

SFEN ( 16 octobre 2012) : Recyclage des combustibles usés, conditionnement et stockage des déchets : expérience industrielle et enjeux

## Gestion de fin de cycle et provisions associées

Michel PAYS

EDF - Direction Production Ingénierie

Division Combustible Nucléaire



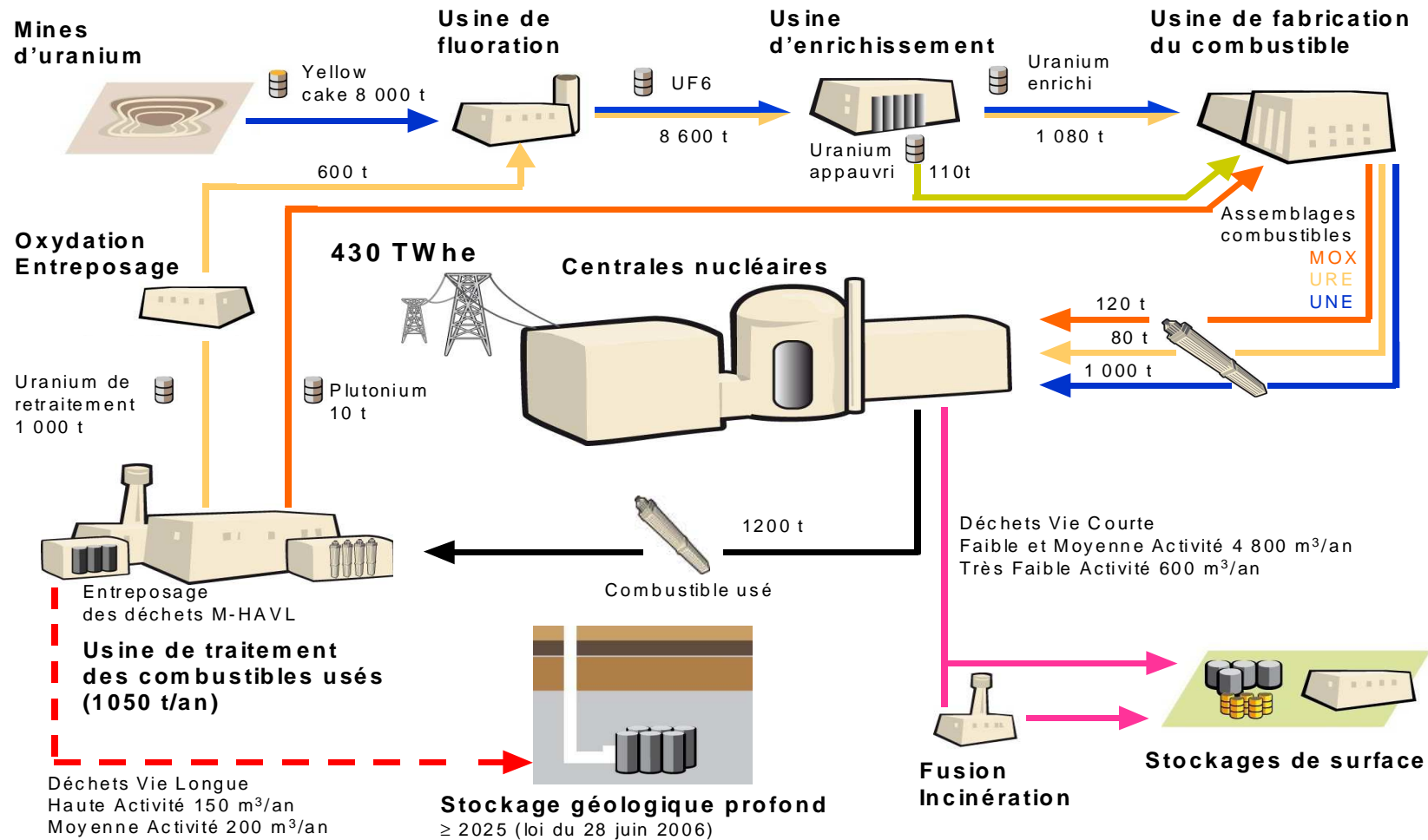
CHANGER L'ÉNERGIE ENSEMBLE



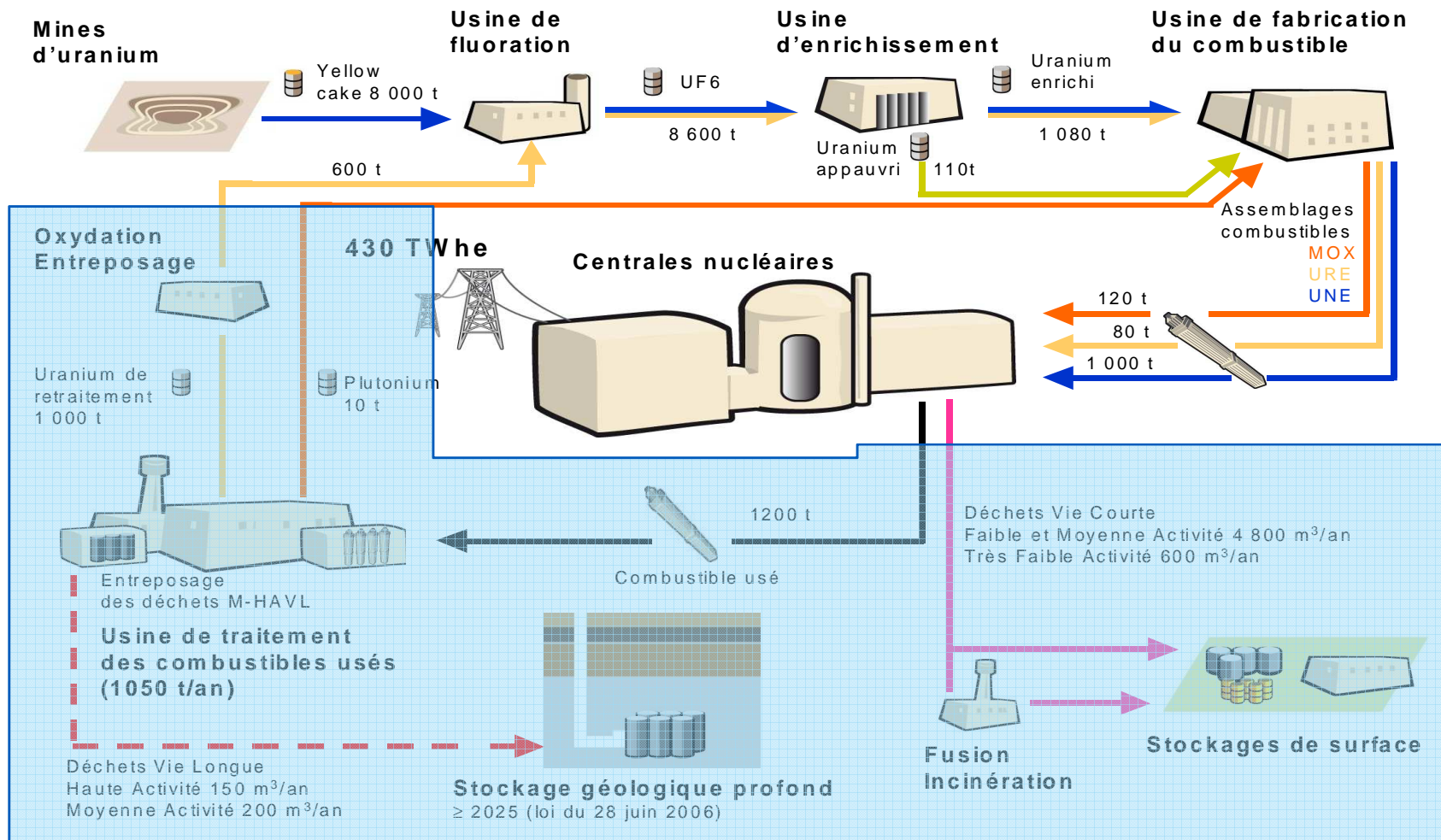
## Sommaire

1. Le cycle du combustible
2. La gestion des déchets
3. Le cadre législatif
4. La traduction comptable et financière du cycle
5. Les provisions

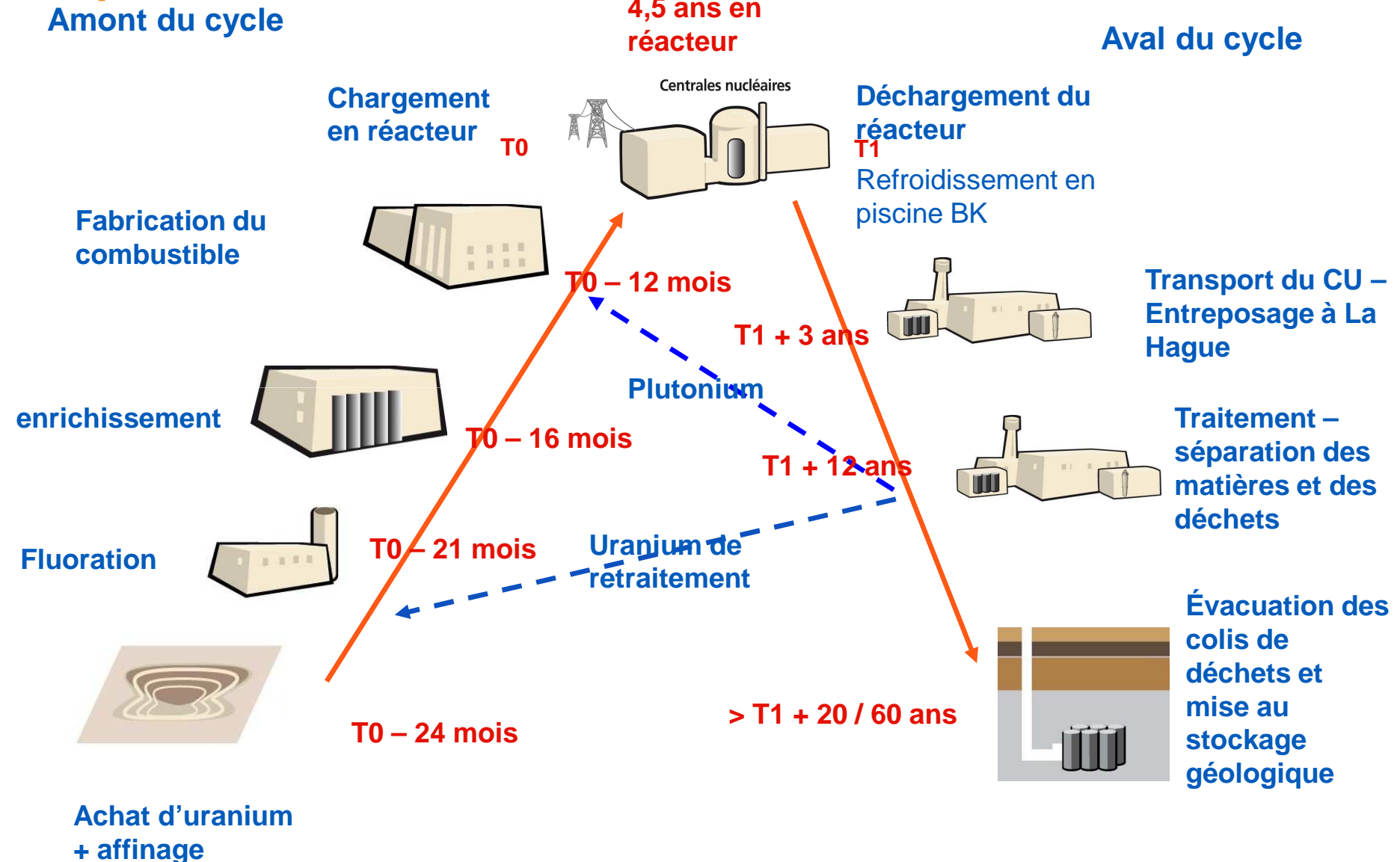
# Le cycle du combustible français fondé sur le traitement-recyclage des combustibles usés



# Garantir la cohérence du cycle et sécuriser le devenir des déchets radioactifs



# L'HORLOGE DU CYCLE DU COMBUSTIBLE : le déséquilibre temporel « amont – aval »



# L'aval du cycle : quelques milliers de tonnes de matières et de déchets à gérer



**CNPE**



**Combustible utilisé**  
1200 t/an (très haute activité)



**Déchets d'exploitation et de démantèlement à vie courte**  
18 000 t/an (très faible à moyenne activité)



**Site en démantèlement**



**Déchets de démantèlement à vie longue**  
Graphite : 22 000 t  
Autres (futurs) : ~ 7000 t  
(essentiellement parc REP)

# La gestion du combustible utilisé: 2 options

## ► Le stockage direct

Les combustibles usés peuvent être considérés comme des **déchets** et sont entreposés en prévision de leur stockage direct (Suède, Finlande notamment)

## ► Le traitement-recyclage

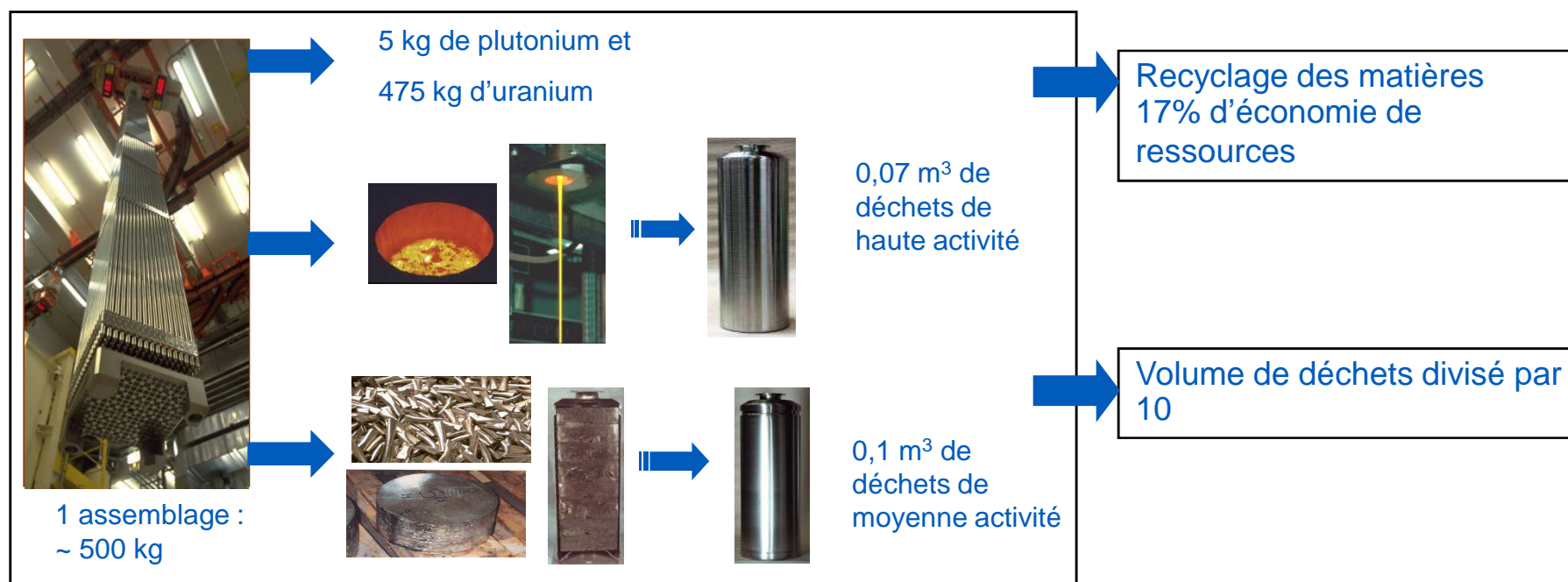
Les combustibles usés sont considérés comme des **matières valorisables** à 96% et sont traités avant d'être recyclés (France, Japon notamment)



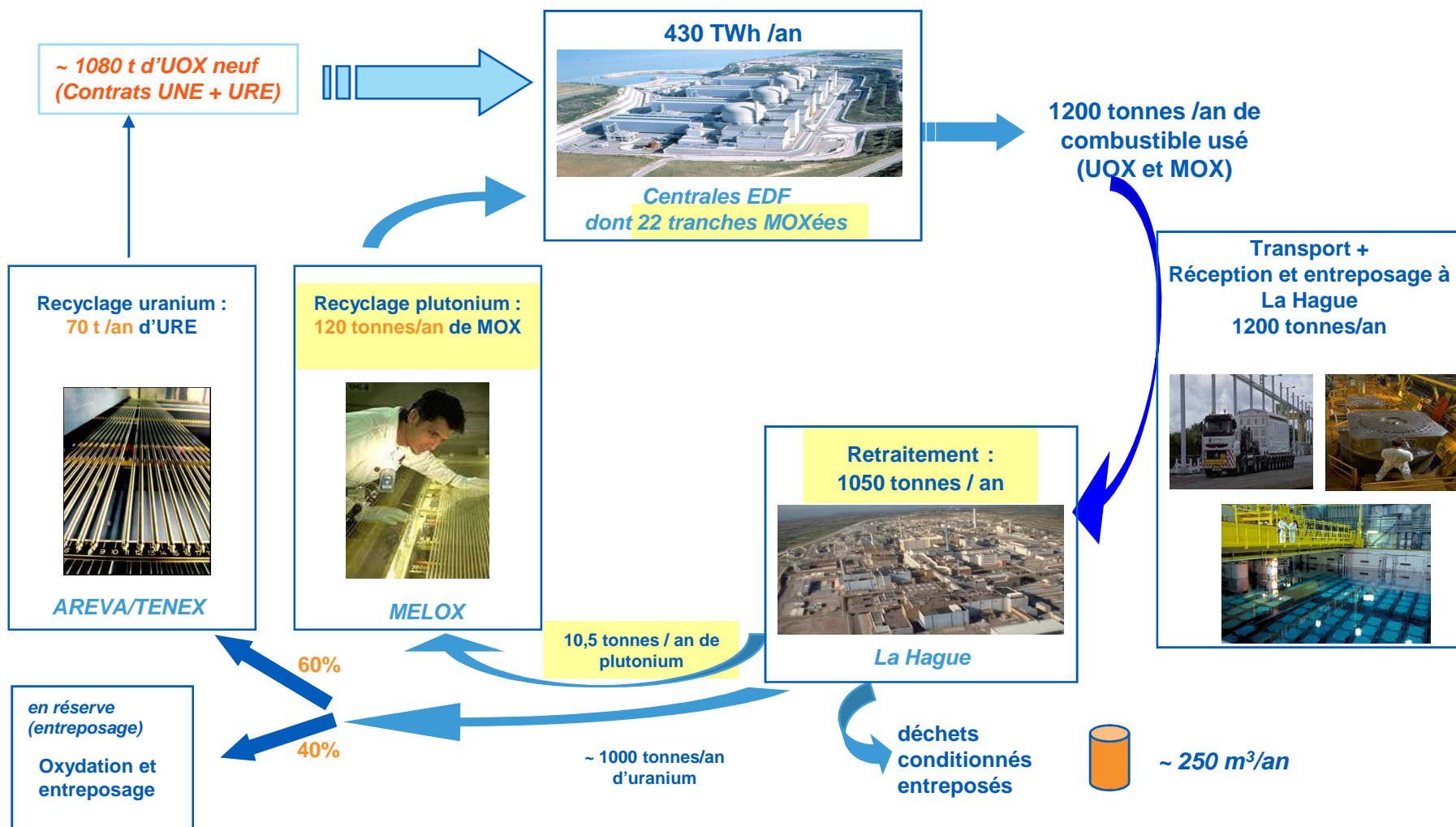
## Le traitement - recyclage

Le traitement-recyclage permet de faire un tri entre les déchets contenus dans les combustibles usés (4% de la matière + structure métallique de l'assemblage), et d'autre part les matières recyclables (uranium : 95% ; plutonium : 1%), contenus dans le combustible utilisé :

- Le plutonium séparé est recyclé dans les réacteurs EDF (combustible « MOX »)
- L'uranium est géré comme une réserve (recyclage échelonné dans le temps)
- Les déchets font l'objet d'un conditionnement durable et sont entreposés à La Hague dans des entreposages de durée de vie séculaire



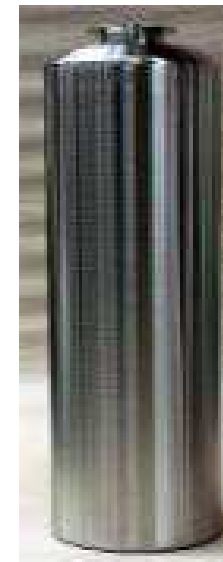
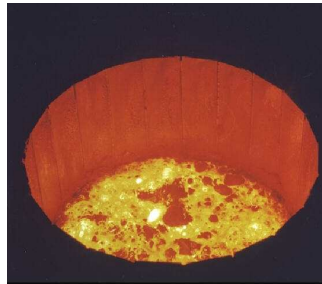
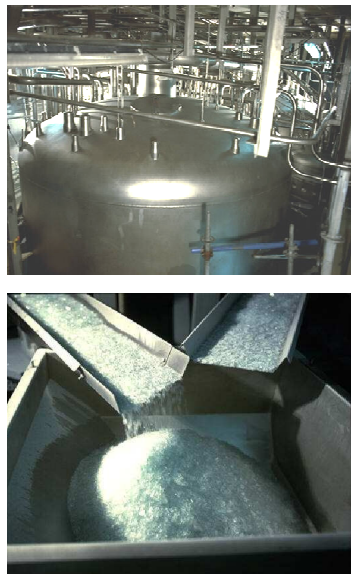
# Les flux de l'aval du cycle



# Les déchets issus du traitement: les « cendres » de la réaction nucléaire

La matrice combustible est dissoute, les produits de fission et les actinides mineurs sont séparés puis conditionnés par vitrification en conteneurs standards

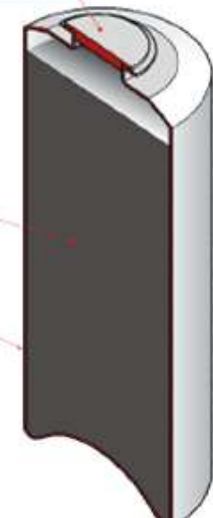
↳ Déchets de **haute activité à vie longue – CSD-V**



Couvercle extérieur (soudé)

Verre (produits de fission vitrifiés)

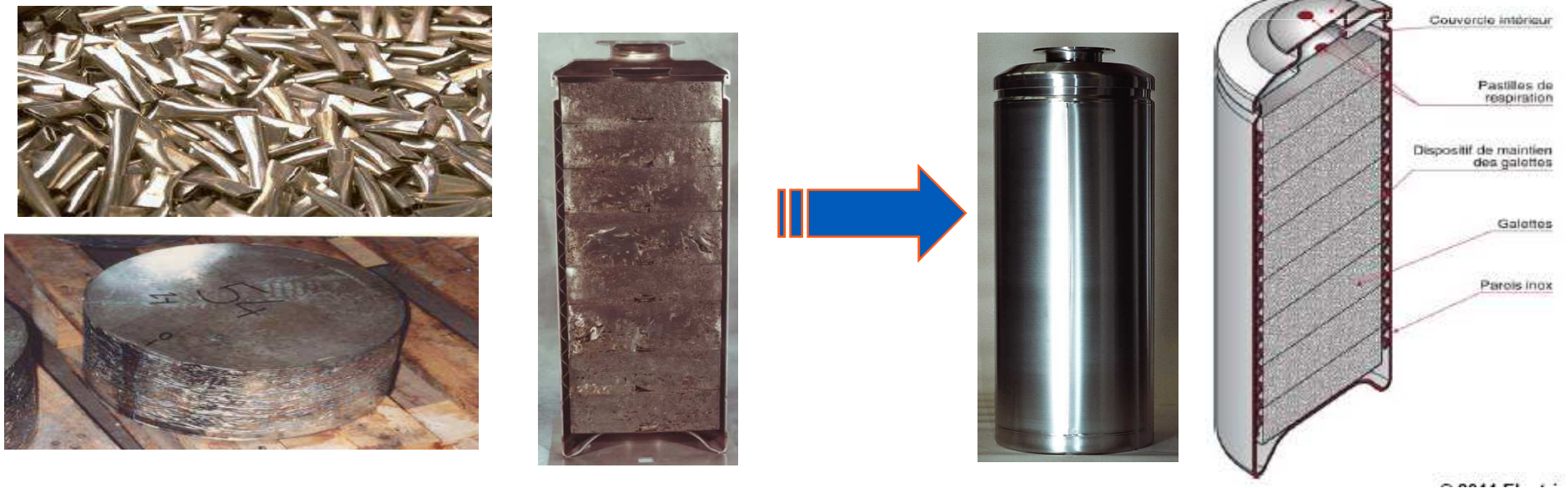
Parois inox



# Les déchets issus du traitement : les déchets de structure de l'assemblage

Les parties métalliques (coques, embouts) de l'assemblage sont compactées puis conditionnées en conteneur standard

↳ Déchets de **moyenne activité à vie longue** – CSD-C



# L'entreposage des déchets

## A moyen terme :

La réduction des volumes de déchets HAVL conditionnés permet un entreposage sûr pour au moins 50 ans **sur une surface réduite.**



# La gestion des déchets à vie longue : une question nationale encadrée par la loi

Une législation spécifique aux déchets radioactifs :

- établie pour la première fois en 1991 (Loi Bataille),
- modifiée et complétée par la loi de programme du 28 juin 2006
- Loi de 1991 : R&D pour définir la solution de gestion optimale des déchets à vie longue
  - **axe 1** : recherche de solutions pour **séparer** et incinérer/**transmuter** les radioéléments à vie longue)
  - **axe 2** : étude des possibilités de **stockage** dans des formations géologiques profondes
  - **axe 3** : étude des procédés de conditionnement et d'**entreposage** de longue durée
- Evaluation des résultats au bout de 15 ans (2006) ⇒ décision parlementaire
- La question du financement n'est pas abordée
- Un EPIC en charge de la gestion à long terme des déchets radioactifs : l'ANDRA
  
- Loi de 2006: Une loi tournée vers l'action
  - **Stockage profond : déchets de moyenne et haute activité à vie longue**
    - 2013 : dépôt par l'ANDRA du dossier pour le débat public ;
    - 2015 : dépôt par l'ANDRA de la Demande d'Autorisation de Création du stockage
    - 2025 : **Ouverture du stockage réversible.**
  
  - **Stockage radifère graphite : déchets de faible activité à vie longue**
    - 2013 : Mise en service
  
  - **Séparation-transmutation dans les réacteurs du futur :**
    - 2012 : bilan R&D et évaluation des perspectives industrielles (pilote par le CEA)
    - 2020 : prototype opérationnel ;

# La loi du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs

## Un cadre réglementaire structuré et complet :

- **Au plan technique** : une véritable feuille de route pour la gestion des déchets radioactifs en France
  - Tous les déchets sont recensés et couverts par la loi : l'Inventaire National
  - Leur mode de gestion est défini dans un Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR), assorti d'un calendrier de réalisation
  
- **Au plan financier** : mise en place et encadrement de la sécurisation du financement des opérations de gestion future des déchets radioactifs
  - Les devis de référence des futurs stockages sont définis, sur la base d'une proposition de l'ANDRA par le ministère de l'industrie ;
  - Les coûts correspondants sont intégrés dans le prix de vente de l'électricité ;
  - **Des fonds dédiés sont mis en place par les opérateurs, qui ne peuvent être utilisés que pour les dépenses futures de gestion des déchets ;**
  - Un rapport triennal (avec mise à jour annuelle) est établi par EDF, AREVA et CEA ;
  - L'Etat dispose de possibilités de sanctions et/ou de substitution en cas de manquement de l'opérateur à ces obligations ;
  
- **Au plan de l'information et de l'accompagnement des territoires** : mise en place de programmes avec les moyens associés

# Des acteurs aux responsabilités clairement définies

## ◆ Les producteurs de déchets (EDF, CEA, AREVA)

- Sont responsables des déchets qu'ils produisent, techniquement et financièrement, sans limite de durée ;

## ◆ L'Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs (Andra)

- Etablissement public, l'ANDRA est chargée de l'exploitation des centres de stockage existants et étudie les nouveaux centres prévus par la loi.

## ◆ L'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN)

- Autorité administrative indépendante, l'ASN est chargée de contrôler les activités nucléaires civiles en France ; elle intervient notamment sur la gestion des déchets radioactifs.

## ◆ Le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement durable et la Mer

- Prépare la loi et ses textes d'application dans le domaine des « déchets et matières radioactives » ;
- Assure la tutelle de l'ANDRA et propose au Parlement le montant des taxes de financement de l'agence ;
- Coordonne l'évaluation régulière du coût futur du stockage géologique et vérifie sa prise en compte par les acteurs concernés.
- Contrôle les engagements financiers de long terme portés par les Exploitants Nucléaires (démantèlement et gestion des déchets)

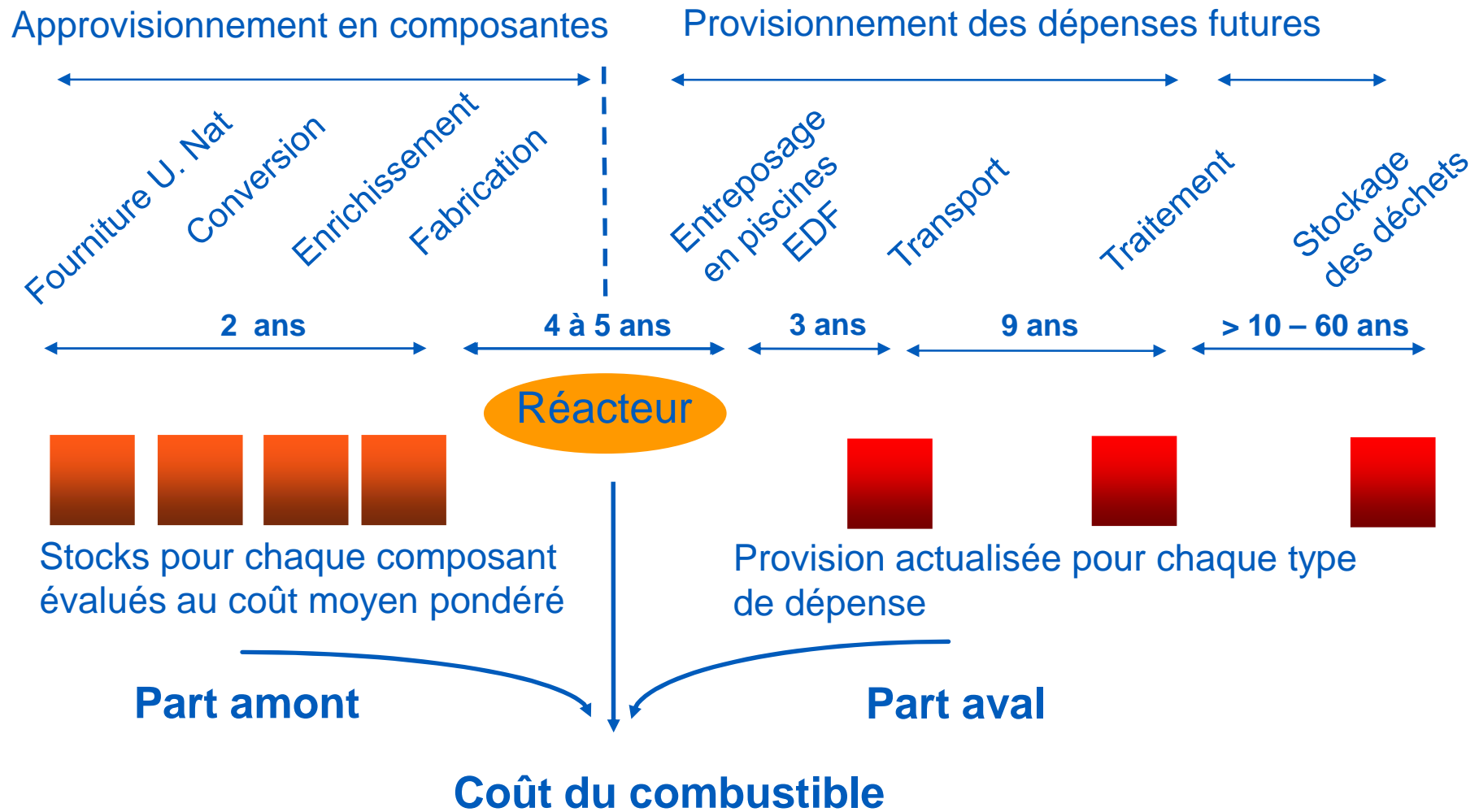
## ◆ L'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST)

- Suit, pour le Parlement, la mise en place du processus prévu par la loi du 28 juin 2006.

## ◆ La Commission Nationale d'Evaluation

- Instituée par la loi du 28 juin 2006, elle évalue les recherches sur les déchets radioactifs et auditionne notamment l'ANDRA ; elle rend compte à l'OPECST et produit annuellement un rapport d'évaluation public.

# La traduction comptable et financière du cycle du combustible



# Les hypothèses techniques de calcul des provisions

- **Provision pour traitement du combustible usé**

- Flux de traitement à La Hague du combustible usé

- **Provision déchets MA-HAVL**

- Maintien du scénario industriel de référence issu du GT DGEMP 2005, dans l'attente d'un nouveau chiffrage du stockage géologique qui ne sera pas disponible avant fin 2012.

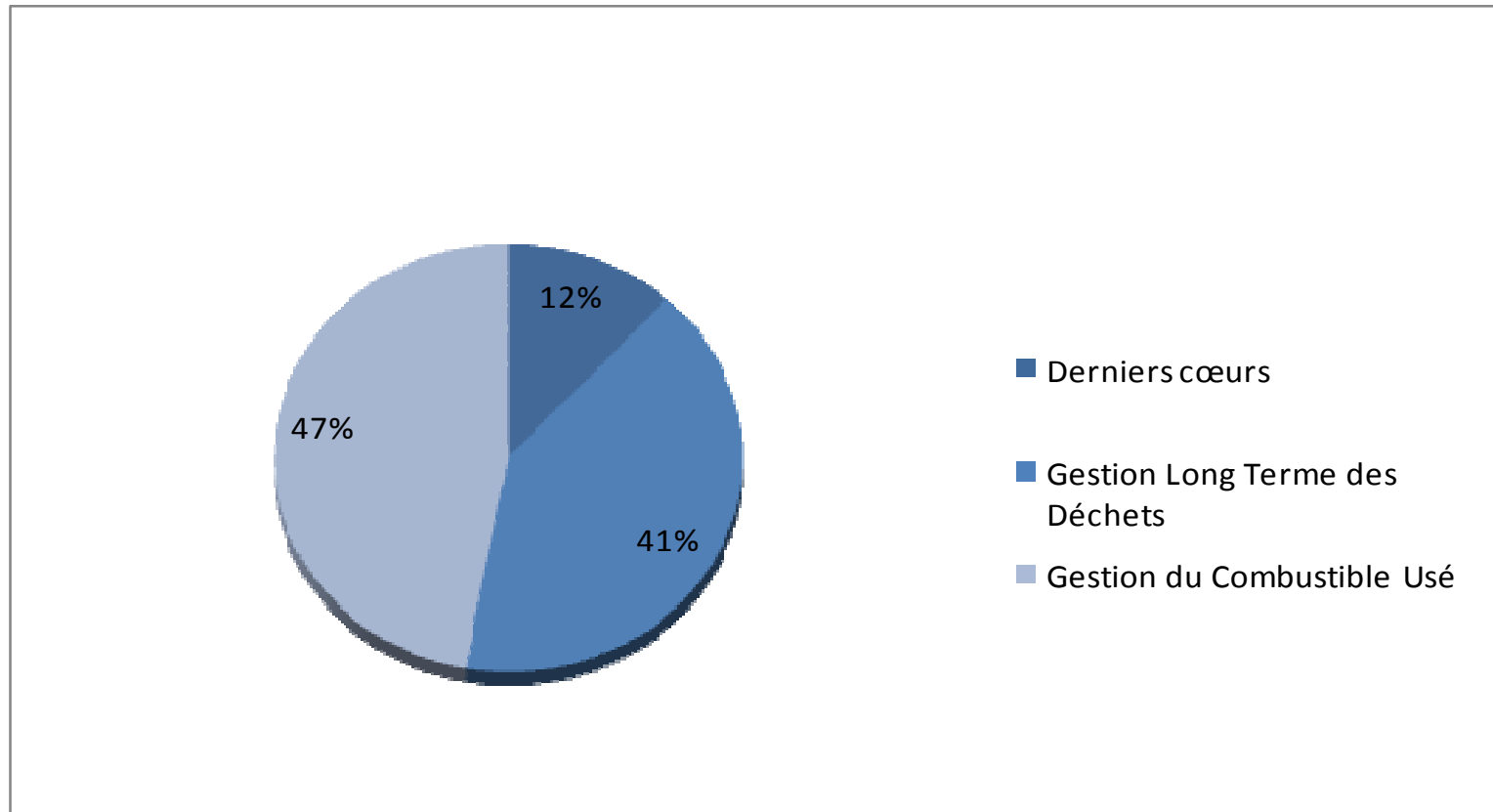
- **Provision déchets FAVL**

- Maintien de la date de mise en service industriel du stockage en 2019 et du début d'exploitation en 2020.
- Chiffrage basé sur le PMT de l'ANDRA.

- **Provision dernier cœur**

- Prise en compte de la situation de campagne, de la durée de vie comptable des installations, du prix des stocks, etc.

# La répartition des provisions



- Les charges futures « post-exploitation », derniers cœurs et gestion à long terme des déchets radioactifs (stockage), font l'objet d'actifs dédiés (loi du 28 juin 2006 / décret de février 2007)
- La provision relative à la gestion du combustible usé (traitement ...) relève du cycle d'exploitation et ne fait donc pas l'objet d'actifs dédiés

# La sécurisation financière des charges liées à la gestion des déchets

Poids relatif des catégories de déchets dans la provision « Gestion long terme des déchets » :

