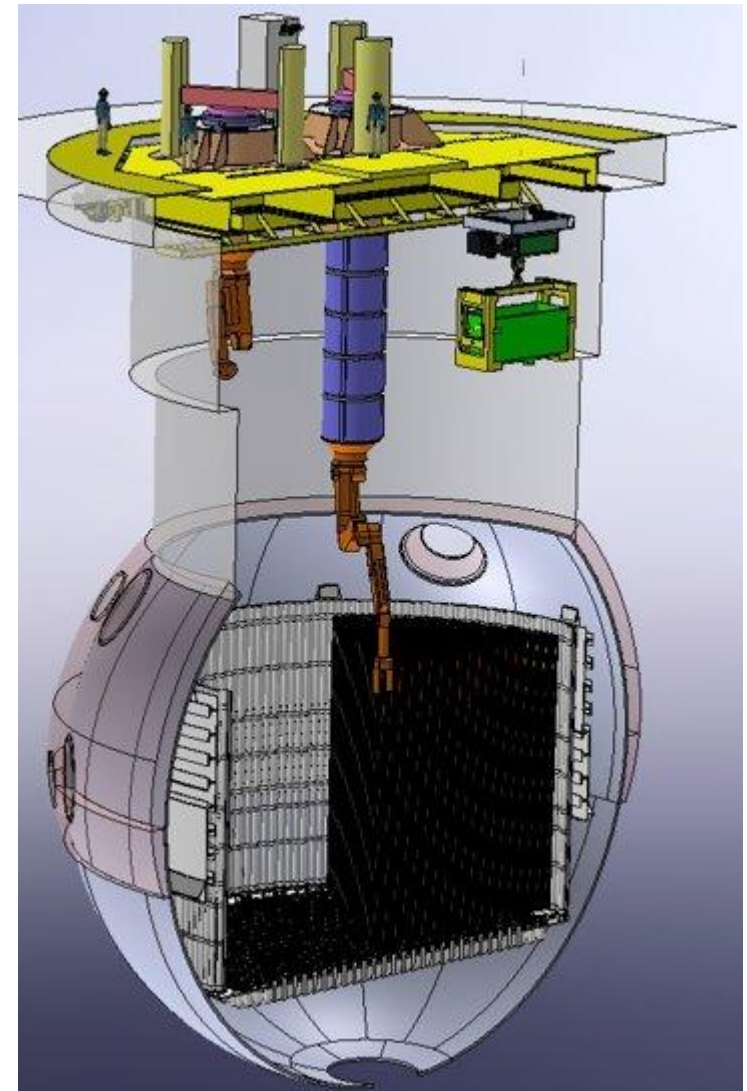
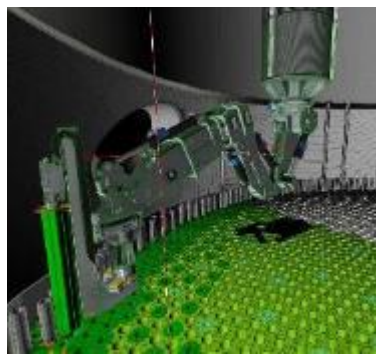
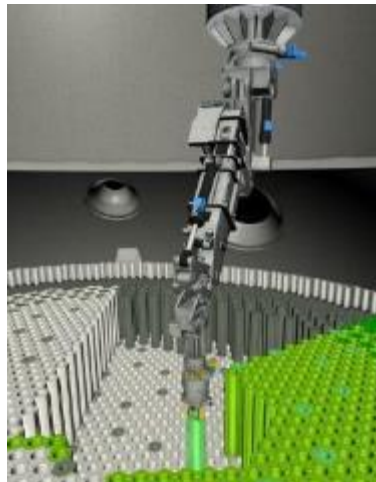


DÉMANTÈLEMENT D'UN RÉACTEUR : DÉVELOPPER ET QUALIFIER DES OUTILS DÉDIÉS

Illustration : le démantèlement des réacteurs Graphite

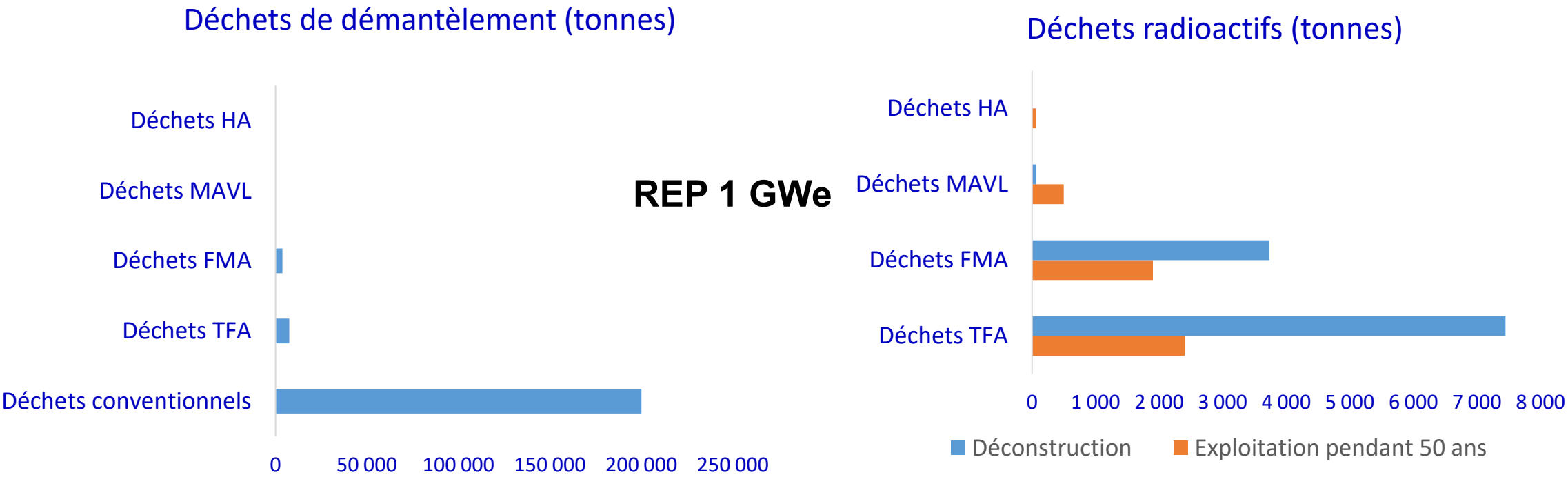
Le démantèlement de Chinon A2 constitue une **première mondiale** à cette échelle → EDF a conçu et construit un « **démonstrateur industriel** » visant à **développer et qualifier le système de téléopération**

Essais physiques et
sur jumeau
numérique pour le
retrait du graphite



Développement de la plateforme téléopérée
pour le démantèlement des réacteurs graphite | 9

DÉMANTELER ET GÉRER LES DÉCHETS : DEUX ACTIVITÉS INDISSOCIABLES



	TFA	FMA-VC	MA-VL	HA
Nature des déchets radioactifs	Métaux, gravats, terres, plastiques	Métaux, vêtements, outils, gants, filtres	Structures métalliques du combustible nucléaire, métaux/structures à proximité du cœur du réacteur	Produits de fission contenus dans le combustible utilisé
Activité	Très Faible	Faible - Moyenne	Moyenne	Haute
Durée de vie	Non déterminant	Courte	Longue	

DES FILIÈRES INDUSTRIELLES DISPONIBLES OU EN PROJET POUR CHAQUE CATÉGORIE DE DÉCHETS RADIOACTIFS



3 sujets à enjeux forts pour la gestion des déchets radioactifs issus du démantèlement des réacteurs :

- Le développement d'une solution industrielle pour le stockage à terme des déchets graphite (FAVL)
- La saturation des capacités de stockage de déchets TFA au CIREs, conduisant à rechercher des alternatives ➔ Projet Technocentre pour la valorisation des métaux TFA
- L'aboutissement du projet CIGEO pour accueillir les déchets HA/MAVL entreposés sur les sites d'ORANO et d'EDF

UNE STRATÉGIE « DÉMANTÈLEMENT & DÉCHETS » PORTÉE PAR 2 ENTITÉS COMPLÉMENTAIRES

« Assumer toute notre **responsabilité** de producteur nucléaire en développant et en valorisant, avec une **vocation internationale**, une filière industrielle performante de la déconstruction et de la gestion de déchets radioactifs »

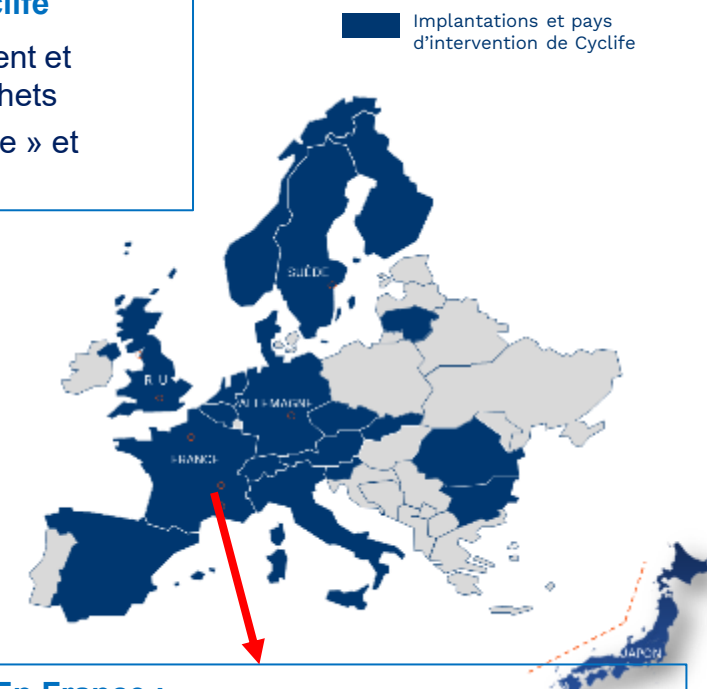
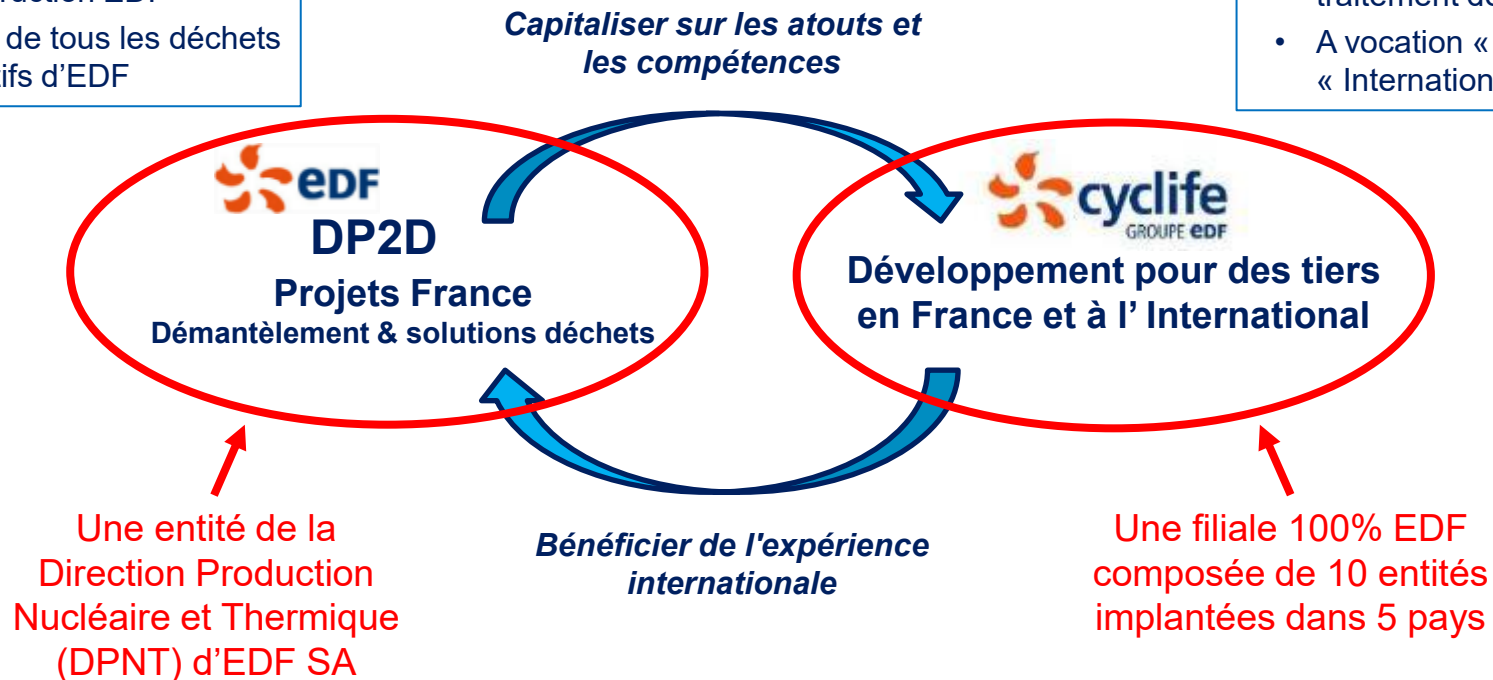
CAP 2030

2015 : Création de la DP2D

- MOA Projets de déconstruction EDF
- Gestion de tous les déchets radioactifs d'EDF

2016 : Création de Cyclife

- MOE démantèlement et traitement des déchets
- A vocation « France » et « International »



En France :

- Cyclife France (exploitant de CENTRACO)
- Cyclife Digital Solutions
- Cyclife Engineering
- Graphitech (avec Veolia)
- Waste to Glass (avec Veolia)

EN CONCLUSION

- ❑ Le démantèlement des réacteurs à l'arrêt et la gestion des déchets associés sont complètement intégrés dans la stratégie industrielle d'EDF et vise à gérer le cycle de vie des réacteurs nucléaires jusqu'à son terme, condition nécessaire à l'acceptation du nucléaire dans la durée
- ❑ Il s'agit d'un programme sur le temps long :
 - ✓ Outre le démantèlement des réacteurs arrêtés, EDF doit se préparer au démantèlement futur du parc électronucléaire en exploitation et des futurs réacteurs en construction (à l'horizon de plusieurs décennies)
 - ✓ Le modèle industriel DP2D/Cyclife est conçu pour développer et maintenir les compétences et les moyens techniques dans la durée
- ❑ Les projets de démantèlement sont des projets complexes, particulièrement pour les réacteurs anciens :
 - ✓ Organisation en mode projet axée sur la maîtrise de la technique, des coûts et des délais des opérations de démantèlement
 - ✓ Disposer d'une connaissance de l'état des installations aussi complète que possible
 - ✓ Intégrer la gestion des déchets dans la stratégie de démantèlement (« *waste lead decommissioning* »)
- ❑ La maîtrise des risques multiples pour les intervenants doit être complètement intégrée dans la conception et la réalisation des opérations de démantèlement
 - ✓ Radioprotection : maîtrise de l'exposition externe / maîtrise du risque de contamination interne (risque alpha)
 - ✓ Présence de produits dangereux : amiante, plomb (peintures, poussières...)...
 - ✓ Risque d'accident : travaux en hauteur, manutention/levage, risque électrique...