

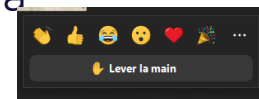
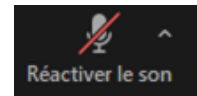
# Bienvenue au webinaire sur les alternatives au projet Technocentre

« Le projet du Technocentre à  
Fessenheim, quels scénarios  
alternatifs ? »

Début du webinaire à 18h30,  
merci de couper vos micros et caméras

# Bienvenue à toutes et tous !

- **Vos micros sont désactivés par défaut**, vous pourrez les rétablir lors des temps d'échanges.
- **N'hésitez pas à réagir dans le tchat (bouton «Discussion»)** pour poser des questions ou exprimer un avis ; ou nous signaler des difficultés techniques.
- **Pour lever la main**, vous pouvez appuyer sur « ALT+Y » ou cliquer sur le bouton « Réactions » puis « Lever la main »
- **Nous vous invitons à vous renommer : Prénom, Nom et éventuellement organisme/association/entreprise.** Pour cela, ouvrez la fenêtre « Participants », faites glisser votre souris à droite de votre nom et cliquez sur « Plus » ou les « ... », puis sur « Renommer »
- **La rencontre est enregistrée** : la vidéo sera mise en ligne sur le site du débat.
- **En cas de difficultés techniques** : écrivez-nous par email à : [assistance-zoom@eclectic-experience.net](mailto:assistance-zoom@eclectic-experience.net) ou dans le tchat textuel sur Zoom.



# Déroulé du webinaire

**Introduction :** Gestion des déchets TFA (très faiblement radioactifs) en Allemagne : dispositions réglementaires et modalités de mise en œuvre - *18h40*

**Séquence n°1 :** Les évolutions permises par le PNGMDR (Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs) – *19h*

**Séquence n°2 :** Les variantes relatives aux caractéristiques du projet - *19h45*

**Séquence n°3 :** Les alternatives au projet évoquées par le public pour répondre à certains objectifs visés par le projet - *20h40*

**Clôture du webinaire :** *21h*

# Règles du jeu

- **Bienveillance, écoute et accueil respectueux**
- **Des propos argumentés et compréhensibles pour toutes et tous**
- **Concision & respect des temps de parole**
- **Transparence**
- **Différents moyens de vous exprimer ce soir**

# Introduction

Gestion des déchets TFA  
(très faiblement radioactifs)  
en Allemagne : dispositions  
réglementaires et  
modalités de mise en  
œuvre

*Intervenants (par ordre de prise de parole)*

**Detlef BELTZ**, Nuclear Waste Management Commission  
(Entsorgungskommission, ESK)

**Inge WERTHAMANN**, Preussen Elektra

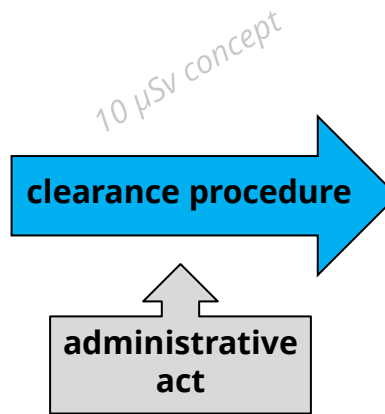
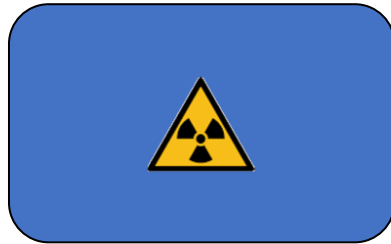
# **VLLW in Germany – Clearance, reuse or Radioactive Waste Disposal? + Discussion**

Detlef Beltz

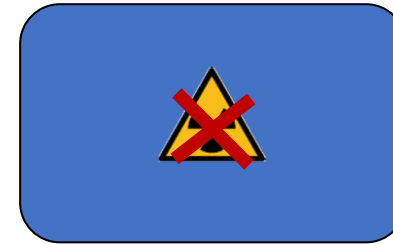
Nuclear Waste Management Commission (Entsorgungskommission, ESK)  
[www.entsorgungskommission.de](http://www.entsorgungskommission.de)

# Clearance - Concept

substances of **minor** radioactivity  
**under supervision** of the  
competent authority

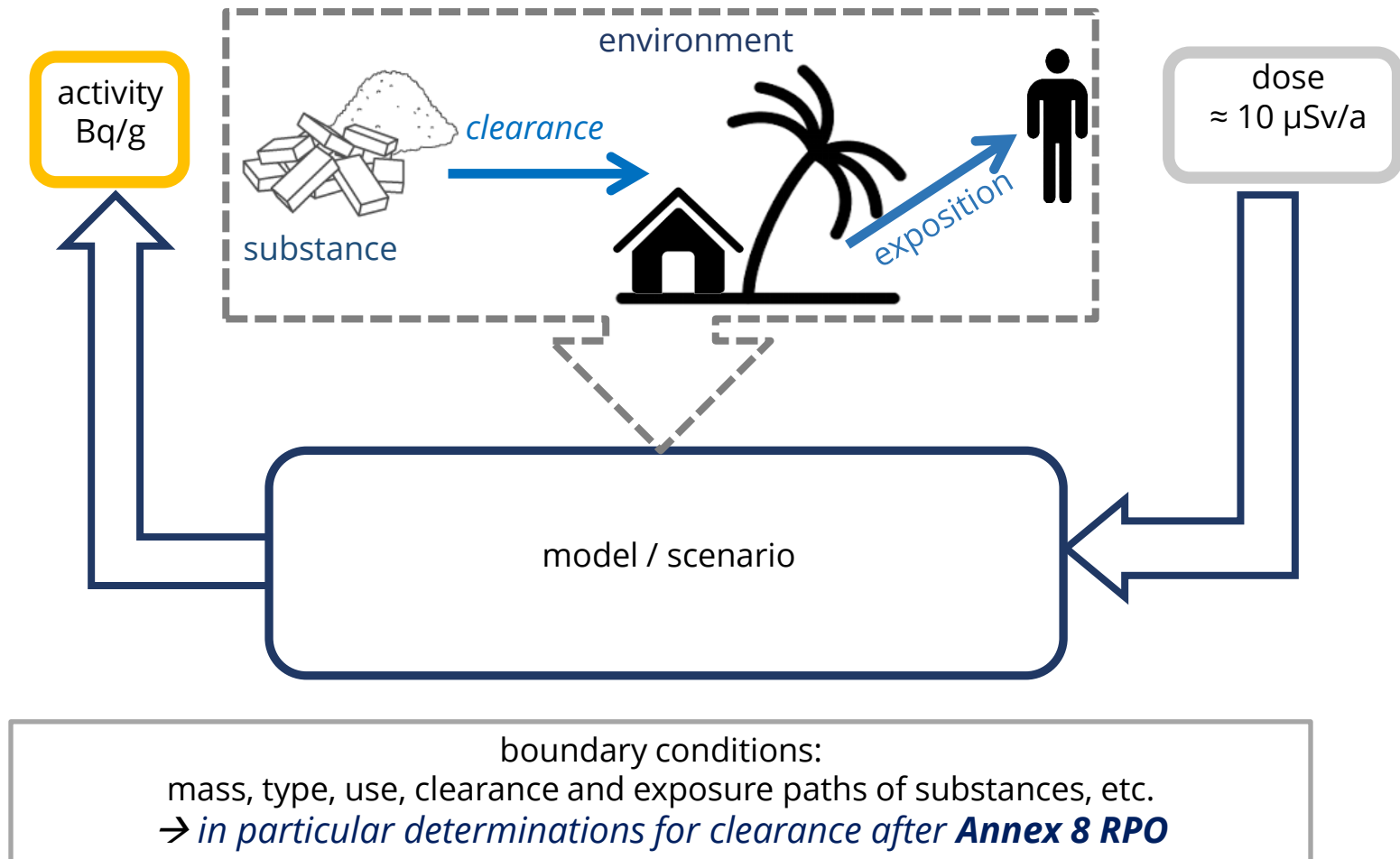


the **same substances**  
of minor radioactivity  
**released from supervision**



- substances of minor radioactivity are radiologically harmless
- → no radiological need of nuclear supervision
- → activity can be disregarded
- clearance as an administrative act guarantees, that only harmless substances are released from supervision
- → cleared substances are no longer radioactive substances (... by law)

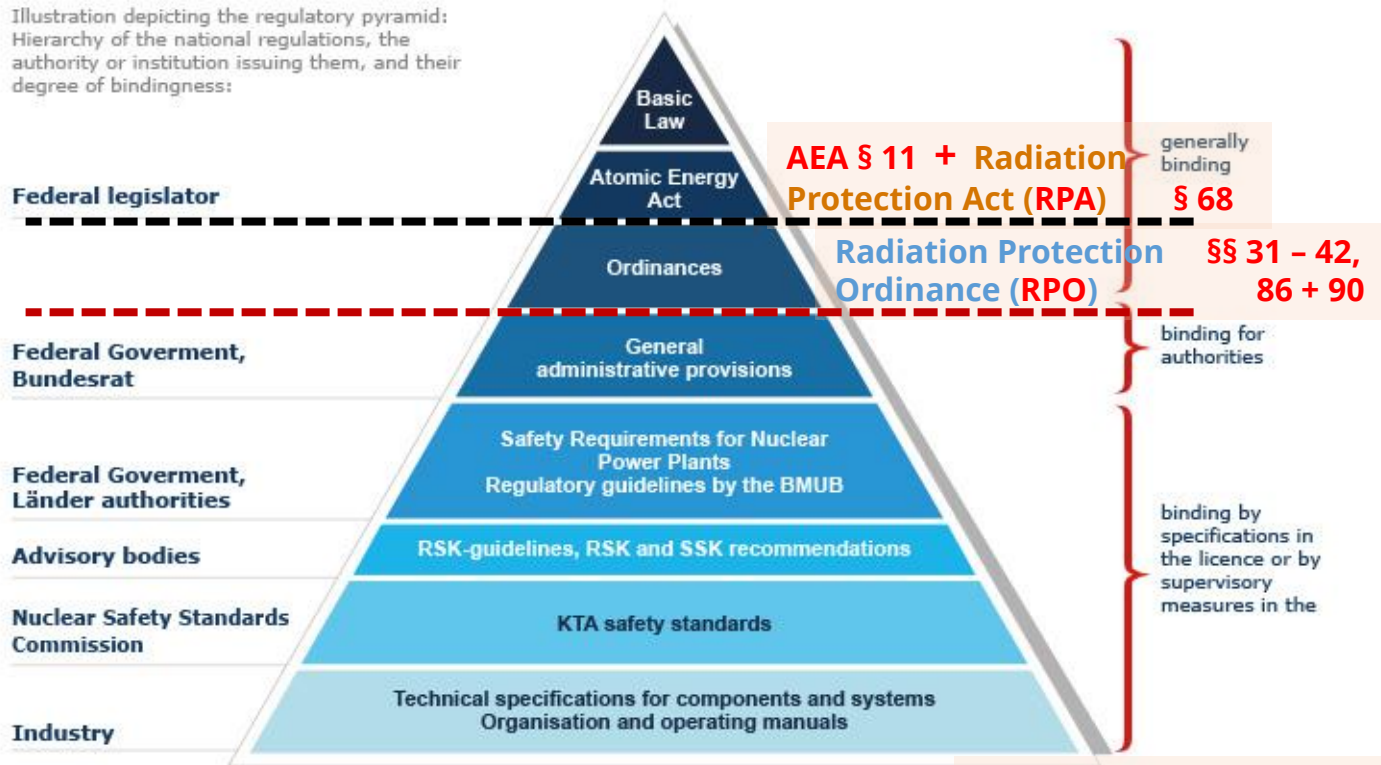
# Clearance Models





# Clearance in Germany - Legal System

Illustration depicting the regulatory pyramid:  
Hierarchy of the national regulations, the  
authority or institution issuing them, and their  
degree of bindingness:



**AEA § 11 + Radiation Protection Act (RPA)**

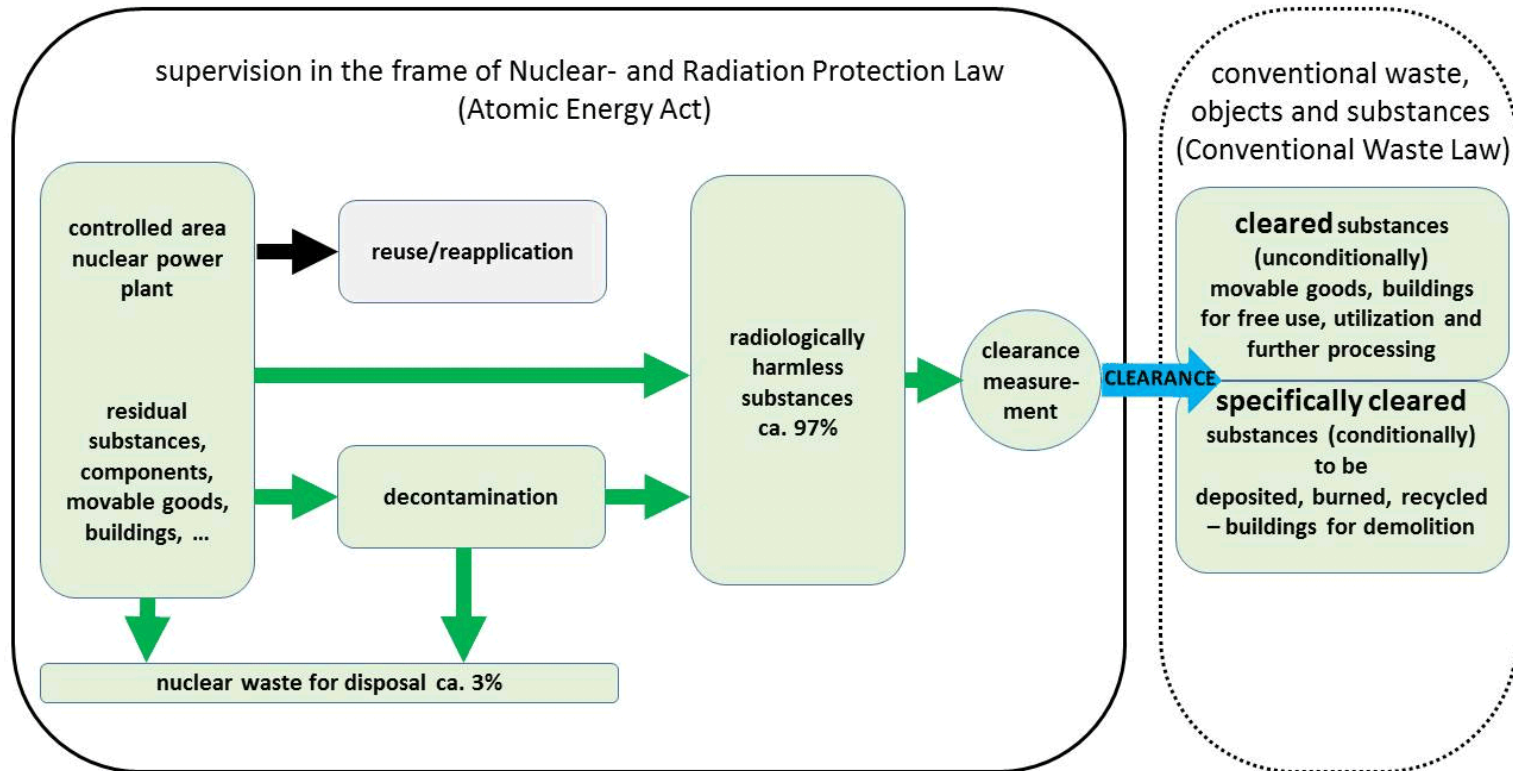
§ 68

**Radiation Protection Ordinance (RPO)**

§§ 31 - 42, 86 + 90

DIN 25457 activity measurement methods; ISO 11929 characteristic limits

# How it works - clearance of marginally contaminated substances



# Scrap Metal



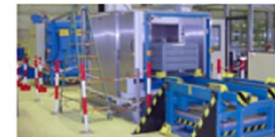
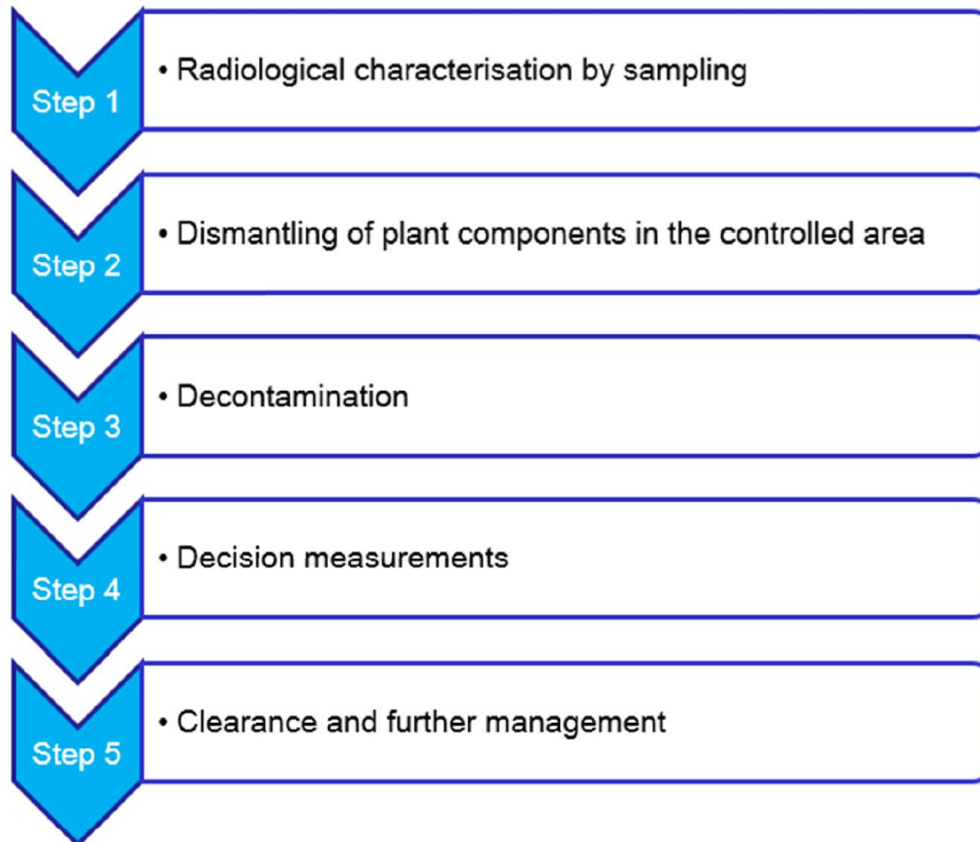
## Conventional Melting

- without license after AEA
- **only cleared substances**
- conditions:
  - melting ratio 1:10*or*
  - capacity of melting facility at least 40000 Mg/y

## „Nuclear“ Melting

- with license under supervision
- low to mid contaminated/activated substances
- products to be used under supervision
- decontamination/activity reduction by melting
- **clearance** of a smaller fraction **after melting**

# (Technical) Clearance procedure in Germany



# Clearance of Buildings

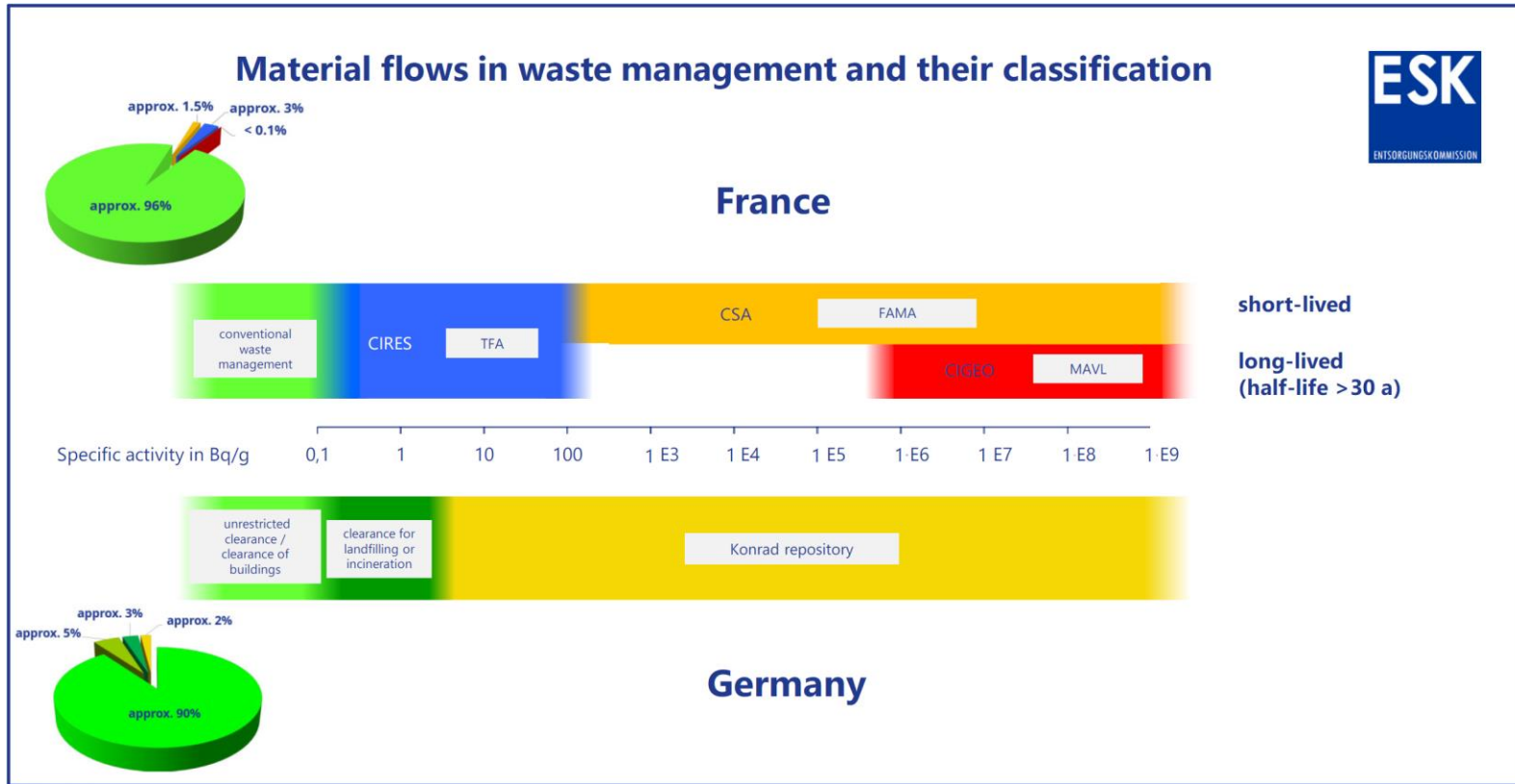


Figure 6:  
Room to be measured for clearance with  
sampling points  
(PreussenElektra GmbH, Würgassen  
nuclear power plant)



Figure 10: In-situ gamma spectrometer for decision measurements of buildings  
(Brenk Systemplanung GmbH)

# ESK-comparison France vs. Germany for VLLW, LLW and ILW



# Conclusion

- Only a very small fraction of the material from the dismantling of German NPP is Radioactive Waste, clearance is the main disposal / reuse pathway.
- Clearance is an administrative act for materials with negligible radioactivity (effective dose for individuals  $< 10 \mu\text{Sv/y}$ ).
- Other pathways are reuse / „conventional“ and „nuclear“ melting and Radioactive Waste Disposal.
- French „conventional waste management“ in NPP is somewhat comparable to German Clearance of buildings.
- In Germany we have regulations for specific clearance e. g. incineration, disposal in conventional landfills or „conventional melting“ for material that is disposed of as VLLW (TFA) in France.

# Managing VLLW in German NPP Decommissioning Projects

An Overview and Insight from a  
Decommissioning Operator's Perspective

Inge Werthmann (PreussenElektra GmbH)

23 January 2025

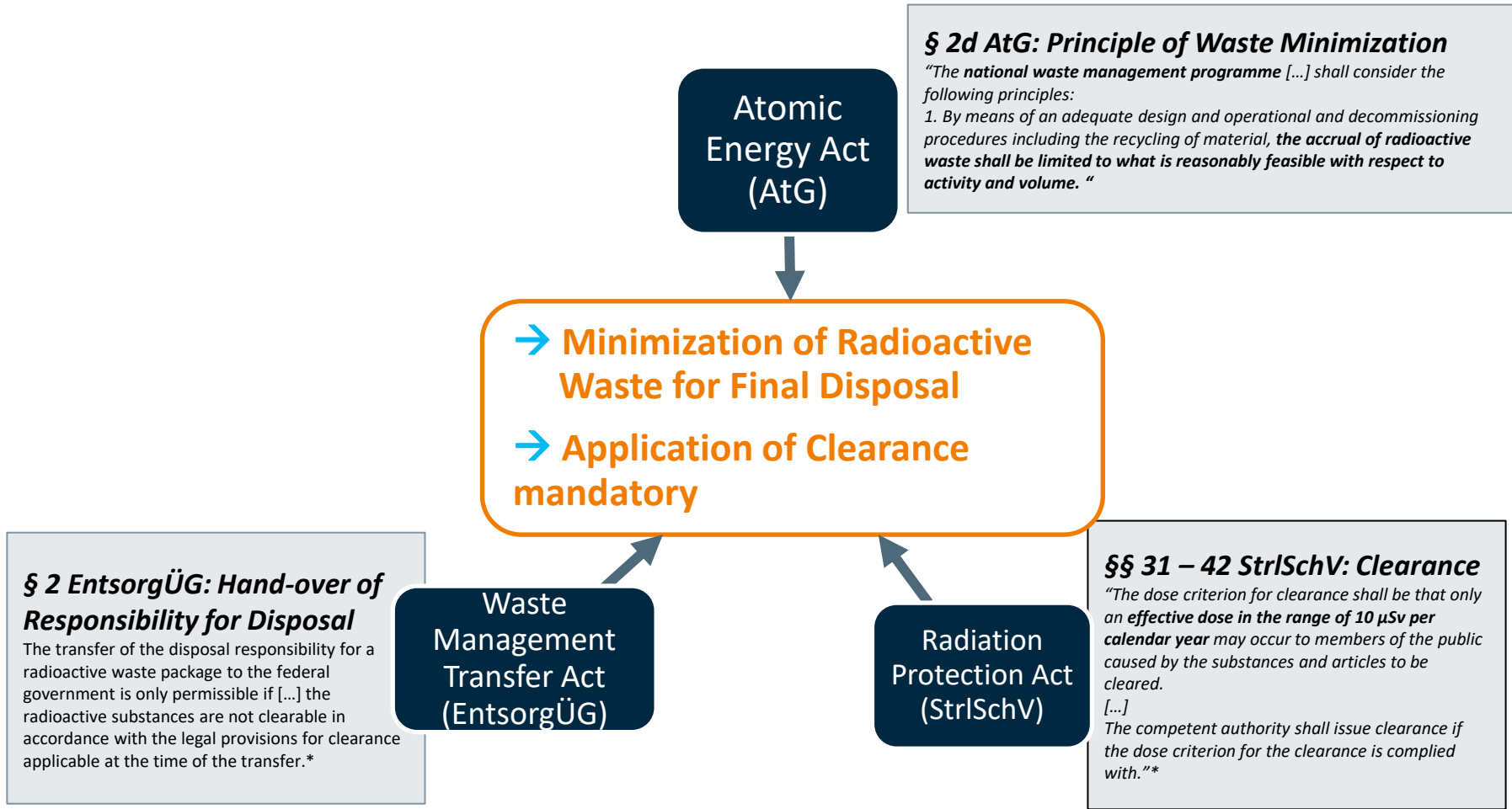


# PreussenElektra GmbH - Our sites



# Waste Management in Germany

## Legal Basis



\* Non-official translations

# Waste Management in Germany

## Achieving Waste Minimization through Clearance

The Radiation Protection Ordinance (StrlSchV) provides a complex system for clearance :

→ **Unrestricted (General) Clearance**

→ Specific Clearance

- Material for disposal at landfill
- Material for incineration
- Buildings for demolition or re-use
- **Metal scrap for recycling**

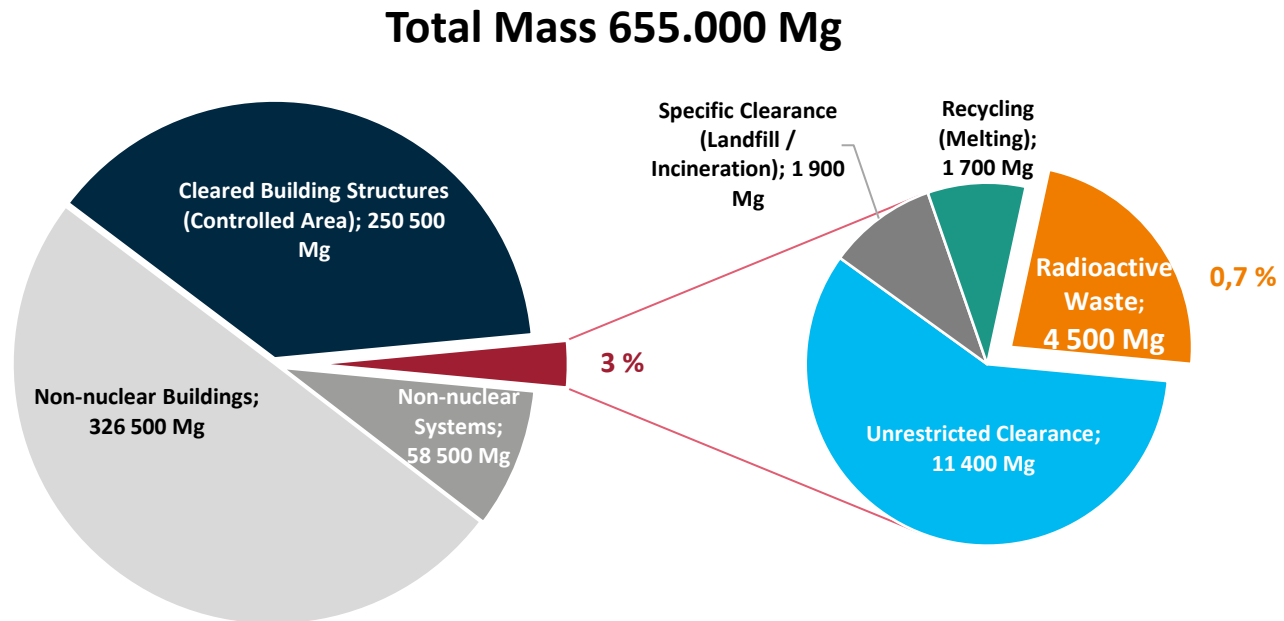
→ Clearance by case-by-case considerations

→ **Basing on 10  $\mu$ Sv per year (De Minimis) Concept**

- All processes to be approved by supervisory authorities
- Implementation in practice to be accompanied by authorities and independent experts

# Implementation of Clearance during Decommissioning

Overview of Masses from Decommissioning of a Pressurized Water Reactor



→ More than 98 % of the masses of the nuclear area are non or very low radioactive and can be recovered and recycled or disposed of as conventional waste after decontamination and clearance

# Technical Concepts for Waste Management

## Waste Treatment Centers (WTC)

- PEL's concept of WTC: On-site WTC at each NPP: integrated in existing buildings
- Facilities and treatment stations spread mainly over radiation-controlled area
- Available space depending on NPP design
- Alternative WTC concepts in Germany include on-site treatment in new buildings and centralized off-site treatment facilities
- **External specialized facilities vital for effective waste management in Germany: e.g. Melting facilities for metal recycling**



Waste Treatment Center in Turbine Hall of Würzgassen NPP (Boiling Water Reactor)

# Germany in the International Context

- Minimization of radioactive waste for disposal is nowadays incorporated in most national waste management programmes.
- These days, unrestricted clearance of materials is introduced in most countries and constitutes the main option beside radioactive waste.
- Recycling and reuse of material (specific clearance)
  - is supported by the international guidelines and recommendations e.g. RP 89, RP 122
  - is welcomed and strived by the nuclear industry
  - plays a minor role due to lack of accepting facilities or sufficient capacities
- German system for clearance is comprehensive and the most elaborated worldwide. It offers reliable criteria for setting up a waste management and clearance processes for all material from decommissioning.

# Conclusions

- Decommissioning and clearance in Germany is indispensable and complex but feasible. An early planning and discussion of processes with competent authorities is key for an effective decommissioning and waste management.
- A complete documentation of all material streams from their origin and continuous tracking of its whereabouts is a key aspect in the German system and in particular for clearance.
- Experience transfer is essential for optimizing waste management at PEL's decommissioning projects; individual site-specific considerations required.
- No waste management without external treatment and disposal facilities and contractors: stable and reliable partners and processes enabling long-term planning and successful decommissioning.

# Thank you!



For further information please contact:

Almuth ZYWECK  
PreussenElektra GmbH  
[Almut.Zyweck@preussenelektra.de](mailto:Almut.Zyweck@preussenelektra.de)



# Séquence 1

Les évolutions permises par le PNGMDR (Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs)

*Intervenants (par ordre de prise de parole)*

**Guillaume BOUYT**, Sous-directeur de l'industrie nucléaire au sein de la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC)

**Patrice TORRES**, Directeur industriel et des activités du Grand Est (Andra) - Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs

**Jérôme BAVEREL** - Directeur du projet Technocentre (EDF)

**Laurent JARRY** - Directeur de Projet et de Site (EDF)

# Séquence introductive : Gestion des déchets TFA (*très faiblement radioactifs*) en Allemagne

---

- **Dans quel contexte le projet Technocentre s'inscrit-il ?**
- **Quelles sont les évolutions de la stratégie de stockage des métaux TFA en l'absence du projet Technocentre ?**



**GOVERNEMENT**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

# DÉBAT PUBLIC - TECHNOCENTRE

*CPDP – Réunion du 23 janvier 2025*

## Le PNGMDR

*Le PNGMDR a pour objectif de décrire la stratégie française pour une gestion responsable et durable des matières et des déchets radioactifs, quelle que soit leur origine technique, dans le respect de la protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement.*

- Le PNGMDR résulte de la loi de programme de 2006 relative à la gestion durable des matières et des déchets radioactifs, autour de deux axes majeurs :
  - Le recensement des connaissances et des travaux sur la gestion des matières et des déchets radioactifs, et sur les besoins prévisibles en matière de stockage et d'entreposage.
  - La planification efficace de la gestion des matières et des déchets radioactifs avec une meilleure coordination des acteurs.
- L'actuelle édition (2022-2026) en est la 5<sup>e</sup>.

### Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs

2022-2026



## Le PNGMDR et les déchets TFA

- Les éditions 2010-2012 et 2013-2015 ont introduit des axes d'étude et de recherche en faveur de la valorisation des déchets de très faible activité (TFA).
- Le PNGMDR 2016-2018 a permis l'approfondissement des pistes de valorisation (gravats concassés, matériaux métalliques) et de traitement des déchets TFA (incinération, densification).
- Grâce à ces études et dans le cadre de l'actuelle édition du PNGMDR, deux décrets ont été publiés (n° 2022-174 et n° 2022-175 du 14 février 2022) afin d'introduire une nouvelle possibilité de valorisation au cas par cas des déchets TFA métalliques.

## Les actions du PNGMDR actuel pour la valorisation des TFA métalliques

- **TFA.4 :** Définir des scénarios de gestion des déchets TFA et évaluer leurs avantages et inconvénients
- **TFA.5 :** Mettre à jour la stratégie industrielle de gestion des déchets TFA
- ✓ **TFA.6 :** Modifier le cadre réglementaire applicable à la gestion des déchets TFA afin d'introduire une nouvelle possibilité de dérogations ciblées permettant, après fusion et décontamination, une valorisation au cas par cas des déchets radioactifs métalliques
  - *Décrets n° 2022-174 et n° 2022-175 du 14 février 2022.*
- **TFA.7 :** Définir les modalités de recyclage et de valorisation des matériaux métalliques TFA
- **TFA.8 :** Assurer un retour d'expérience des dérogations et des processus industriels permettant le recyclage de métaux TFA



## Perspectives

- Des études ont été produites pour accentuer la dynamique permettant la réduction du volume des déchets à stocker et le réemploi des substances lorsque cela est possible.
- Ces objectifs seront poursuivis dans la 6e édition du PNGMDR, avec une attention particulière pour les déchets métalliques et gravats qui constituent les deux principales natures physiques des déchets à stocker.
- Il importe autant que possible de s'appuyer sur des solutions complémentaires pour faire face aux besoins à venir.
- Le projet de valorisation des déchets TFA métalliques peut se poursuivre et un retour d'expérience devra en être tiré le moment venu.
- Les études réalisées par la 5e édition du PNGMDR mettent en évidence le besoin de capacités de stockage supplémentaires pour les décennies à venir.

**Merci pour votre attention**

**Contact : [pngmdr@developpement-durable.gouv.fr](mailto:pngmdr@developpement-durable.gouv.fr)**



Le CIRES, centre de stockage  
centralisé comme mode de  
gestion de référence  
pour les déchets TFA



## La gestion des déchets TFA

- Ces déchets **proviennent essentiellement du démantèlement d'installations nucléaires** ou d'industries classiques utilisant des matériaux radioactifs : ferrailles, plastiques, gravats, terres...
- Ils sont **conditionnés dans des fûts métalliques ou des big-bags**, essentiellement afin de faciliter leur manutention
- Ils sont **stockés en surface** dans des alvéoles creusées dans l'argile au **Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (CIRES)** dans l'Aube



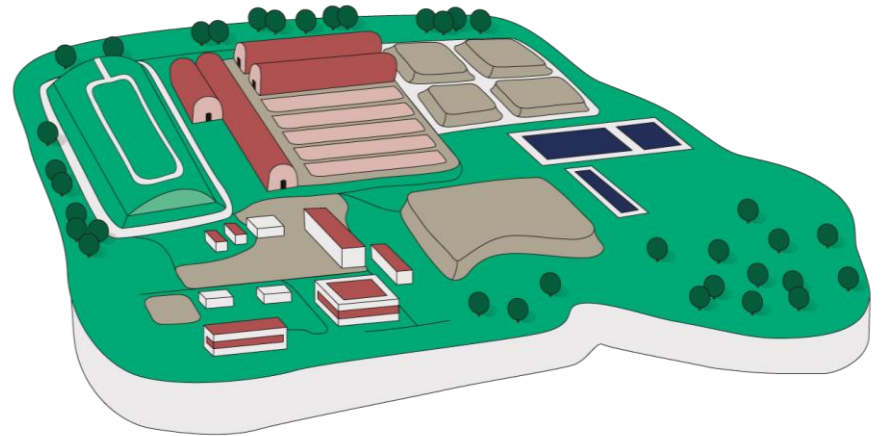


# Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (CIREs)

Installation Classée pour la Protection de l'Environnement mise en service en 2003.

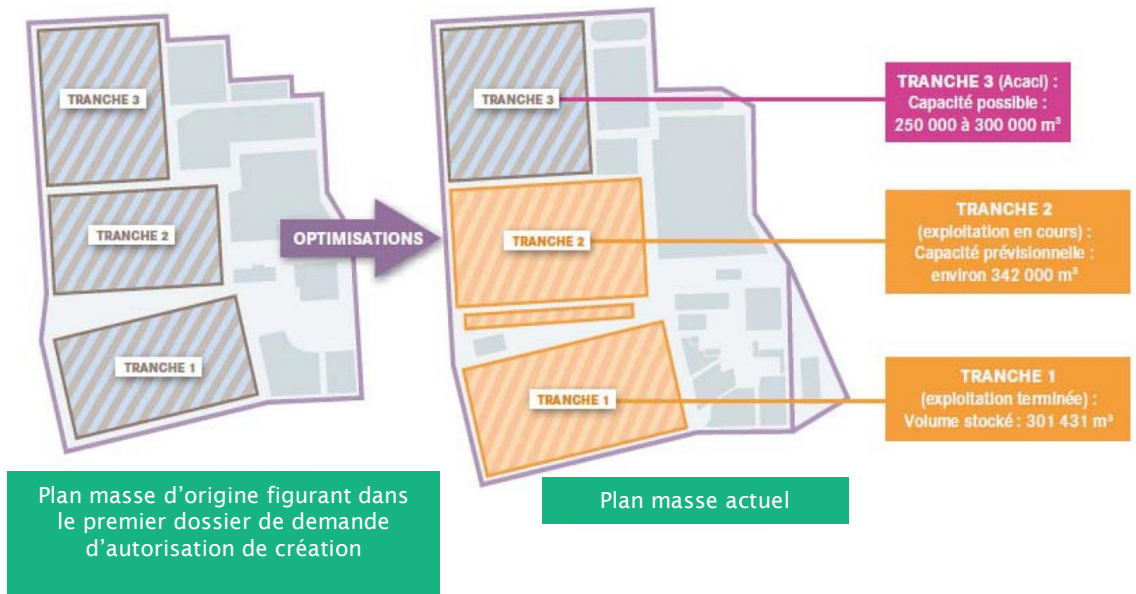
Le Cires dispose de 52,5 hectares, dont 25 dédiés au stockage, et sa **capacité d'accueil autorisée** depuis juillet 2024 est de **950 000 m<sup>3</sup>** (*obtention de l'autorisation environnementale d'augmentation de la capacité de stockage autorisée du Cires*).

À fin 2024, le centre avait atteint **51,1 % de sa capacité autorisée** et **16 619 m<sup>3</sup>** de déchets TFA ont été stockés en 2024.



## ACACI – Rappel du projet

- Le **projet Acaci** visait à augmenter la capacité autorisée de stockage des déchets TFA sur le Cires de 650 000 m<sup>3</sup> à 950 000 m<sup>3</sup> sans faire évoluer l'emprise de la zone de stockage existante
- L'Andra a obtenu le 12 juillet 2024 l'arrêté préfectoral** pour l'augmentation de la capacité de stockage autorisée du Cires.



## ACACI – mise à disposition de la tranche 3 en 2028

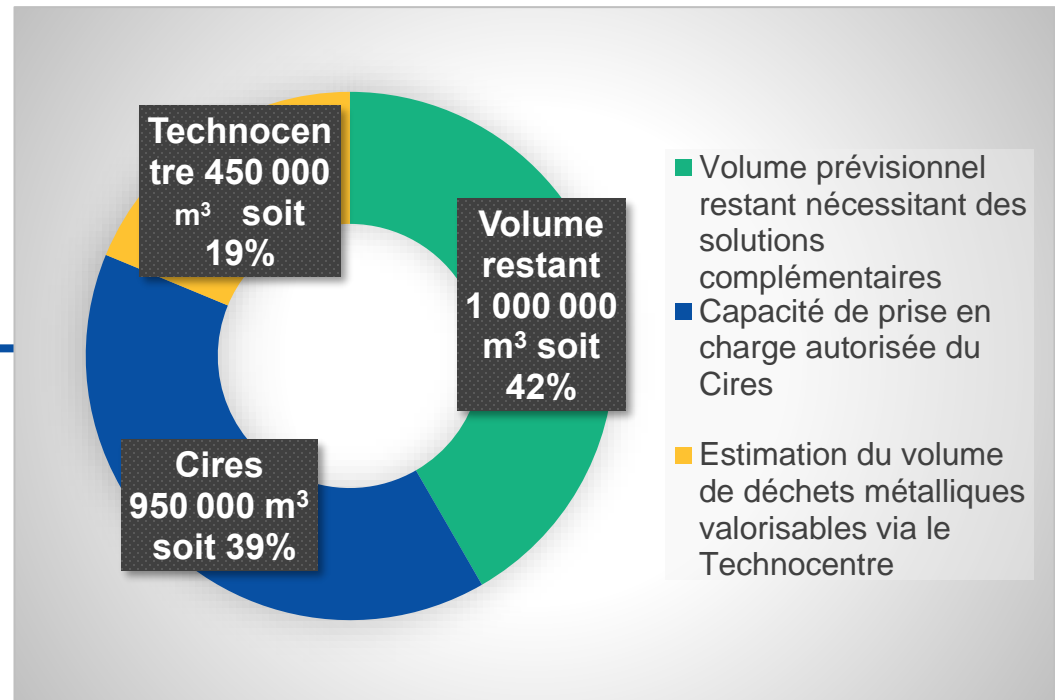
- **Septembre 2024**, déboisement de la future zone ouest de dépôt des terres et réalisation du diagnostic archéologique
- **Si le diagnostic est négatif**, dessouchage à partir d'avril 2025 puis démarrage des travaux de préparation de la nouvelle plateforme de dépôt des terres et déplacement des stocks de terres pour libérer l'emprise de la tranche 3
- **Aménagement de la tranche 3** pour une mise à disposition à **l'horizon 2028**



## Malgré des solutions diversifiées, un futur centre de stockage pour les déchets TFA reste nécessaire

Avec **2,4 millions de m<sup>3</sup> \*** de déchets TFA prévus à l'issue de la déconstruction des installations nucléaires existantes, **le Cires et les volumes potentiellement économisés via le Technocentre ne suffiront pas à couvrir les besoins futurs.**

\* Source : Inventaire national des matières et déchets radioactifs - édition 2022



# Déchets TFA : plusieurs actions inscrites au PNGMDR avec des solutions diversifiées et complémentaires



- **Optimisations du stockage** : augmentation de la capacité autorisée sur une même surface au sol (projet Acaci, autorisé en juillet 2024).
- Études sur la création d'un **nouveau centre de stockage** à l'horizon 2040.
- Réflexion technique et sociétale par l'Andra et les producteurs autour d'une **politique de gestion proportionnée** :
  - **innovation** / investissements d'avenir (réduction des volumes),
  - faisabilité d'un nouveau concept de **stockage à proximité des sites démantelés**,
  - **valorisation de certains déchets TFA**. Décret février 2022 : cadre réglementaire / ouvre la possibilité, pour les producteurs de déchets, de valoriser au cas par cas des déchets TFA métalliques, après fusion et décontamination.



Merci pour votre attention

Nous suivre :







# Projet Technocentre

Webinaire : « Les alternatives au projet Technocentre »

23 janvier 2025 18h30 – 21h





## L'essentiel du projet

- **Une logique d'économie circulaire** : une installation industrielle de recyclage de métaux de très faible activité
- **Une installation** classée pour la protection de l'environnement (ICPE)
- **Une production**, après fusion, de lingots métalliques relevant du domaine conventionnel, utilisés comme matière première d'aciéries
- **Une première unité en France** mais une **expertise reconnue de Cyclife**, filiale du groupe EDF, en Suède
- Une implantation à proximité de la centrale de **Fessenheim**
- **Une mise en service industrielle en 2031**

### CHIFFRES CLÉS

**85 %**

C'est l'objectif de valorisation des métaux dont la quantité qui sera produite en France est estimée à

**40 %**

C'est l'économie d'énergie réalisée en produisant de l'acier issu du recyclage au lieu d'acier par extraction minière

**450 M€**

d'investissement

**200**

emplois en phase d'exploitation

# 1

## Quelles conséquences si le projet Technocentre ne se réalise pas ?

### **Continuer à stocker les métaux TFA sans changer les pratiques actuelles :**

- Conséquences sur la gestion des métaux TFA
- Conséquences sur la consommation de ressources
- Conséquences pour le territoire



# ➤ Quelles conséquences sur la gestion des métaux TFA ?

## Continuer à stocker les métaux TFA

- Saturer plus rapidement le Cires avec des métaux dont la radioactivité est extrêmement faible
- Accélérer l'échéance du besoin de solutions de stockage supplémentaires
- Augmenter le nombre et/ou le dimensionnement de ces solutions de stockage supplémentaires

## Renoncer à l'opportunité de valoriser les métaux TFA en France comme cela se pratique ailleurs en Europe

- Ne s'inscrit pas dans l'esprit et le cadre des évolutions issues du débat public sur le PNGMDR
- Ne permet pas aux opérateurs français :
  - de bénéficier d'une option de gestion s'inscrivant dans une logique d'économie circulaire
  - de contribuer à l'économie de ressources naturelles

EN L'ABSENCE DE PROJET

STOCKAGE

**450 000 m<sup>3</sup>**

de besoin de stockage qui serait évité par le Technocentre



### UN MÉCANISME INCITATIF FAVORISANT L'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

- Principe de hiérarchisation des modes de gestion défini dans le code de l'environnement\*
- Dispositif fiscal (taxe) favorisant l'économie circulaire, permettant de diminuer le volume de déchets et d'économiser des ressources naturelles
- **Extension de cette taxe aux métaux TFA envoyés au stockage** (loi de finances 2024)

\*Article L. 110-1-1 du code de l'environnement

Débat public - Projet Technocentre - 23/01/2025

# ➤ Quelles conséquences sur la consommation de ressources ?

## Continuer à stocker les métaux TFA

- Consommer **la ressource foncière supplémentaire** associée aux besoins supplémentaires de solutions de stockage, qu'il s'agisse :
  - D'une augmentation de l'extension de capacité du Cires
  - D'un centre de stockage centralisé supplémentaire une fois le Cires saturé
  - De solutions de stockage décentralisées

## Mettre sur le marché de métaux provenant d'extraction de ressources naturelles

- Augmenter **l'extraction de ressources naturelles** pour produire l'équivalent du métal qui aurait été valorisé au Technocentre
- Produire **plus de gaz à effet de serre**
- Consommer **plus d'énergie** pour produire ce métal



### CONTEXTE

Actuellement, l'industrie des mines et des métaux contribue à hauteur de 35% aux émissions de CO<sub>2</sub> mondiales dont 25% pour la production d'acier

### EN L'ABSENCE DE PROJET

#### STOCKAGE

**20 hectares**

Surface nécessaire au stockage des métaux TFA non valorisés

#### PRODUCTION D'ACIER ISSU D'EXTRACTION VS ACIER RECYCLÉ\*

**40%** d'énergie supplémentaire consommée

**57%** d'émissions de gaz à effet de serre supplémentaires

# ➤ Quelles conséquences pour le territoire ?

## Des incidences sur le projet de territoire et la dynamique économique locale

- L'abandon d'une opportunité d'activité industrielle et économique, alors même que le projet Technocentre :
  - représente une opportunité concrète et de court terme
  - n'empiète pas sur le foncier EcoRhena, qu'il laisse donc disponible pour des projets complémentaires
- Des synergies avec d'autres activités industrielles en Grand Est non concrétisées :
  - avec les fondeurs qui ont déjà exprimé un intérêt pour s'approvisionner en lingots
  - avec certains industriels locaux qui ont déjà partagés des sujets communs de coopération (ex : domaine de la formation)

## Des conséquences sur l'emploi

- Des emplois d'avenir non garantis sur le territoire
- Pas d'opportunité de retour sur le territoire pour des personnes ayant travaillé sur la centrale nucléaire

## Des impacts sur les ressources du territoire

- Un territoire privé d'un investissement important
- Des retombées fiscales locales réduites
- Une économie indirecte (entreprises, commerces,...) ne bénéficiant pas du chantier et du site en exploitation

### EN L'ABSENCE DE PROJET

#### EMPLOIS

**200**

emplois directs et pérennes qui ne seront pas créés

#### FISCALITE

**2,4 millions**

d'euros qui ne seront pas perçus par les collectivités locales

#### INVESTISSEMENT

**450 millions d'€**

d'investissement pour le territoire et l'économie locale qui ne se réaliseront pas



# Séquence 2

## Les variantes relatives aux caractéristiques du projet

*Intervenants (par ordre de prise de parole)*

**Yves MARIGNAC** – Porte-parole et chef du pôle énergies nucléaire et fossiles au sein de négaWatt

**Yvan SAUZEAU** - Chef de Pôle Avant Projets Industriels (Orano)

**Jérôme BAVEREL** - Directeur du projet Technocentre (EDF)

**Laurent JARRY**- Directeur de Projet et de Site (EDF)

# Séquence 2 : les variantes relatives aux caractéristiques du projet

## 1/ La localisation du projet

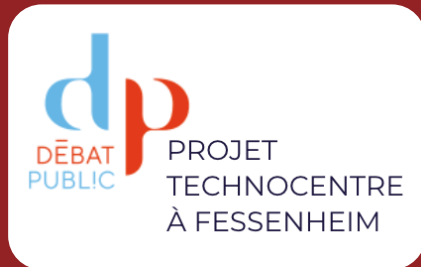
- Comment la localisation du projet de Technocentre a-t-elle été décidée ?
- Le site de Tricastin à proximité de l'usine Georges Besse, pourrait-il constituer une alternative ?
- L'usine Cyclife Sweden AB du groupe Cyclife en Suède (filiale du groupe EDF), pourrait-elle constituer une alternative ?
- D'autres sites en France ou en Europe pourraient -ils accueillir le projet de Technocentre ?
- Le projet SMELD Belge de créer un four de fusion dont la technologie serait plus efficace pour séparer les radio-isotopes du métal pourrait-il être une alternative ?

## 2/ Le dimensionnement du projet, la capacité et l'approvisionnement (gisement) de l'usine

- Quid de la faisabilité du projet si Orano n'est pas client du Technocentre ?
- Quid du dimensionnement et de la capacité de l'usine ?
- Quels modes de transports, d'approvisionnement et de déchargement ?



# Débat public



Réunion publique en ligne

23 Janvier 2025

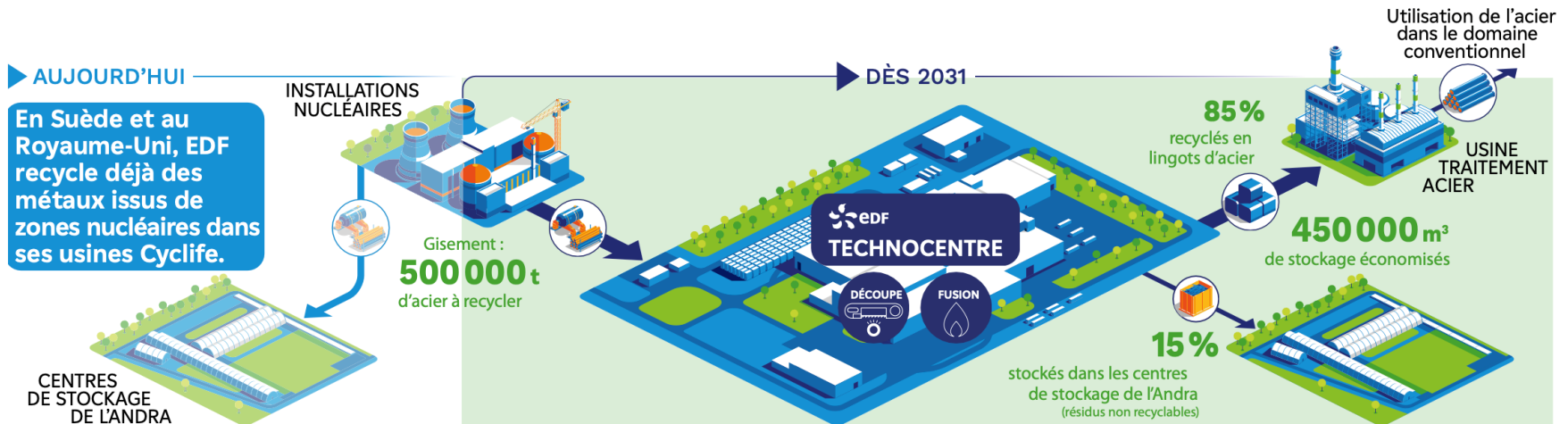
## Webinaire : Les alternatives au projet Technocentre

Yves MARIGNAC  
Chef de projet, expert nucléaire

# Justification du projet par le maître d'ouvrage



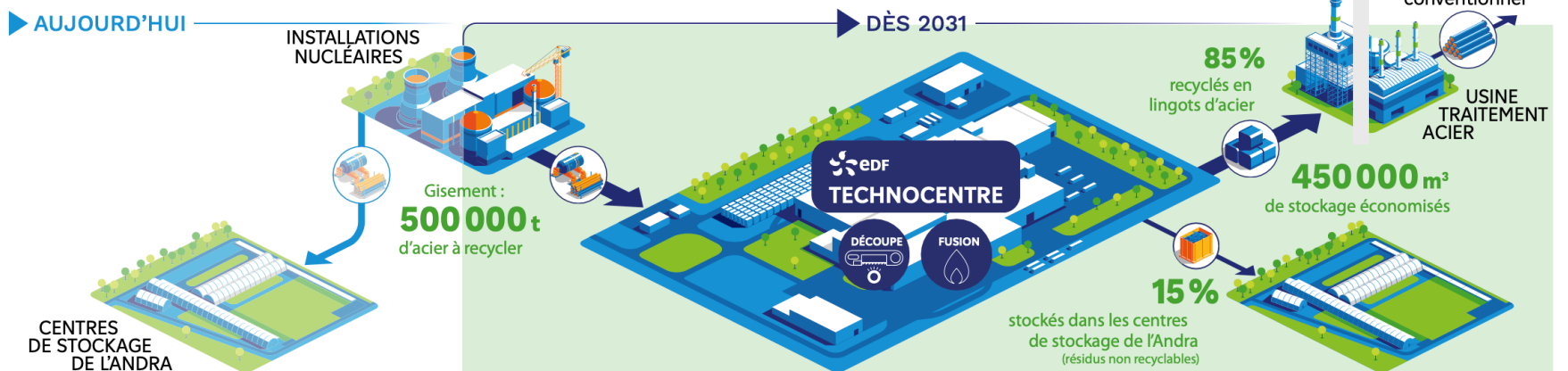
“L’enjeu (de l’évolution réglementaire / du projet Technocentre) est de permettre d’économiser des ressources naturelles ainsi que des capacités de stockage de déchets radioactifs, dans une logique d’économie circulaire.”



# Élimination de l'option stockage

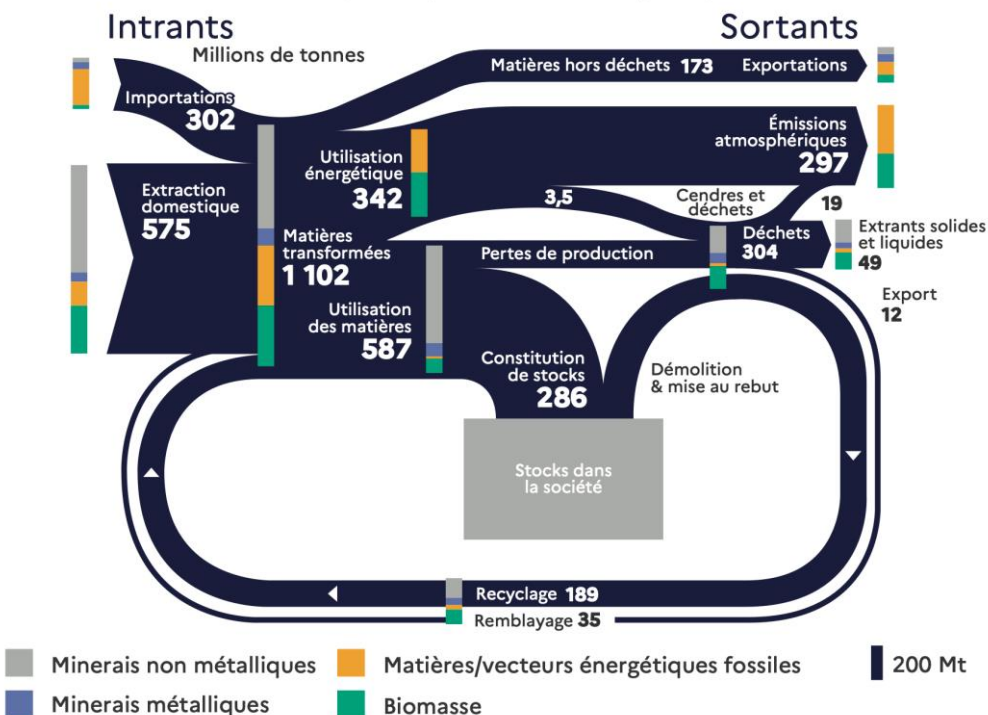
- Rareté de la “ressource” stockage ?

Dès 2017, en PNGMDR, la filière nucléaire justifiait ce projet par l'idée que la possibilité d'élargir les capacités de stockage de déchets TFA au-delà des capacités actuelles du CIREs étaient très limitées



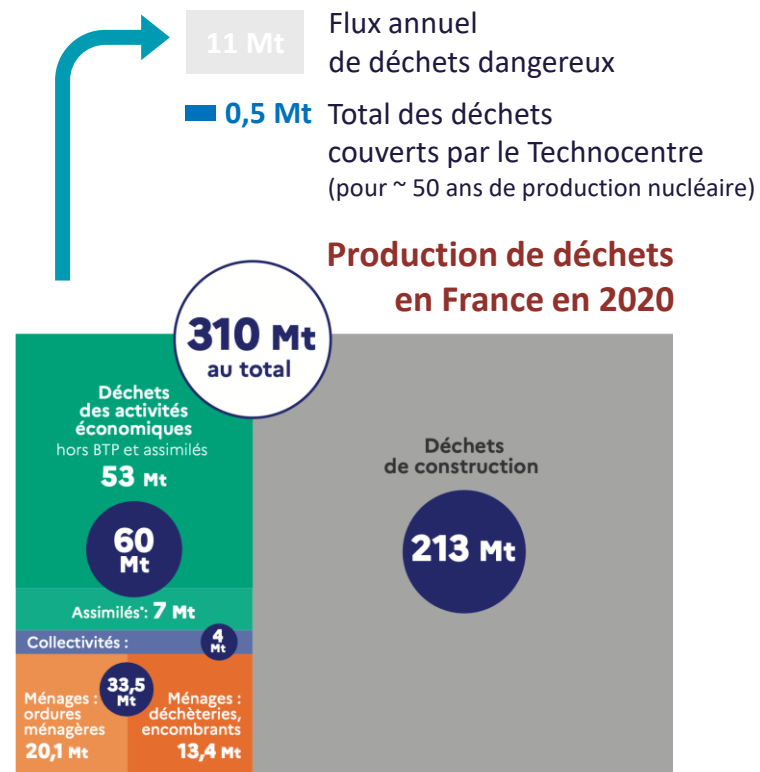
# Volumes de déchets générés et stockés

Flux de matières à l'échelle Mt/année (millions de tonnes par an) en 2020



Remarque : les chiffres peuvent ne pas correspondre aux totaux pour des raisons d'arrondis

Source : IN NUMERI d'après Eurostat, dans ADEME, *Déchets chiffres-clés*, 2023

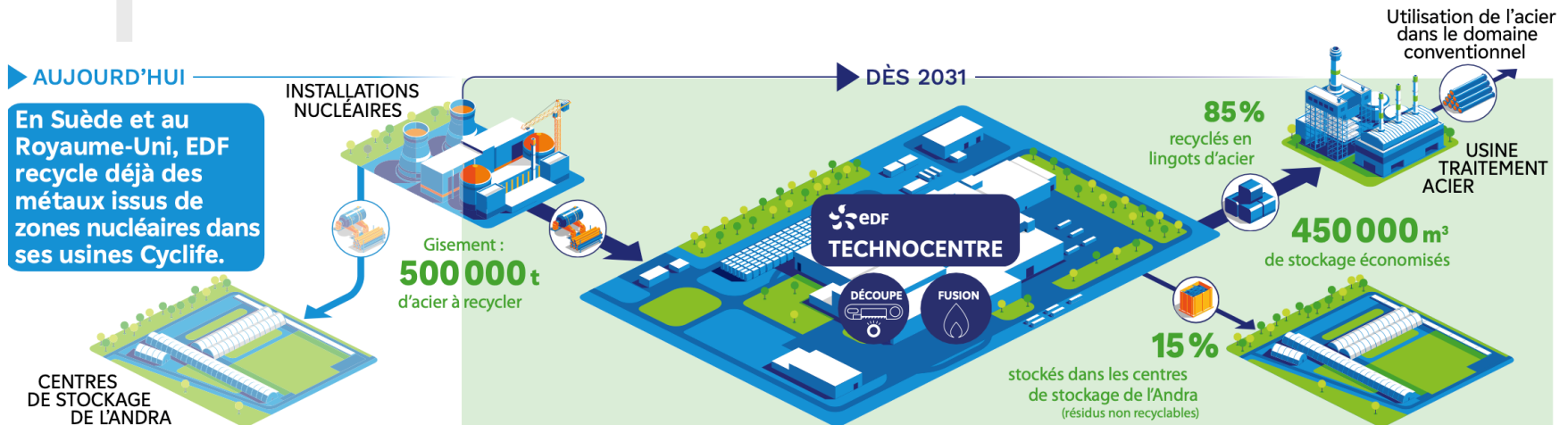


Source : Règlement Statistiques sur les Déchets, 2020; ADEME, Enquête Collecte 2019; Estimations IN NUMERI par calage des résultats de l'enquête collecte 2019 sur les données du RSD 2020.

# Traitement à l'étranger

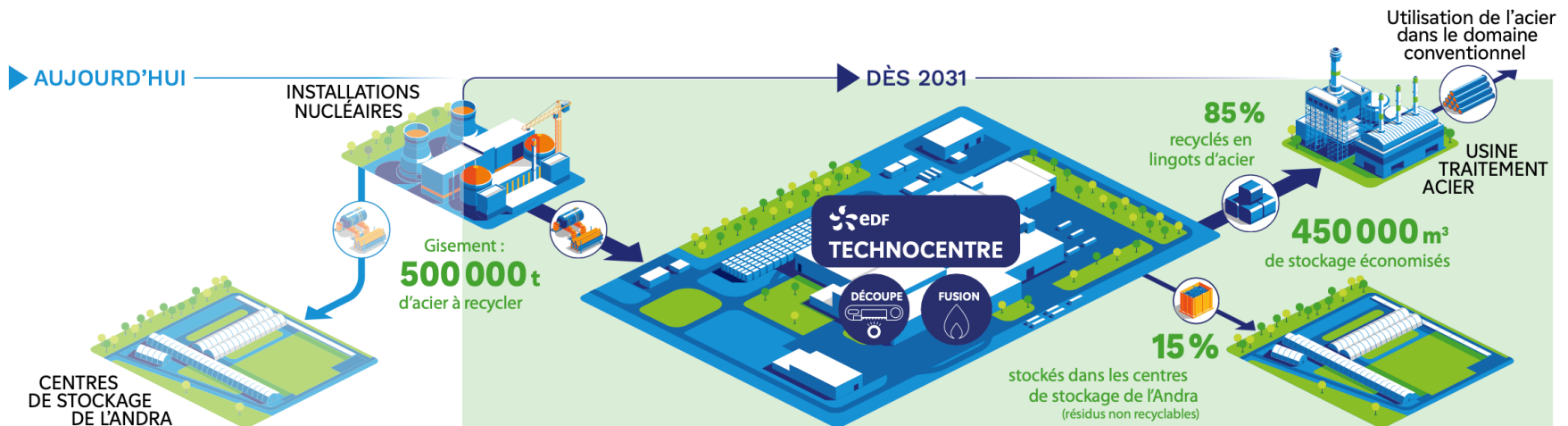
- Exportation de déchets radioactifs à l'étranger, retour de matières recyclables,
- Production de déchets à l'étranger (résidus non recyclables), question de leur abandon à l'étranger ou de leur retour

Lourd sur le plan logistique  
Complexe sur le plan juridique  
Contestable sur le plan éthique



# Circularité de l'acier

- Réutilisation d'environ 425 000 tonnes d'acier
- Pour quelle contribution à "l'économie de ressources" ?
  - À quel coût, avec quel marché ?

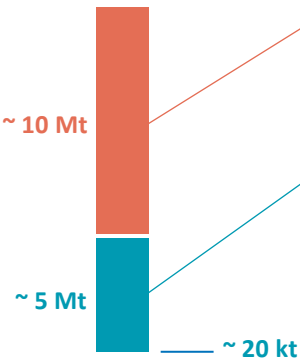


# Flux d'acier au niveau national

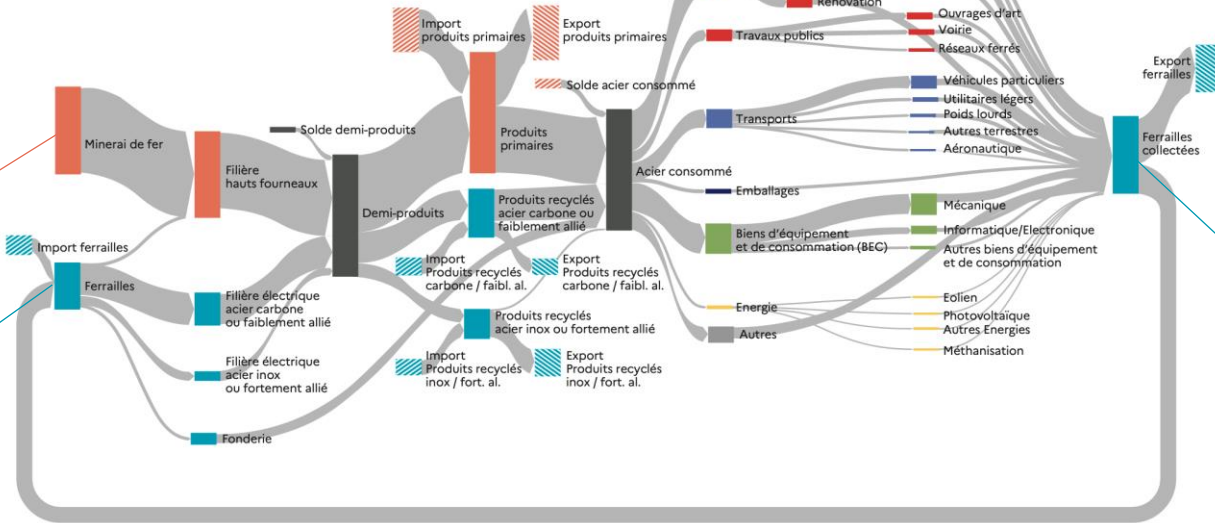
## Caractérisation des flux d'acier en France

Année de référence 2014

### Production Moyenne 2015-2019



Projet Technocentre  
0,15 %



#### Production

- Filière hauts fourneaux
- Filière électrique

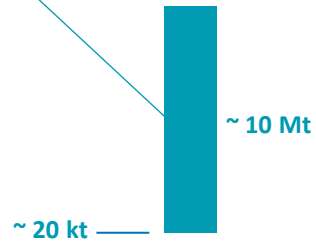
#### Commerce international

- Imports
- Exports

#### Consommation

- BTP
- Transports
- Emballages
- Biens d'équipement et de consommation
- Énergie
- Divers

### Gisement de ferrailles Moyenne 2015-2019



Projet Technocentre  
0,2 %

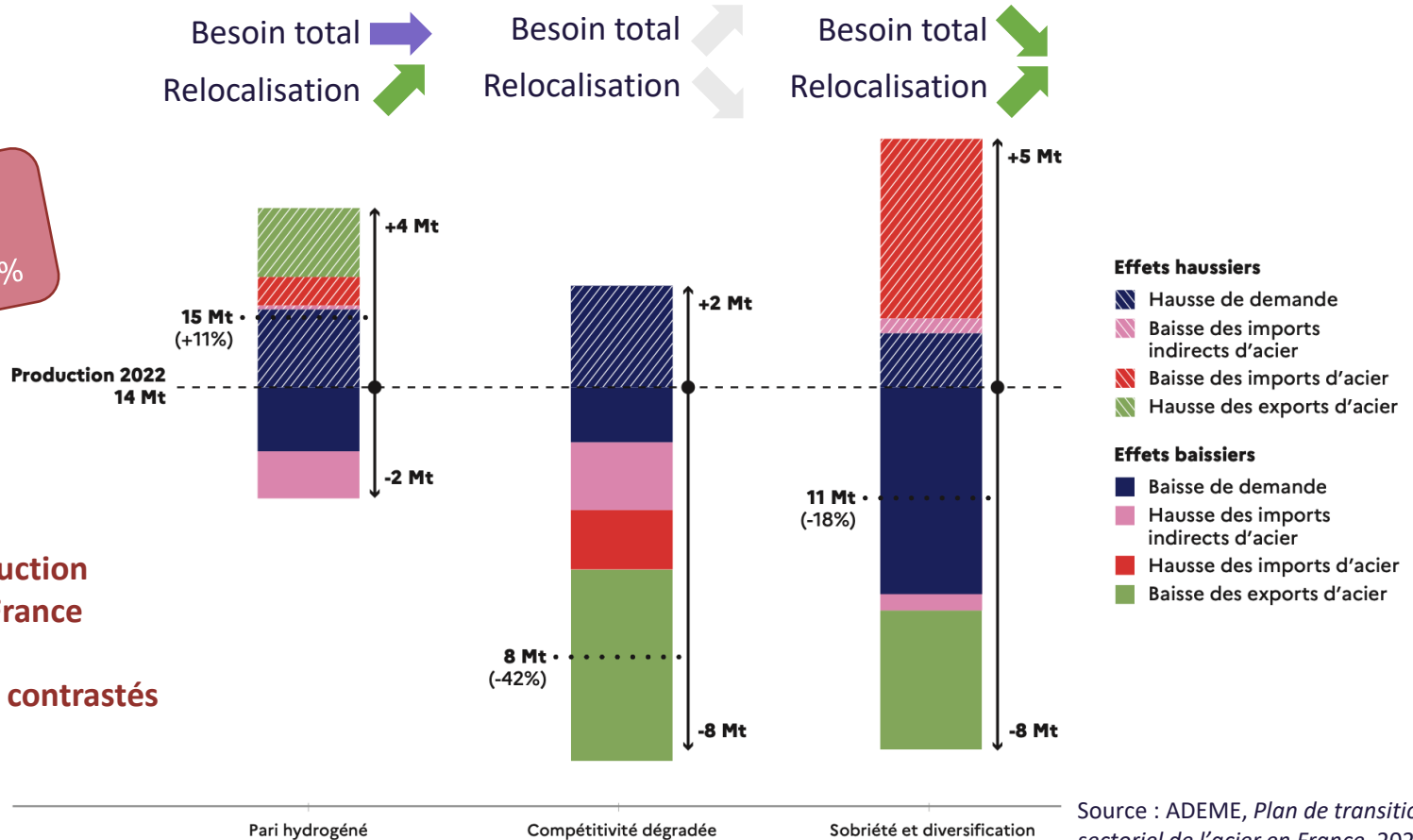
Source : ADEME, Plan de transition sectoriel de l'acier en France, 2024 sur la base de l'outil de modélisation MODEIRE de l'Institut négaWatt

Stock d'acier dans l'économie française > 60 Mt

# Scénarios de production

Perspectives pour la production : entre -40 % et +10 %

Évolution de la production annuelle d'acier en France entre 2022 et 2050, selon trois scénarios contrastés

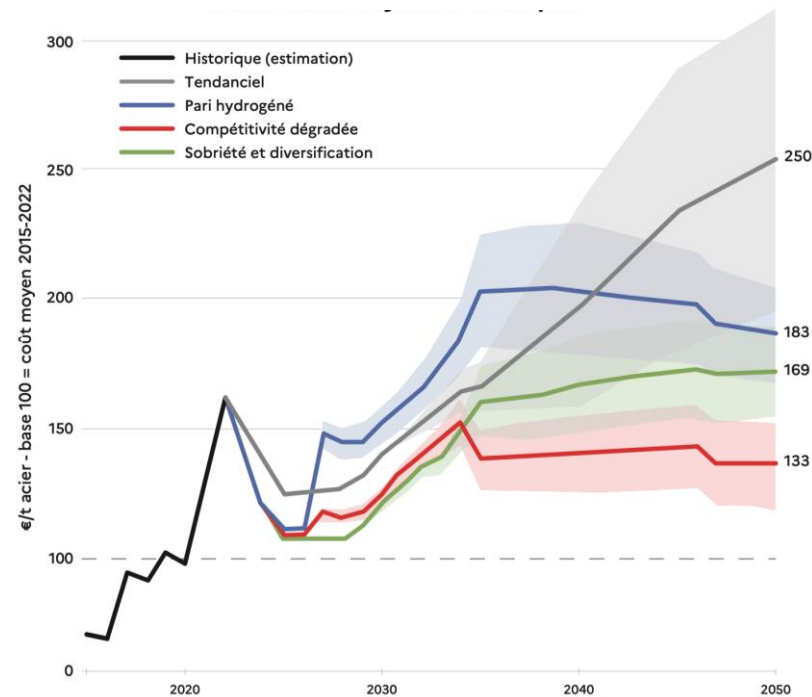


Source : ADEME, *Plan de transition sectoriel de l'acier en France, 2024*



# Évolution du marché

## Projections sur l'évolution du coût de production de l'acier primaire selon trois scénarios contrastés



Source : ADEME, Plan de transition sectoriel de l'acier en France, 2024

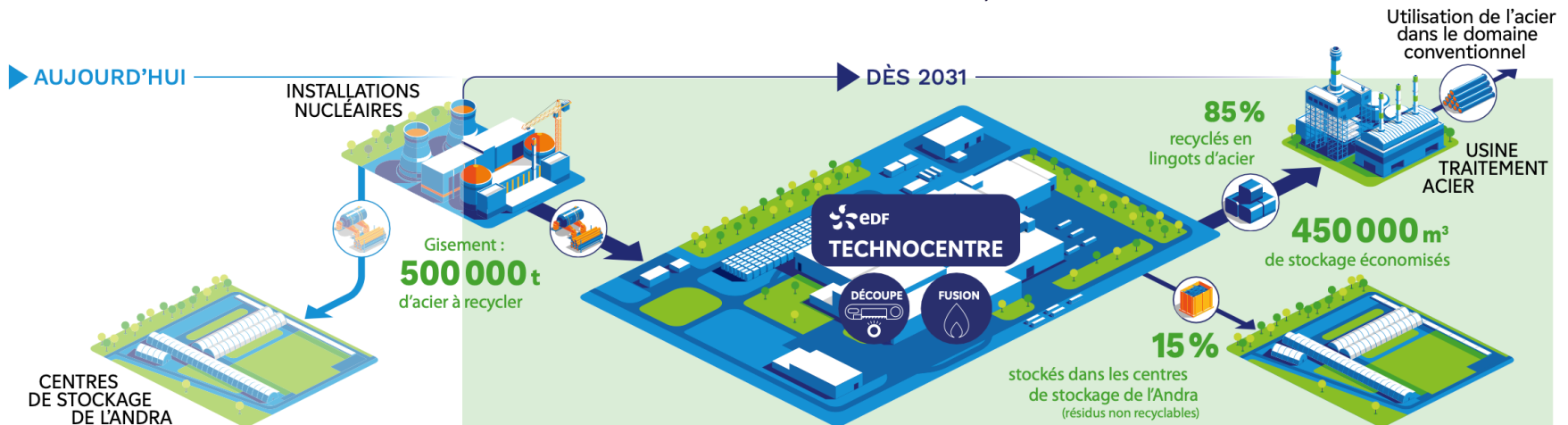
- Fourchette d'évolution des coûts de production : x 1,3 à x 1,8 sur le coût moyen en 2050 par rapport à 2020
- Coût d'investissement du Technocentre : 450 M€ (estimation) soit **1 050 € d'investissement par tonne d'acier** (pour 425 000 t) ou **22 500 € par tonne d'acier . an** (pour 20 000 t/an)

**=> 100 fois plus que l'état de l'art ?**

Technologie	Description	Coût total d'investissement	Coût unitaire d'investissement	Sources
Nouveau four à arc électrique	Pas de description précise.	368 MEUR (capacité de 2 Mt <sub>acier liquide.an</sub> )	184 EUR/t <sub>acier liquide.an</sub>	A. Krüger et al. (2020) [165]
		186 MEUR (capacité de 2 Mt <sub>acier liquide.an</sub> )	111,43 USD/t <sub>acier.an</sub> ≈ 93 EUR/t <sub>acier.an</sub>	S. Baig (2016) [166]
		442 MEUR (capacité de 2 Mt <sub>acier liquide.an</sub> )	265,79 USD/t <sub>acier liquide</sub> ≈ 221 EUR/t <sub>acier liquide</sub>	M. Son et al. (2020) [167]
		266 MEUR (capacité de 2 Mt <sub>acier liquide.an</sub> )	160 USD/t <sub>acier liquide.an</sub> ≈ 133 EUR/t <sub>acier liquide</sub>	V. Vogl et al. (2018) [138]
	Coût total de l'investissement pour un four à arc électrique qui inclut le coût de construction et de mise en route de l'outil industriel.	480 MEUR (capacité de 2 Mt <sub>acier liquide.an</sub> )	240 EUR/t <sub>acier liquide.an</sub>	E. Jacobasch et al. (2021) [149]

# Choix du domaine conventionnel

- Volonté de recycler dans le domaine conventionnel
- Quid d'une réutilisation restreinte au réemploi dans des activités nucléaires, susceptible d'alléger les contraintes de surveillance et de traçabilité ?
  - ⇒ Perspective de construction éventuelle de nouveaux réacteurs  
20 t par MW pour l'îlot réacteur + 20 t par MW pour l'îlot conventionnel
  - ⇒ Besoins de conditionnement de déchets, d'autres constructions...



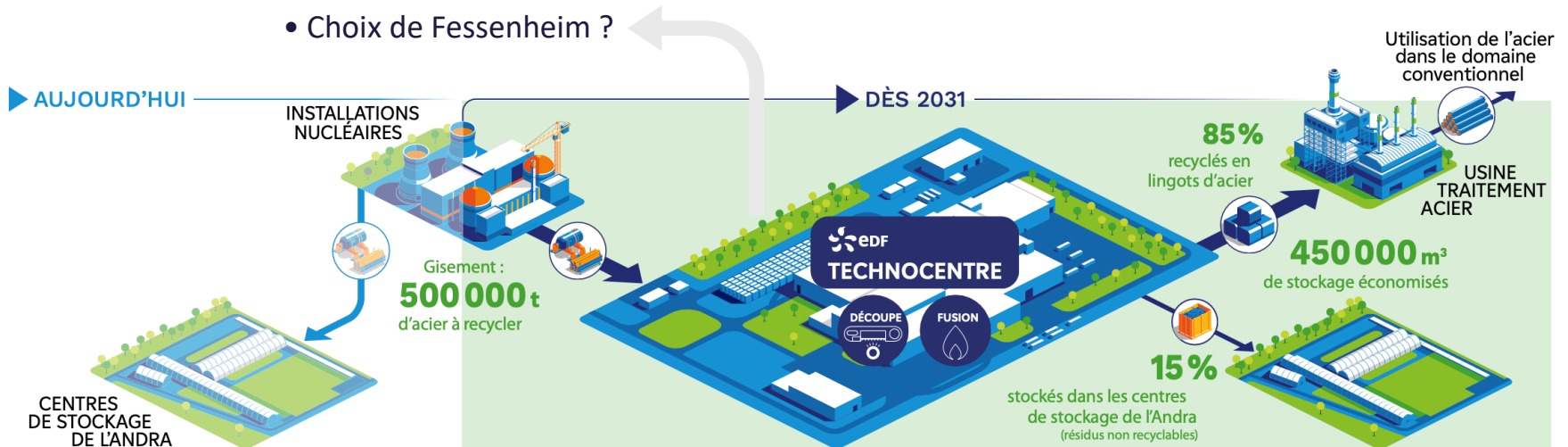
# Choix du site



“Plusieurs critères techniques et économiques ont été examinés :

- **foncier industriel** disponible —————> vrai mais pas discriminant
  - **schéma logistique** d’acheminement des métaux (infrastructures de transport) —————> vrai mais pas discriminant
  - **facilités d’accès** aux gisements de métaux —————> pas optimisé (Tricastin)
  - infrastructures d’**alimentation en énergie** —————> vrai mais pas discriminant
  - présence d’un tissu industriel favorable dans la région (fonderies notamment)” —————> vrai mais pas discriminant
- + retour des déchets en stockage...

• Choix de Fessenheim ?



# Conclusions

- Une élimination de l'option stockage direct (en centralisé ou sur site) peu étayée, et peu justifiable par une rareté de la "ressource" stockage
- Un choix de recycler à l'étranger raisonnablement écarté
- Un argument de circularité peu convaincant, sans modèle économique solide, qui écarte l'optimisation d'une circularité restreinte au domaine nucléaire
- Un choix d'implantation davantage porté par la volonté de maintenir une activité nucléaire à Fessenheim que par une recherche d'optimisation

▶ AUJOURD'HUI

En Suède et au Royaume-Uni, EDF recycle déjà des métaux issus de zones nucléaires dans ses usines Cyclife.

CENTRES DE STOCKAGE DE L'ANDRA

INSTALLATIONS NUCLÉAIRES

Gisement :  
**500 000 t**  
d'acier à recycler

▶ DÈS 2031

EDF  
**TECHNOCENTRE**

DÉCOUPE

FUSION

**85%**  
recyclés en  
lingots d'acier

Utilisation de l'acier dans le domaine conventionnel

USINE TRAITEMENT ACIER

**450 000 m<sup>3</sup>**  
de stockage économisés

**15%**

stockés dans les centres de stockage de l'Andra (résidus non recyclables)

Merci pour votre attention !

**Information et contact :**



© B. Runtz

**Yves Maignac**

Conseiller, chef de projet, expert nucléaire - Institut négaWatt

**E-mail :** [y.maignac@institut-negawatt.com](mailto:y.maignac@institut-negawatt.com)

**Tél :** +33 6 07 71 02 41

**Twitter :** @YvesMaignac

**LinkedIn :** <https://www.linkedin.com/in/yvesmaignac/>

# Orano : Valoriser sur un autre site ?

Projet Technocentre à Fessenheim

Séquence 2 : Les variantes relatives aux caractéristiques du projet

14/10/2025



**orano**

# La valorisation des aciers : les enjeux d'Orano

## 1. Volume homogène d'aciers potentiellement valorisables

- 136 kt issues du démantèlement de l'usine d'enrichissement George Besse (Tricastin)
- 69 kt issues des usines en fonctionnement et en démantèlement d'Orano (principalement fûts de Malvési)

## 2. Nature de la radioactivité

- Contamination résiduelle avec un spectre uranium pour la quasi-totalité des métaux
- Décontamination totale lors de l'opération de fusion

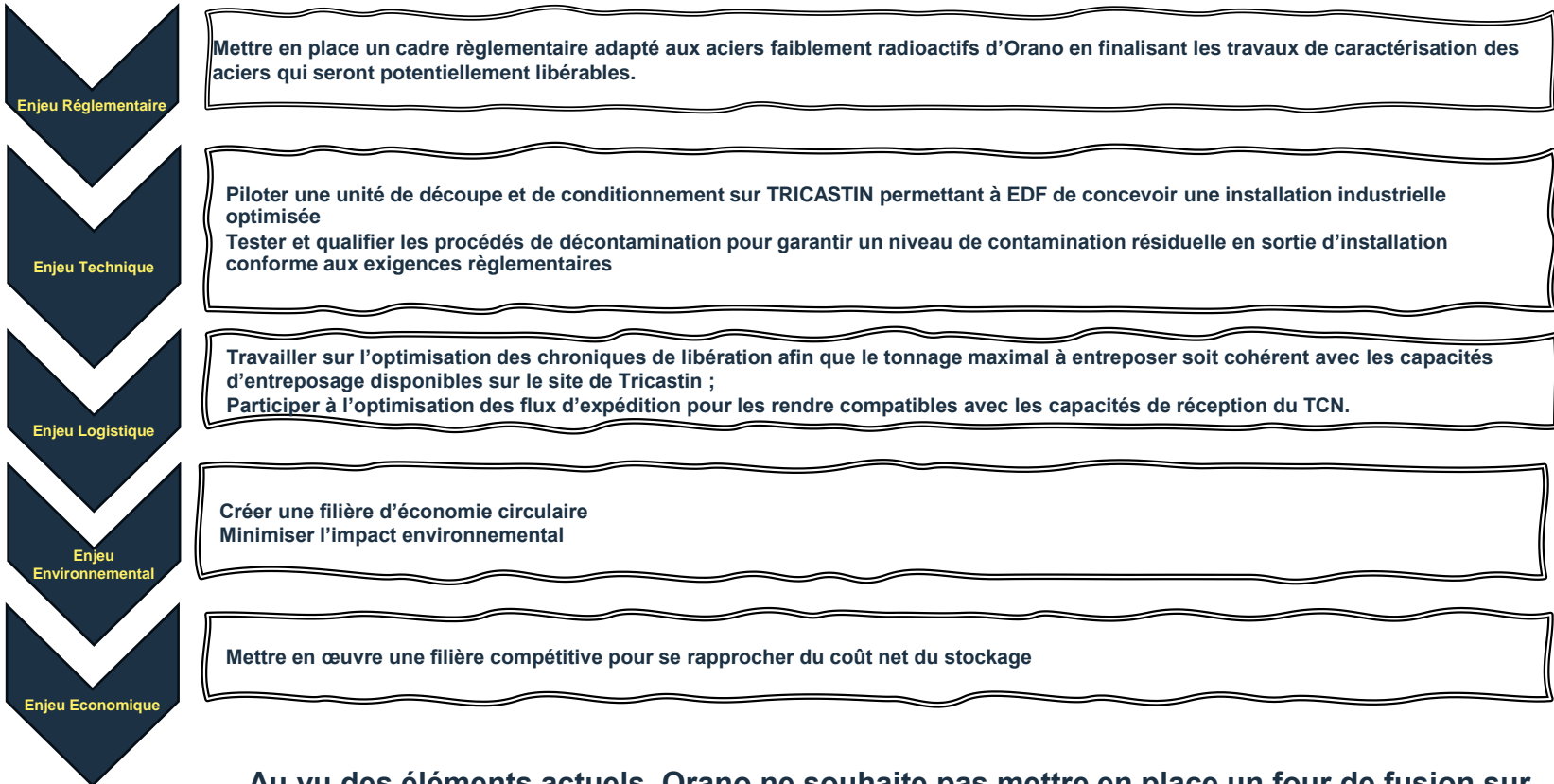
## 3. Planning

- Les quantités d'aciers issues du démantèlement de l'usine George Besse (Tricastin) seront progressivement disponibles entre 2030 et 2042
- Les autres quantités d'aciers s'échelonneront régulièrement à partir de 2032



➔ Pour Orano, en cohérence avec le PNGMDR, la fusion des aciers est la **solution privilégiée** de valorisation des métaux

# Le fil directeur d'Orano pour mettre en œuvre une filière de fusion des métaux



**Au vu des éléments actuels, Orano ne souhaite pas mettre en place un four de fusion sur TRICASTIN et confirme son intérêt pour le Technocentre qui doit permettre de valoriser ses métaux en toute sûreté et à un coût compétitif**





**orano**

Donnons toute sa valeur au nucléaire

# 2

## Les variantes relatives aux caractéristiques du projet

- Valoriser tout ou partie du gisement ailleurs
- Réaliser le projet différemment



## ➤ Choix du site : pourquoi Fessenheim ?



**Parcelle envisagée pour le Technocentre :**  
15 hectares de propriété EDF

- **Le site de Fessenheim a été examiné de manière privilégiée pour concrétiser l'engagement d'EDF sur la durée dans le développement de nouvelles activités sur ce territoire à la suite de l'arrêt des deux réacteurs.**



### **CONTEXTE : LOCALISATION EN GRAND EST**

- Des **centres de stockage** de déchets : Cires et CSA dans l'Aube
- Des **clients** pour les lingots produits



### **PAR AILLEURS, 4 CRITÈRES TECHNICO-ÉCONOMIQUES EXAMINÉS**

- **Foncier industriel disponible** et propriété d'EDF
- **Infrastructures de transport existantes**
- Infrastructures proches permettant **l'alimentation électrique** de l'installation
- **Tissu industriel** et **intérêt de potentiels clients régionaux**, possibilité d'utiliser les lingots en circuit court

▶ **L'intérêt du site de Fessenheim a été confirmé à l'issue de l'analyse de ces différents critères**

# > Valoriser les métaux TFA ailleurs en France

## ■ Implanter le Technocentre sur un autre site

- implique de disposer d'un foncier disponible, propriété du groupe EDF, répondant aux critères technico-économiques énoncés précédemment
- et surtout, ne répond pas à **l'engagement d'EDF à développer à Fessenheim de nouvelles activités économiques et l'économie circulaire**, dans le cadre du projet de territoire.

## ■ Dans ce contexte, ni le site de Tricastin ni aucun autre site en France ne constituent une alternative pour EDF



## ARTICULATION ENTRE EDF ET ORANO

- **Feuille de route 2023 établie conjointement par EDF et Orano dans le cadre du PNGMDR\* 2022-2026**
- **Localisation du gisement**
  - EDF : gisement **réparti dans toute la France**
  - Orano : gisement **réparti sur plusieurs sites** dont celui de Tricastin
  - Gisement étranger : **dans toute l'Europe** (et en particulier le nord de l'Europe)
- **Coordination entre EDF et Orano**
  - EDF : maître d'ouvrage du Technocentre et futur exploitant au travers de sa filiale Cyclife
  - Orano : client du Technocentre

# ➤ Valoriser les métaux TFA ailleurs en Europe

- **Valorisation des métaux très faiblement actifs régulièrement pratiquée** par des pays européens comme l'Allemagne ou le Royaume-Uni avec **des installations opérationnelles**
- Expérience significative présente au sein du **groupe EDF** au travers de son usine Cyclife Sweden :
  - dont une extension est en cours de construction
  - qui a notamment traité 6 parties supérieures des générateurs de vapeur usés provenant de Fessenheim

➔ Cependant, le **dimensionnement de ces installations n'intègre pas le gisement français**



- Une **nouvelle installation serait de toute façon nécessaire**
- Localisée hors France, **cette nouvelle activité industrielle ne bénéficierait pas à la revitalisation industrielle locale et nationale**

La valorisation des métaux TFA en Europe



# > Dimensionnement et capacité de l'usine

**Dimensionnement et capacité de l'usine** ont été définis en fonction :

- **Des caractéristiques des pièces entrantes** (poids et taille) qui imposent des choix sur les équipements de l'usine dont le four
- **Des flux de métaux en entrée du Technocentre** qui définissent les cadences de production, évaluées sur la base **des 500 000 tonnes du gisement identifié en France dans le cadre du PNGMDR**
- **Des périodes de maintenance de l'installation**



**Intérêt exprimé par des industriels régionaux de la métallurgie, souligné au regard de la qualité de l'acier des lingots produits**

## DIMENSIONNEMENT DE L'INSTALLATION

Capacité du four de

**25 tonnes**

**20 000 tonnes**

de production nominale annuelle de lingots

**5 coulées**

peuvent être réalisées par jour selon le régime d'exploitation

Durée de vie d'au moins

**40 ans**





## ➤ Modes de transports

### **Transport des métaux entrants depuis leurs sites de production vers le technocentre :**

- Générateurs de vapeur par **voie multimodale** (routière, maritime et fluviale sur le Rhin) avec déchargement sur l'une des infrastructures portuaires (quai « RoRo » envisagé au port rhénan d'Ottmarsheim, et quai colis lourds envisagé sur la zone d'aménagement concerté (ZAC) EcoRhéna).
- Autres éléments métalliques (conditionnés en conteneurs) par **voie routière**

### **Transport des lingots et des déchets sortants depuis le technocentre :**

- Produits de sortie (lingots vers les clients) par **voie routière**
- Déchets vers les centres de stockage de l'Andra (ou en retour vers le pays d'origine, si gisement étranger) par **voie routière**



### **VARIANTES POSSIBLES**

- Transport des générateurs de vapeur par des itinéraires **remontant le Rhône et la Saône jusqu'à l'embranchement vers le canal du Rhône au Rhin** (canal non navigable pour les gros gabarits), **la dernière partie se faisant par voie routière**
  - Transports des autres composants en conteneurs par **voie ferrée ou bien par voie multimodale** en combinant différents scénarios (routier, ferré, fluvial)
- 
- **Transport multimodal combinant différents scénarios (routier, ferré, fluvial)**



# > Réutilisation des bâtiments du site de Fessenheim

**OBJECTIF : réduire l'emprise au sol du projet Technocentre et les impacts potentiels associés**

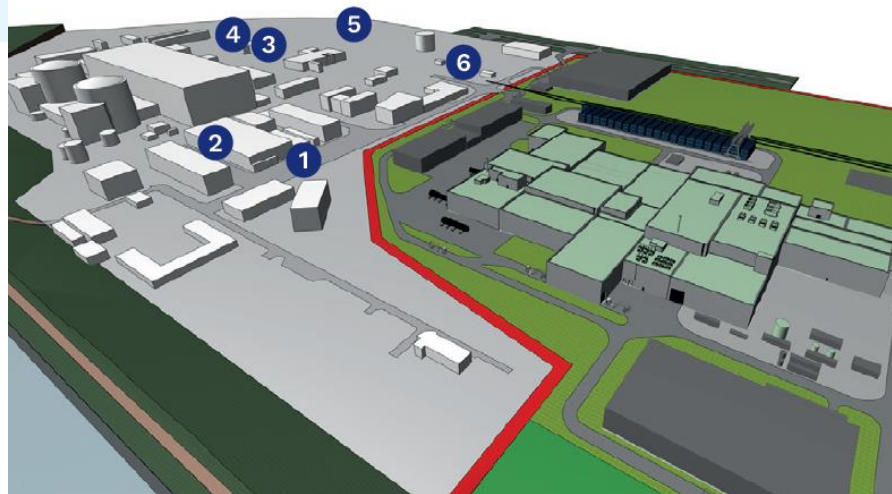


## **OPPORTUNITÉS DE RÉALISATION**

**Mutualiser et réemployer plusieurs bâtiments déjà existants sur le site de Fessenheim**

### **N° bâtiments (mutualisés et/ou réutilisés)**

- ① Laboratoire chimie  
- laboratoire pour mesures radiologiques et environnementales
- ② Bureaux (3 derniers étages)
- ③ Restaurant d'entreprise
- ④ Bâtiment formation
- ⑤ Parking
- ⑥ Espace Odysselec





Merci

# Séquence 3

Les alternatives au projet évoquées par le public pour répondre à certains objectifs visés par le projet

*Intervenants (par ordre de prise de parole)*

Interventions de parties prenantes

# Les prochains rendez-vous

**Le jeudi 30/01 - Forum d'échange et de partage des contributions (salle des fêtes de Fessenheim)**

**Rendez-vous sur le site du débat**

**[debatpublic.fr/projet-technocentre-fessenheim](http://debatpublic.fr/projet-technocentre-fessenheim)**



# Vous pouvez également ...

**Partager votre avis, poser vos questions sur le projet et/ou le débat sur notre plateforme participative**

<https://participer-debat-technocentre-fessenheim.cndp.fr/>

## **Contactez l'équipe du débat**

- Pépinière d'entreprises La Ruche - Commission particulière du débat public Projet Technocentre à Fessenheim - 1 rue de l'Europe - Fessenheim

- Par mail : [equipe.fessenheim@debat-cndp.fr](mailto:equipe.fessenheim@debat-cndp.fr)

- Par téléphone (appel gratuit) : 0805 38 00 86

**Déposer un cahier d'acteur pour partager votre point de vue sur le projet (personnes morales)**