

# Valorisation des lots homogènes de métaux TFA

un projet d'économie circulaire à fort enjeu

HCTISN  
13 septembre 2018



# Interprétation article 24

## Article 24 (arrêté du 23/02/2017)

Sur la base des recommandations du rapport du groupe de travail sur la valorisation des matériaux TFA susvisé, Orano et EDF remettent avant le 30 juin 2018 au ministre chargé de l'énergie un dossier qui comprend :

- i. une présentation des options techniques et de sûreté (d'un niveau avant-projet sommaire) d'une installation de traitement de leurs grands lots homogènes de matériaux métalliques TFA avec son calendrier de mise en service ;
- ii. une description des filières de gestion associées, qui doivent prioritairement être recherchées dans la filière nucléaire. L'ASN et l'ASND sont saisies pour avis sur ce dossier.

- **Dossier :**

- partie 1 - description/options techniques et de sûreté + calendrier
- partie 2 - filières de gestion associées

# EURODIF : *Grand lot homogène de 130 000 tonnes*



4 usines,  
1400 étages de diffusion  
regroupés par 20 dans  
70 groupes

# EDF : Grand lot homogène d'environ 80 000 tonnes

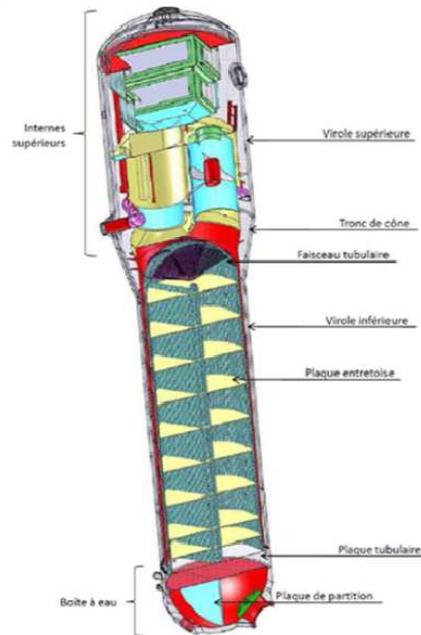


Figure 1 : Vue en coupe d'un Générateur de Vapeur

Issus des opérations de maintenance (RGV) et à terme du démantèlement du parc REP

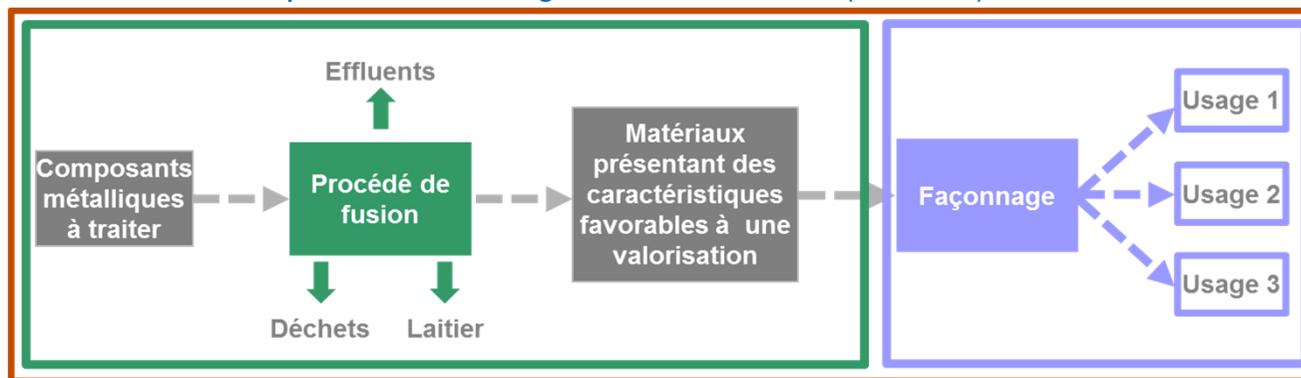
# L'étude de valorisation

## Enjeux

- Préserver la ressource rare du stockage
- Recycler les grands lots de métaux homogènes

## Périmètre de l'étude (confiée à Socodéi) pour traiter les métaux DGB (Orano) et GV (EDF)

- L'installation de traitement par fusion (en vert)
- Les filières potentielles de gestion associées (en bleu)

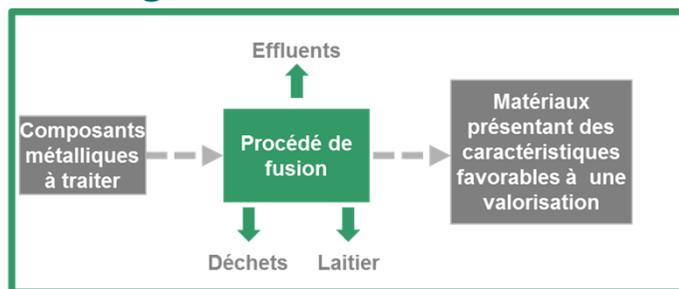


Périmètre de l'étude

Certains choix techniques se clarifient, certaines interrogations restent à investiguer

# Point d'avancement – l'installation de fusion

L'installation de traitement par fusion pour traiter les grands lots homogènes de matériaux métalliques TFA d'EDF (GV) et d'Orano (DGB)

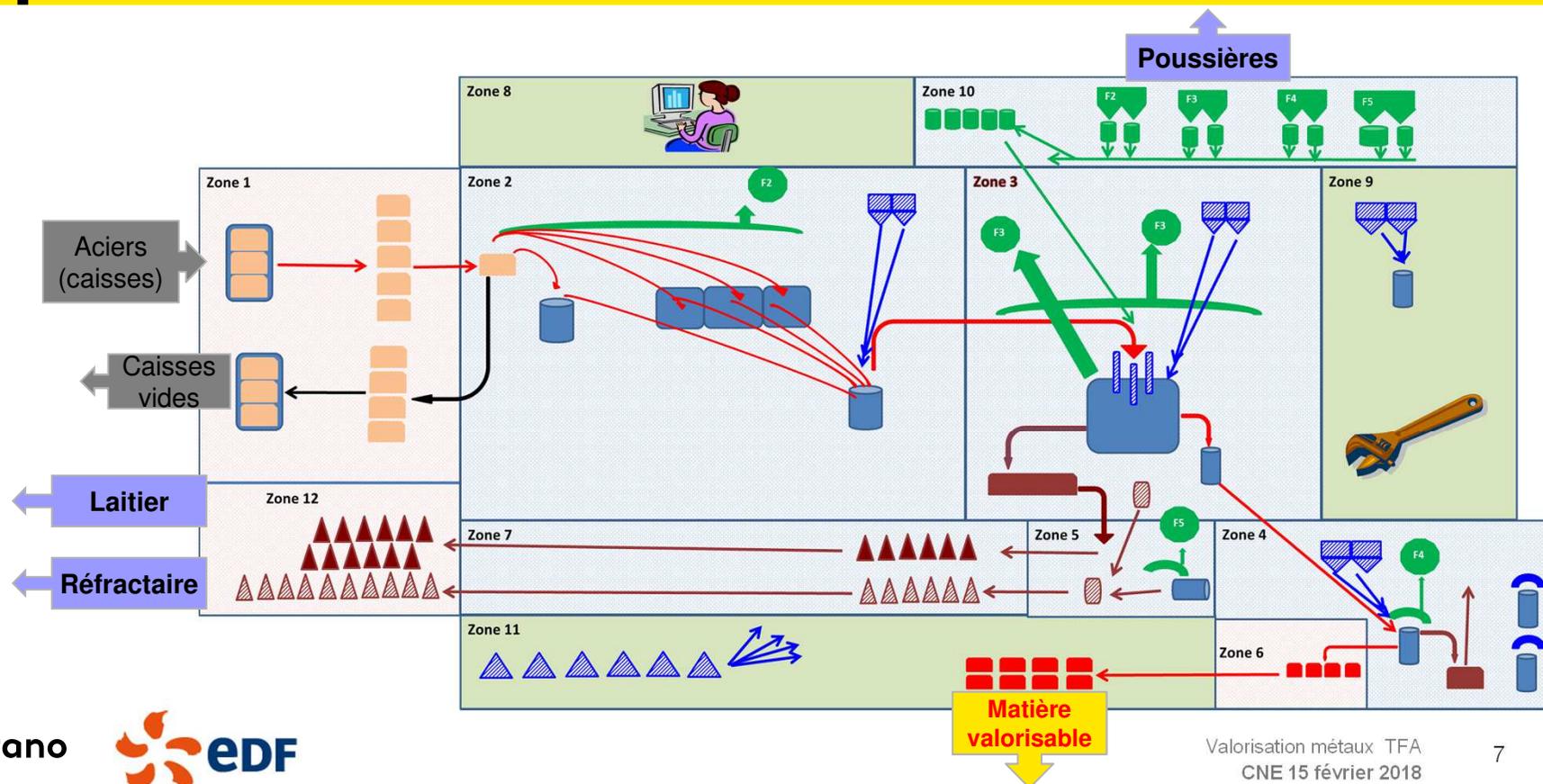


- Les données d'entrée sont clarifiées
- L'analyse multicritères a amené à choisir la technologie four électrique à arc au détriment du four à induction
- L'installation est une ICPE, localisée sur un site nucléaire
- Lieu d'implantation privilégié à confirmer : intérêt d'une implantation à proximité d'EURODIF

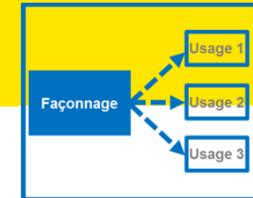
## Prochaines étapes

- ▶ Validation du bilan matière au travers entre autre du projet de qualification du procédé
  - Efficacité du procédé
  - Caractérisation des déchets ultimes (poussières et laitier)
- ▶ Estimation budgétaire du projet
  - Rappel de l'objectif : coût comparable au scénario de référence de stockage direct des métaux

# Plan de l'installation de traitement par fusion



# Point d'avancement – Filières de recyclage étudiées

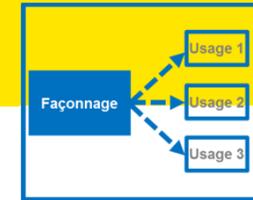


## Critères de sélection des filières :

Sur la base des recommandations issues du GT valorisation et dans le cadre réglementaire actuel

- **Concernant les produits finis**
  - Recherche de débouchés en priorité dans les filières nucléaires
  - Exclusion des produits en contact direct avec le grand public et tous produits en contact ou destinés à la consommation alimentaire
  - Choix de produits à cycle de vie long. Si possible supérieur à 25 ans
  - Ciblage sur des produits finis fabriqués dans les secteurs de l'industrie lourde
  - Diversification des produits et des filières en adéquation avec les volumes de ferrailles produites
  - Limitation des impacts sur la santé et l'environnement
- **Concernant les filières industrielles**
  - Filières sur le territoire français (en vue d'appliquer la réglementation française à savoir la demande de dérogation au titre du Code de la Santé Publique)
  - Utilisation de traçabilité préexistante chez les industriels
  - Acceptabilité des industriels, sécurisation au travers de partenariats industriels
  - Les caractéristiques radiologiques favorables ne doivent pas être obtenues par dilution
  - Viabilité économique et technique, acteurs industriels robustes et pérennes

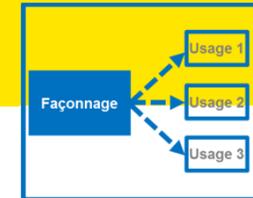
# Point d'avancement – Filières de recyclage étudiées



## Méthodologie :

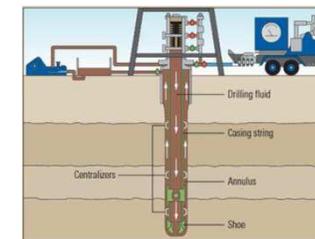
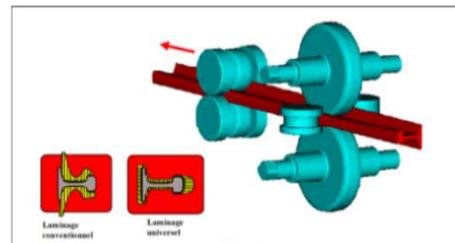
- **Étude des besoins de l'industrie nucléaire**
  - Consultation des exploitants
  - Identification de produits finis : Orano, EDF, CEA, ANDRA
- **Étude du marché du recyclage des matériaux métalliques en France**
- **Analyse des filières industrielles de fabrication**
  - Filière Acier
  - Filière Fonte
  - Fabrication additive
- **Analyse des adéquations « critères de sélection » / filières identifiées en tenant compte des contraintes et/ou exigences des industriels de la transformation**
- **Enjeux**
  - Disposer de plusieurs filières opérationnelles pour s'adapter aux fluctuations des marchés identifiés et aux incertitudes de mise en œuvre,
  - Évacuer en ligne les lingots issus de l'installation,
  - Écouler les lingots issus de l'installation au prix du marché,

# Point d'avancement – Filières de recyclage étudiées

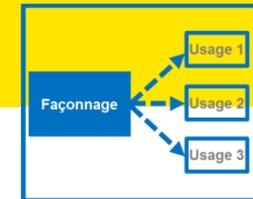


## Filières acier :

- **Production annuelle française d'acier recyclé de l'ordre de 7 millions de tonnes**
  - Proportion des lingots issus de l'installation de traitement : 0,23% en production annuelle maximale
- **Production en aciérie/sidérurgie de tôles, armatures et ferrillages, poutres, tubes, rails,..**
  - Exemples de produits : emballages pour déchets radioactifs, matériels et équipements industriels spécifiques, tubes pour circuits procédés ou forages pétroliers, infrastructures et construction,
- **Filières intégrées très compétitives, à grosse capacité de production : refusion puis transformation en coulée continue (laminage, filage)**
  - Difficulté de tracer l'utilisation des lingots dans l'installation de façonnage
  - Difficulté de garantir l'absence d'utilisation des aciers issus de l'installation de traitement pour la fabrication de produits non sélectionnés par les études (cf slide 8). Fabrication de produits semi-finis ou à destinations multiples
- **Existence de filières spécialisées : pièces pour voies ferrées**

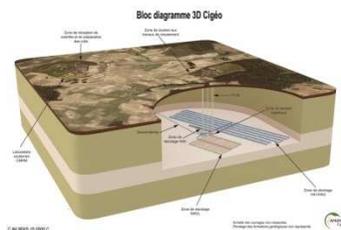


# Point d'avancement – Filières de recyclage étudiées



## Filières fonte :

- **Production annuelle française de l'ordre de 1,2 millions de tonnes**
  - Proportion des lingots issus de l'installation de traitement : 1,3% en production annuelle maximale
- **Production essentiellement de pièces moulées**
- **Exemples de produits :** conteneur/pièces pour centres de stockage de déchets radioactifs, lests et contrepoids pour grues et engins de manutention, pièces d'usure industrie lourde (broyeurs, ..), gros composants pour les énergies renouvelables (Rotors d'éoliennes, lests d'éoliennes flottantes et hydroliennes, gaines lestées pour câbles électriques immergés),...
- **Filières spécialisées en fonderies, à capacités de production moins élevées**
  - Production de « niche »
  - Fonctionnement par lot, facilitant le suivi des matériaux issus de l'installation de traitement



# Prérequis

## Prérequis pour développer la filière Valorisation:

- **Prérequis réglementaire :**

- Obtention de la dérogation dans un délai compatible avec les études et la mise en service industrielle de l'installation

- **Prérequis économique :**

- Trouver un équilibre économique au projet qui le rende compétitif au regard des autres alternatives (stockage direct)

- **Prérequis technique :**

- Réalisation d'un programme de qualification pour conforter les conditions permettant de garantir que :
  - les déchets en sortie de l'installation de fusion sont compatibles avec la filière TFA
  - les lingots peuvent être recyclés dans les filières retenues sans modifications des procédés et sans contrainte radiologique



**orano**

Donnons toute sa valeur au nucléaire