

# **Le Démantèlement des sites nucléaires au sein d'AREVA**

## **Présentation au HCTISN**

Paris, le 03 octobre 2013

Eric BÜRGER

BU Valorisation / Directeur BL Projets Internes AREVA

# Le démantèlement des sites nucléaires

## La vision d'AREVA



- ▶ Le démantèlement est une **activité à part entière** au sein d'AREVA
- ▶ AREVA dispose dans ce domaine d'une **expérience de plus de 20 ans** et des compétences nécessaires à ces projets complexes et d'envergure
- ▶ Le groupe a décidé de créer en 2008 **une entité dédiée** en charge du pilotage et du support aux opérations de démantèlement
- ▶ Pour ses projets internes,
  - ◆ AREVA a développé **une stratégie et une approche adaptées à la complexité** de ses installations et à la spécificité de chaque projet
  - ◆ Le groupe provisionne les **fonds nécessaires** pour la réalisation de ces opérations et les réévalue périodiquement
- ▶ Un **enjeu de société**
- ▶ Un **défi technique** avec un **enjeu économique important**

# Sommaire



- ▶ **Les enjeux et spécificités du démantèlement**
- ▶ **L'organisation d'AREVA pour y répondre**
- ▶ **Le panorama des projets de démantèlement en cours au sein d'AREVA en France**
- ▶ **Conclusion**

# Sommaire



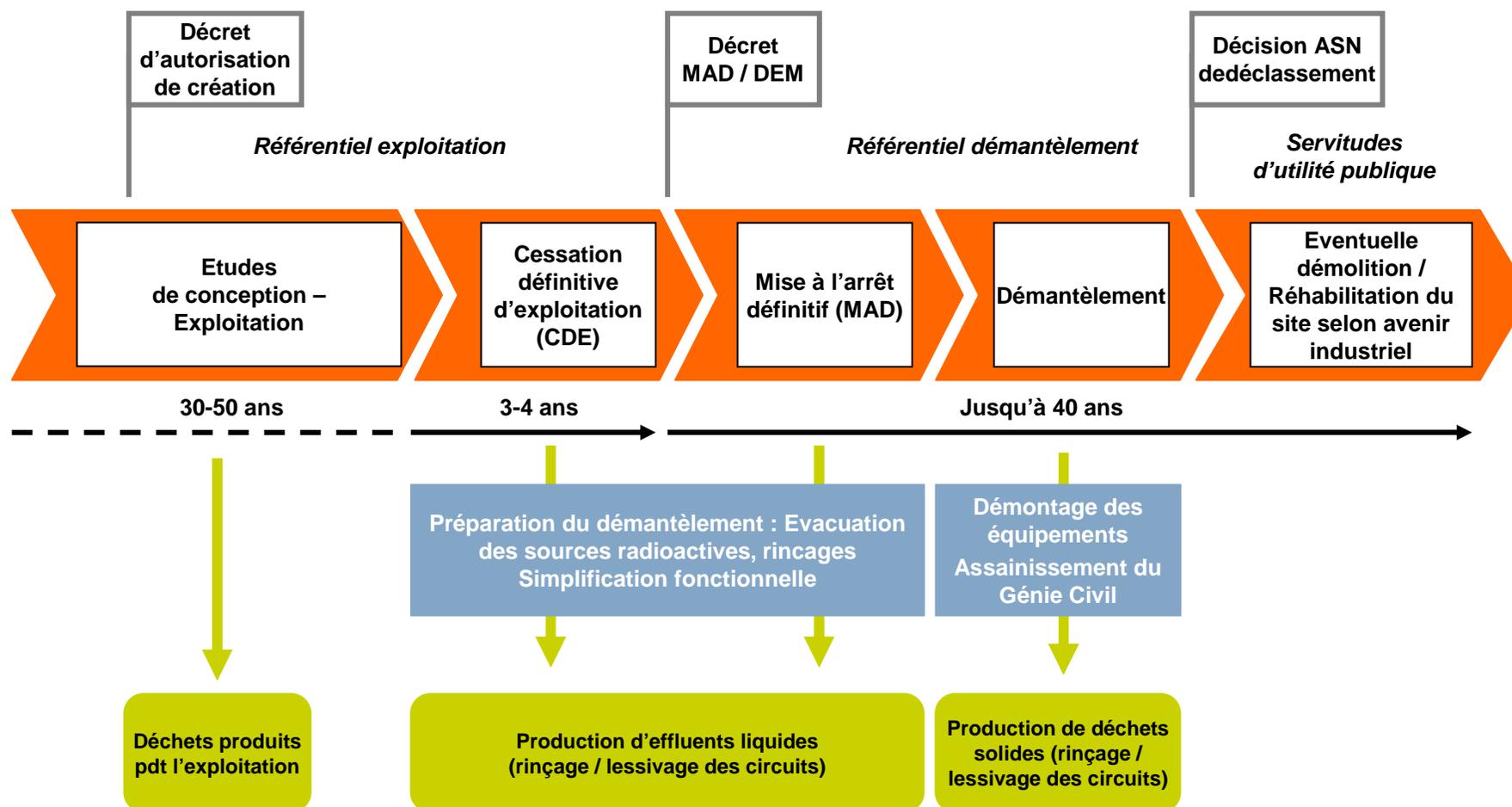
- ▶ **Les enjeux et spécificités du démantèlement**
- ▶ L'organisation d'AREVA pour y répondre
- ▶ Le panorama des projets de démantèlement en cours au sein d'AREVA en France
- ▶ Conclusion

# Des sites nucléaires très divers à démanteler



	<i>Activités</i>	<i>Spécificités du démantèlement</i>
<b>Réacteur commercial</b>	Production d'électricité	Complexité pour la cuve du réacteur et ses internes Effets de série possibles
<b>Usine du cycle du combustible</b>	Fabrication ou transformation de substances radioactives	Grande variété dans les sites à démanteler (type, taille,...) Pas ou peu d'effets de série
<b>Réacteur / Installation de recherche</b>	Accélérateur de particules Réacteur nucléaire à neutrons rapides Installation de recherche en démantèlement Laboratoire de recherche et développement	Complexité pour la cuve du réacteur et ses internes Pas ou peu d'effets de série
<b>Autres</b>	Conditionnement et entreposage de substances radioactives Installations militaires Sous-marins ...	Variété dans les sites à démanteler Petites unités (souvent) Pas d'effets de série

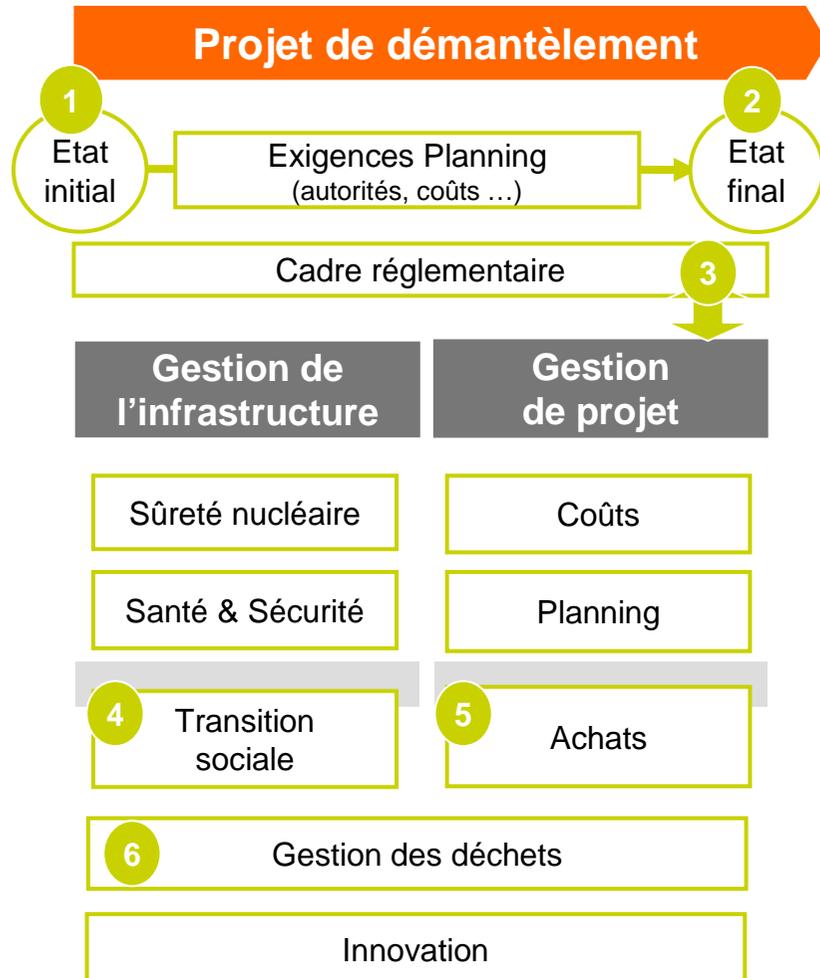
# Etapes-clés d'un projet de démantèlement



Le démantèlement est structuré selon un cadre réglementaire très exigeant



# Enjeux opérationnels



- 1 Maîtrise de l'état initial**
  - ◆ Installations conçues dans les années 50 ou 60 et exploitées dans des référentiels différents des normes actuelles
  - ◆ Besoin important de caractérisation en amont
- 2 Etat final visé / utilisation futur**
- 3 Cadre réglementaire**
  - ◆ Cadre plus adapté à des sites et activités en production qu'à des projets aux risques évolutifs
- 4 Gestion de la transition sociale** (exploitation -> démantèlement)
  - ◆ Besoins en ressources pendant le démantèlement, significativement inférieur aux besoins pendant l'exploitation
  - ◆ Compétences (de l'exploitation vers le projet): besoin de compétences Projet
- 5 Achats**
  - ◆ Gestion des risques & modèles contractuels adaptés aux métiers du démantèlement
- 6 Gestion des filières Déchets** (tri, traitement, conditionnement, transport, stockage)
  - ◆ Optimisations technico-économiques (30% des dépenses en moyenne dans les projets) / Exutoires

# Compétences requises pour un programme de démantèlement complet



## Pilotage du démantèlement (MOA / MOE de projets multiples)

- ▶ Gestion de programme / planification scénario d'ensemble optimisé
- ▶ Gestion et optimisation des interfaces site (exploitation, projets, sous-traitants, logistique...)
- ▶ Obtention des autorisations nécessaires / Gestion des relations avec les parties prenantes – Réglementation
- ▶ Gestion des actifs et du passif (Provisions Fin de Cycle)

### Conception

- ▶ Études d'ingénierie / Conception et optimisation de scénario global / Conception de base ou détaillée – Conception d'installations nouvelles (traitement des déchets)...

### Procédés et équipements

- ▶ Méthodes et outils de caractérisation
- ▶ Procédés de décontamination
- ▶ Télé-opérations / Robots / outils de coupe

### Gestion de projet

- ▶ Coûts / Planification
- ▶ Gestion des fournisseurs
- ▶ Gestion des risques/opportunités

### Travaux

- ▶ Reprise et conditionnement des déchets
- ▶ Décontamination / démantèlement des équipements (BAG, bâtiments...)

### Gestion des infrastructures de sites en démantèlement

- ▶ Exploitation de sites en cours de démantèlement (sûreté/sécurité, maintenance, ...)
- ▶ Exploitation d'installations de support (stations de traitement, etc.)

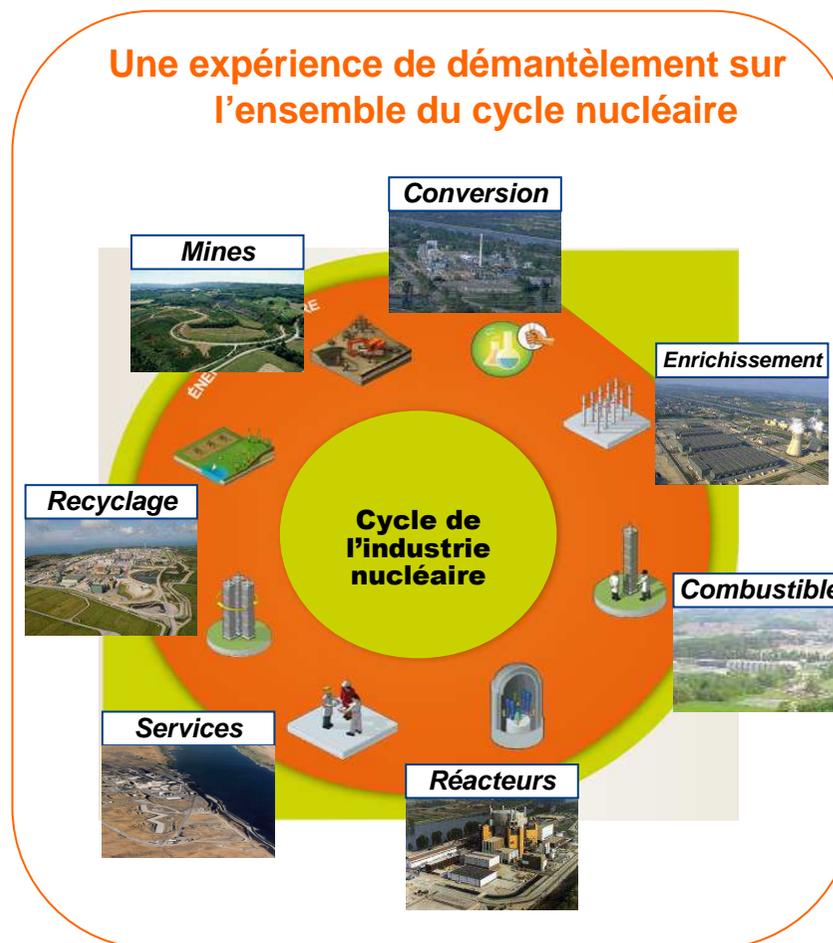
# Sommaire



- ▶ Les enjeux et spécificités du démantèlement
- ▶ **L'organisation d'AREVA pour y répondre**
- ▶ Le panorama des projets de démantèlement en cours au sein d'AREVA en France
- ▶ Conclusion

# Une organisation et des compétences dédiées au démantèlement

- ▶ Une entité dédiée au **pilotage du démantèlement** des sites nucléaires en fin d'exploitation : la BU Valorisation
- ▶ **Plus de 2000 collaborateurs AREVA** mobilisés dans le monde, au sein de la BU Valorisation et des autres entités du groupe spécialisées
  - ◆ Ingénierie, assainissement, services aux centrales nucléaires, etc.
- ▶ Des **instances de gouvernance** impliquant la Direction Générale et les entités opérationnelles
  - ◆ Suivi des opérations de DEM, gestion des déchets, obligations de fin de cycle, ...



# Sommaire



- ▶ Les enjeux et spécificités du démantèlement
- ▶ L'organisation d'AREVA pour y répondre
- ▶ **Le panorama des projets de démantèlement en cours au sein d'AREVA en France**
- ▶ Conclusion

# Panorama des projets de démantèlement au sein d'AREVA en France



## Principaux jalons pour AREVA d'ici 2015

			2012	2013	2014	2015
<p><b>UP2-400</b> (La Hague)</p> 	<p><b>Démantèlement de l'usine UP2-400, atelier de retraitement de combustibles usés.</b></p>		Opérations de démantèlement	Décrets INB 33, 38, 47	Construction des installations de RCD	
<p><b>AtPu &amp; LPC</b> Cadarache</p> 	<p><b>DEM des ateliers AtPU et du laboratoire de purification chimique LPC</b></p>		Opérations de démantèlement (LPC, ATPu)			
<p><b>SICN</b> (Annecy, Veurey)</p> 	<p><b>Démantèlement de deux usines de fabrication de combustible dont l'une en zone urbaine.</b></p>		Démantèlement terminé. Reconversion des 2 sites en cours			
<p><b>GB1</b> (Tricastin)</p> 	<p><b>Démantèlement de l'usine d'enrichissement EURODIF</b></p>		Préparation du démantèlement ( scénario optimisé, décret, ...)		Rinçage des diffuseurs PRISME	

# Panorama des projets de démantèlement au sein d'AREVA en France



## Principaux jalons pour AREVA d'ici 2015

			2012	2013	2014	2015
Miramas		Assainissement d'un sol pollué au mercure				
Emballages de transport		Démantèlement des emballages de transport de matières nucléaires (AREVA + CEA)				

Assainissement des 100000t de terre (désorption thermique et lavage des gravats)

Poursuite des activités sur Marcoule et développement de l'activité sur le site de La Hague avec le démarrage du démantèlement des emballages lourds.

**AREVA intervient également dans le cadre d'appels d'offre émis par les autres exploitants. A titre d'exemples,**

UP1 (Marcoule)		Démantèlement de l'usine UP1 (CEA)				
Super-phénix (Creys)		Démantèlement du réacteur Superphénix (EDF)				

Contrat d'AREVA auprès du CEA pour coordonner et piloter certaines opérations de démantèlement

Support d'AREVA auprès d'EDF sur la conception de scénario et équipements de récupération et traitement du Sodium



## SICN Annecy et Veurey



“ Démantèlement et ré-industrialisation de deux anciens sites de production de combustible uranium naturel et d'usinage d'uranium métal

### ► Données clés

- ◆ Travaux de démantèlement / assainissement terminés en totalité pour les deux sites en 10/2012
- ◆ Env. 100 000m<sup>2</sup> de bâtiments assainis
- ◆ Conditionnement et expédition des déchets vers les sites de stockage (15 000 t au total)
- ◆ 150 personnes au plus fort de l'activité
- ◆ Annecy: Arrêté Préfectoral relatif aux servitudes d'utilité publique envisagé pour fin 2013
- ◆ Veurey: engagement du processus de déclassement des 2 INB
- ◆ Ré-industrialisation des deux sites: création d'une chaufferie biomasse (Annecy), réutilisation de locaux par des entreprises (Annecy et Veurey)



Sas mis en place pour l'assainissement du site de SICN Annecy



## Miramas

### “ Assainissement des sols d’une usine chimique

#### ► Données clés

- ◆ 100 000 m<sup>3</sup> de terres et matériaux à traiter
- ◆ Dépollution de terres polluées au mercure et organo-nitrés
- ◆ Dépollution réalisée par
  - Lavage ou traitement dans une unité de désorption thermique (mercure)
  - Bio-pile (organo-nitrés)
- ◆ Opérations prévues jusque fin 2015



Unité de décontamination des terres



**AREVA**  
l'avenir pour énergie



## Cadarache



“ Premier démantèlement d’une usine de combustible MOX.

**Objectif: déclasser les bâtiments nucléaires et conventionnels à l’issue des opérations d’assainissement-démantèlement**

► **Données clés**

- ◆ **Opérations démarrées en 2003**
- ◆ **462 équipements à démanteler (BAG et cuves). Réalisé à date: 309/462**
- ◆ **300 personnes au plus fort des chantiers**
- ◆ **600 000 heures de travail**
- ◆ **Travaux de DEM prévus jusque fin 2014**



L’usine de Cadarache



# UP2 400 - La Hague

## “ Démantèlement de la première usine civile de traitement de combustibles usés

### Points de repère :

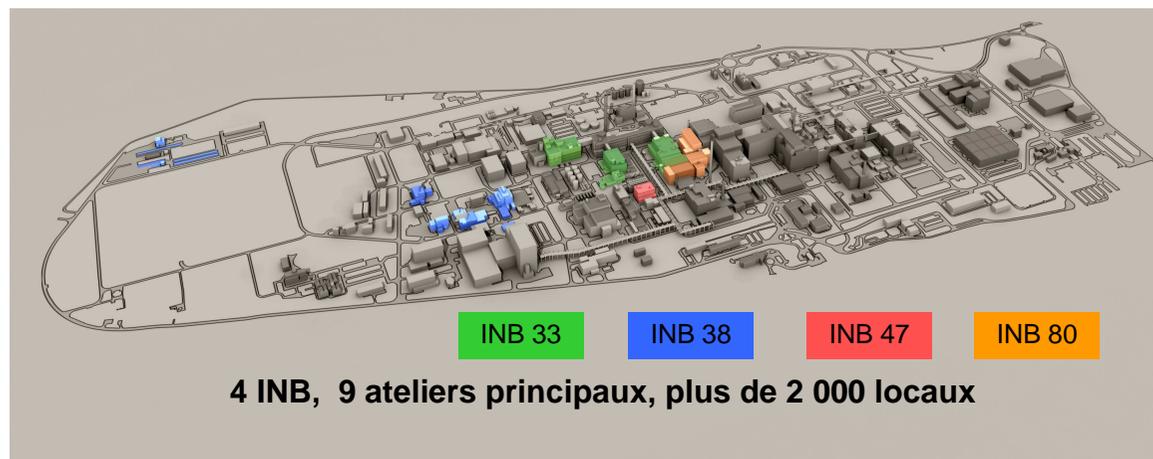
- ◆ 2004 : déclaration de l'arrêt d'exploitation de l'usine UP2 400
- ◆ 2008 : dépôt des demandes d'autorisation de MAD/DEM des INB 33,38 et 47
- ◆ 2009 : obtention du décret de MAD/DEM pour l'INB 80 (HAO)
- ◆ Réalisation d'un programme de plus de 300 investigations afin de consolider les hypothèses en terme d'état initial des installations
- ◆ Fin des opérations prévues 2030 (RCD) et 2033-35 (DEM) suivant les INBs



L'usine de La Hague

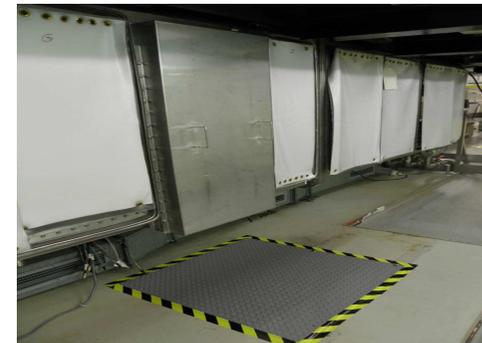
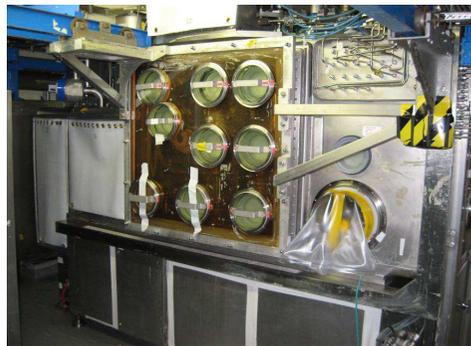
### Principales caractéristiques

- ▶ **Ampleur** du programme
  - ◆ Reprise et Conditionnement des Déchets anciens (RCD)
  - ◆ Démantèlement (DEM)
- ▶ Des chantiers **complexes** du point de vue **technique**
- ▶ Des **plannings interdépendants**
- ▶ Une organisation et des **moyens dédiés** avec **plus de 500 personnes** du groupe mobilisées à ce jour



# Activités de DEM

- ▶ Lancement de toutes les opérations possibles dans le cadre des référentiels d'exploitation sur les 3 INBs en attente de décrets (travaux préparatoires, investigations,...)
- ▶ Lancement des opérations sur l'INB 80 suite à l'obtention du décret en 2009 (HAOS Avancement physique à date : 31%)
- ▶ Déconstruction des BAG voie sèche du MAPU (réalisé à date: 33/53, soit 62%)



*Avant*

*Après*

# Zoom sur les activités de RCD



## ► Rappel des opérations engagées

- ◆ **1989-1994** : Vitrification des solutions des produits de fission (PF) issus d'UP2-400
  - *97 % de la radioactivité des combustibles Eau Légère & UNGG sont vitrifiés*
  - Démarrage du creuset froid en 2010 afin de traiter les Produits de Fission restants (PF Umo)
- ◆ **Depuis 1990** : Reprise de déchets technologiques et de ferrailles de la zone Nord-Ouest de l'établissement et du bâtiment 119
- ◆ **Traitement des solvants usés achevé en 2009 et construction d'une Unité de Dépotage Solvants (UDS) pour permettre le transfert vers Centraco**

## ► Une planification structurée, construite sur la base

- ◆ **Des enjeux de sûreté**
- ◆ **De la prise en compte**
  - des besoins de qualification des procédés et colis
  - de la disponibilité des filières de stockage ou d'entreposage le cas échéant

# Opérations RCD en cours

## Coques et embouts HAO



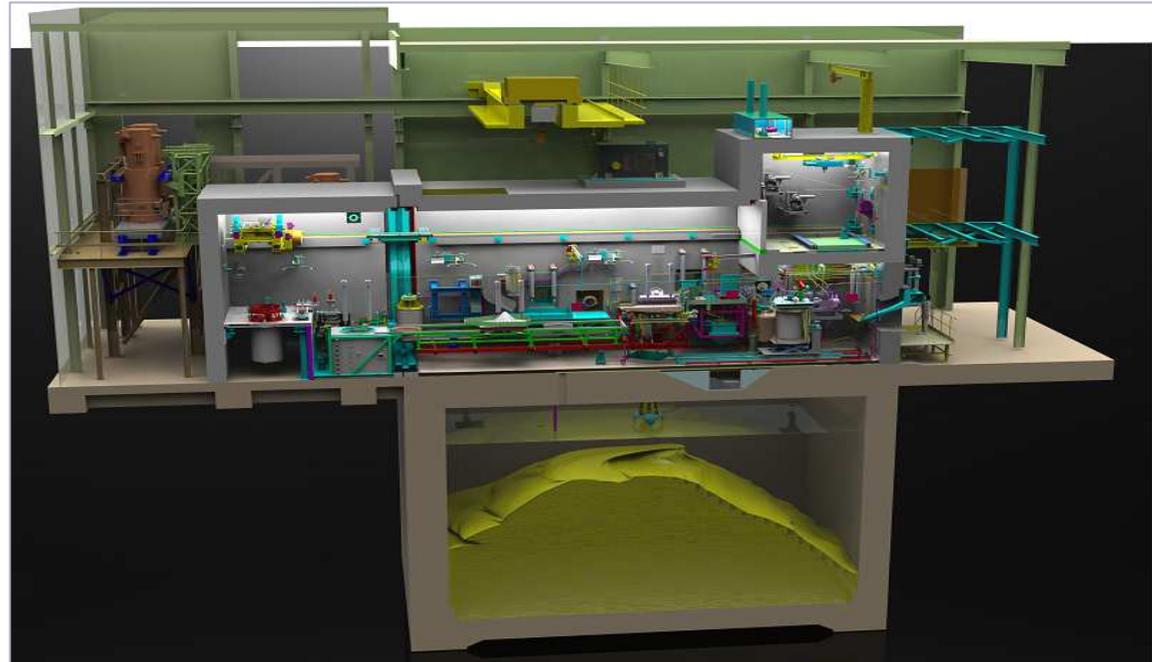
*Fin des opérations de libération de la dalle silo prévue en 10/2013*



Situation initiale

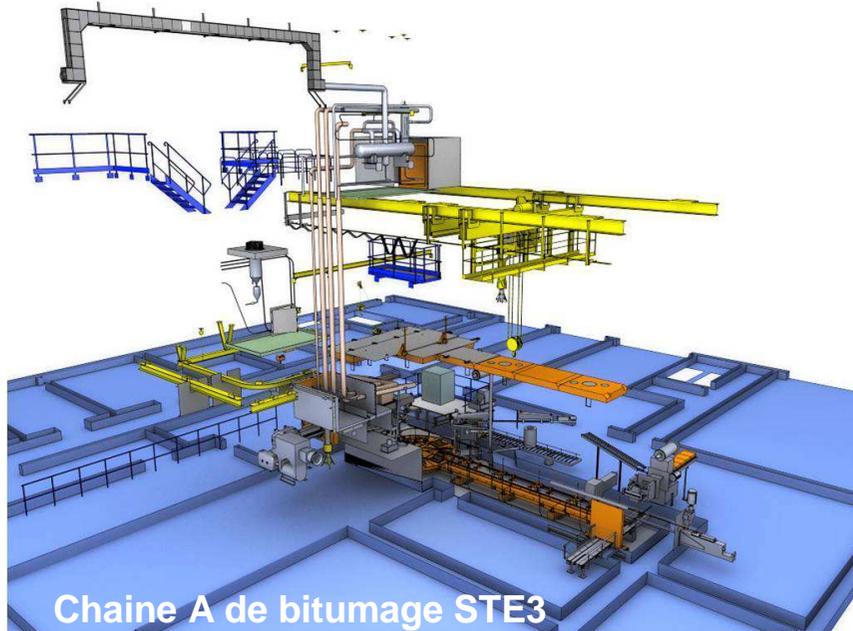


Situation 12/02/2013

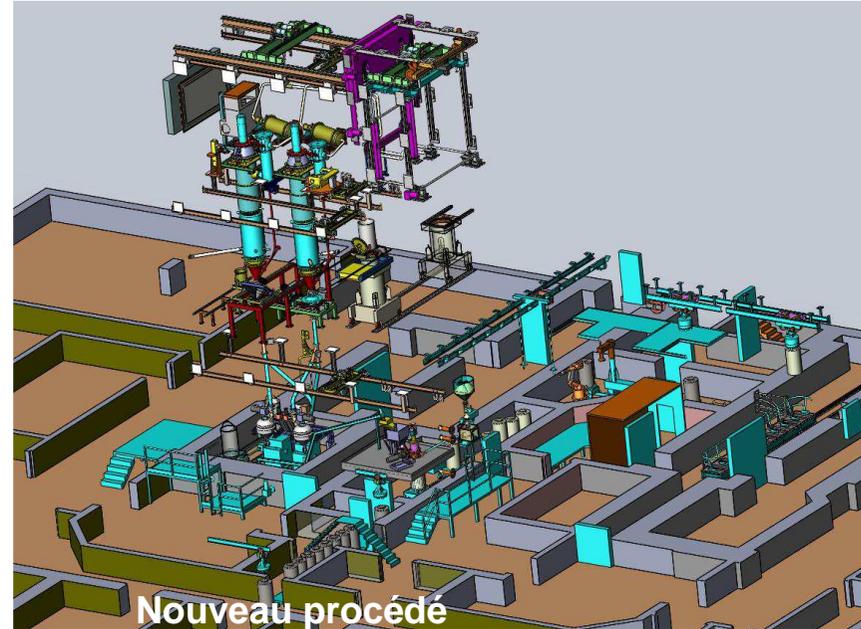


- ▶ **Avancement des études : 95% (200 000 h)**
- ▶ **80 % des appels d'offres envoyés et 73% des commandes notifiées**
- ▶ **Construction de la cellule de reprise dès l'obtention de l'autorisation ASN**

# Opérations RCD en cours: boues STE2



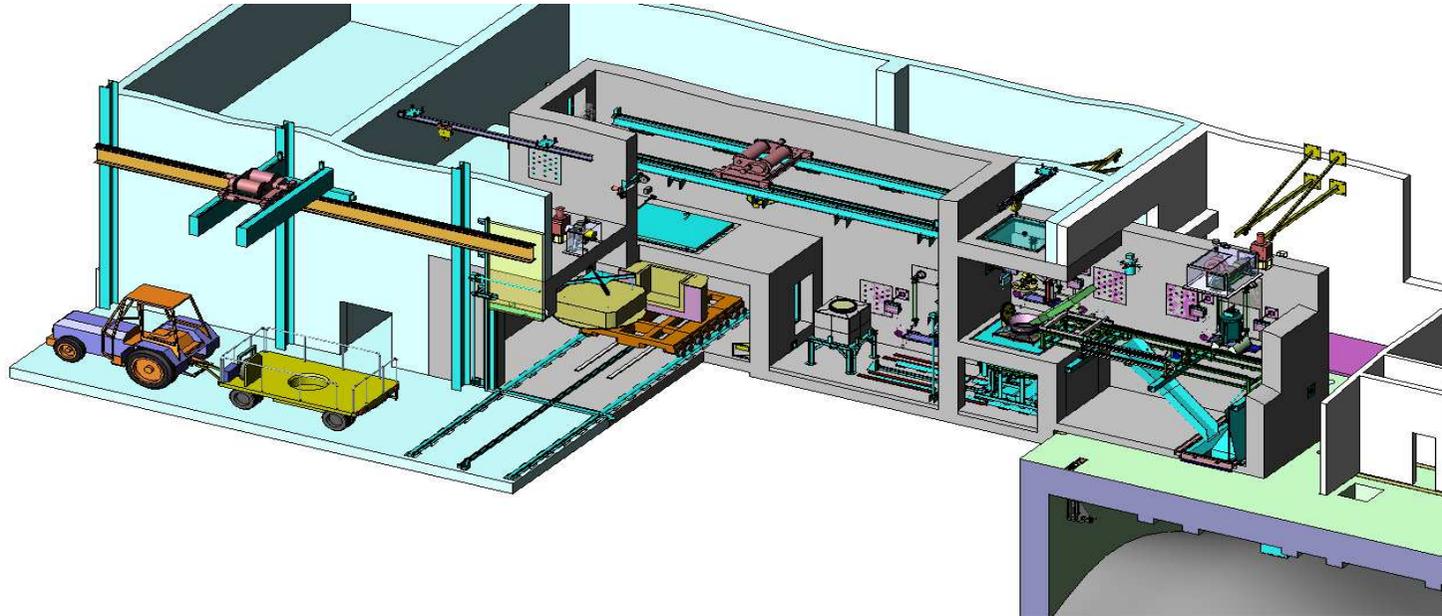
Chaine A de bitumage STE3



Nouveau procédé

- ▶ **Avancement des études: 98% (320 000 h)**
- ▶ **60% des appels d'offres envoyés et 24% des commandes notifiées**
- ▶ **Fin des travaux de DEM Chaine A STE3, préalable à l'implantation d'un nouveau procédé (séchage / compactage des boues)**
- ▶ **Qualification en cours du procédé et des matériaux utilisés**
- ▶ **Processus de demande de modification du Décret INB 118 (STE3)**

# Opérations RCD en cours: déchets UNGG



- ▶ **Avancement des études : (270 000 h)**
- ▶ **Priorité aux opérations de reprise et de mise en fûts des déchets pour entreposage dans une installation existante du site**
- ▶ **Poursuite du programme de R&D en vue du conditionnement**
- ▶ **Renforcement de la surveillance du silo 130**
- ▶ **Transmission début 2014 à l'ASN du dossier de demande d'autorisation de réalisation des travaux de génie civil de la cellule de reprise des déchets du Silo 130**



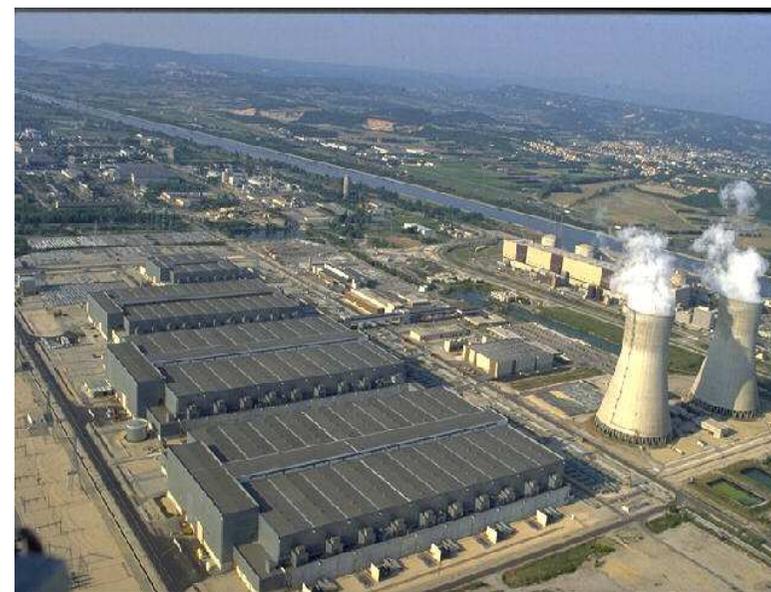
**Eurodif**



## “ Démantèlement d’une usine civile d’enrichissement de l’uranium par diffusion gazeuse

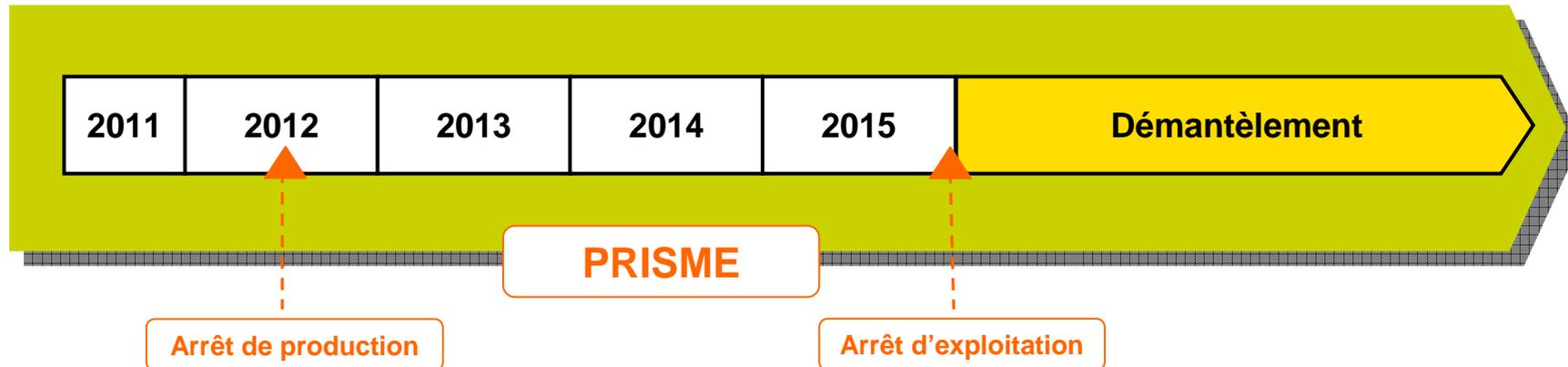
### ► Données clés

- ◆ 1 400 étages de diffusion à démanteler (équipements procédé principaux)
- ◆ 209 000 tonnes de déchets au total
- ◆ Opérations de dépose et traitement des matériels estimées à 10 ans
- ◆ 4 000 000 heures de travail estimées pour l’ensemble du programme de DEM
- ◆ 2015 : dossier de demande de décret de DEM



L’usine d’enrichissement Georges BESSE 1

# Eurodif: les étapes clés du démantèlement



- ▶ Arrêt de l'usine en 2012, suivi de 4 mois d'extraction de l'UF<sub>6</sub> gazeux
- ▶ 2 phases : Décontamination préalable + Déconstruction / Démantèlement
  - ◆ 1. **PRISME : Projet Rinçage Intensif Suivi de la Mise sous air d'Eurodif: 3 ans**
    - Récupérer la masse d'U présente dans la cascade → Réduire le niveau de radioactivité résiduelle
    - Neutraliser les gaz résiduels fluorés → Simplification et sécurité des opérations de DEM
    - Sous référentiel d'exploitation : Article 31
  - ◆ 2. **DEMANTELEMENT : durée prévisionnelle des opérations de l'ordre de 10 ans**
    - Dépose des équipements et déconstruction
    - Traitement des déchets : construction d'installations dédiées
    - Opérations sous référentiel spécifique de DEM : Décret « Article 37 »

# Sommaire



- ▶ Les enjeux et spécificités du démantèlement
- ▶ L'organisation d'AREVA pour y répondre
- ▶ Le panorama des projets de démantèlement en cours au sein d'AREVA en France
- ▶ **Conclusion**

## En conclusion



- ▶ Une montée en puissance importante de nos programmes internes de démantèlement (UP2 400, EURODIF)
- ▶ Des exigences de sûreté et de sécurité au plus haut niveau
- ▶ Des activités complexes faisant intervenir de nombreux acteurs dans un cadre réglementaire exigeant
  - ◆ Nombreuses interfaces
  - ◆ Nombreux jalons intermédiaires dans la vie des projets: résultats de R&D, agréments colis, autorisations règlementaires...
  - ◆ Construction d'installations spécifiques
- ▶ Des enjeux financiers et économiques importants
- ▶ Des nouveaux métiers et un besoin fort en compétences, notamment en gestion de projets en environnement complexe