





Les différents types de déchets

Un déchet radioactif est composé de toute matière pour laquelle aucune utilisation n'est prévue et qui contient des radionucléides.

Classification

La France a adopté une classification basée sur le niveau d'activité par unité de masse et sur la période* des éléments radioactifs contenus dans le déchet.

* La période est la durée, propre à chaque élément radioactif, au bout de laquelle la radioactivité de cet élément a été divisée par deux.

Activité massique	Moins de 100 Bq/g	De 100 à 100 000 Bq/g	De 100 000 à 1 milliard de Bq/g	Plus d'un milliard de Bq/g
Classe d'activité	TFA (Très faible activité)	FA (Faible activité)	MA (Moyenne activité)	HA (Haute activité)
				

Les exutoires

Tous les déchets sont, au final, conditionnés sous forme solide. Les liquides subissent un procédé de concentration d'activité par chauffage et évaporation, suivi d'un enrobage des concentrats obtenus : bétonnage pour les FA et MA et vitrification pour les HA. 90% des déchets nucléaires (en volume) produits en France disposent déjà d'une filière de gestion en stockage ultime.

	Vie courte (période inférieure à 30 ans)	Vie longue (période supérieure à 30 ans)
TFA	Centre industriel de regroupement d'entreposage et de stockage (CIRES)	
FA	Centre de stockage de l'Aube (CSA)	Recherches sur des projets de stockage pour éléments à vie longue ; entreposage chez les producteurs en attente de l'ouverture d'un stockage définitif.
MA		Entreposages intermédiaires sur les centres CEA dans l'attente du stockage en couche-géologique profonde (projet ANDRA Cigéo à 500 m de profondeur).
HA		

Conteneur de combustible utilisé pour entreposage de longue durée.



La caractérisation d'un fût de déchets

Les installations de mesure des déchets de faible et moyenne activité ont pour objectif la détermination de l'activité radiologique alpha (α), beta (β) et gamma (γ) contenue dans les colis. Associée à une radiographie X, elle permet de valider la destination de ces déchets vers un stockage en surface géré par l'Andra.



Installation Sandra B à Fontenay-aux-Roses.



Déroulement

1. Positionnement des fûts à mesurer sur un convoyeur
2. Pesée du fût
3. Lecture de l'étiquette du fût
4. Spectrométrie gamma en rotation
5. Comptage neutronique passif en rotation
6. Radiographie X et son interprétation



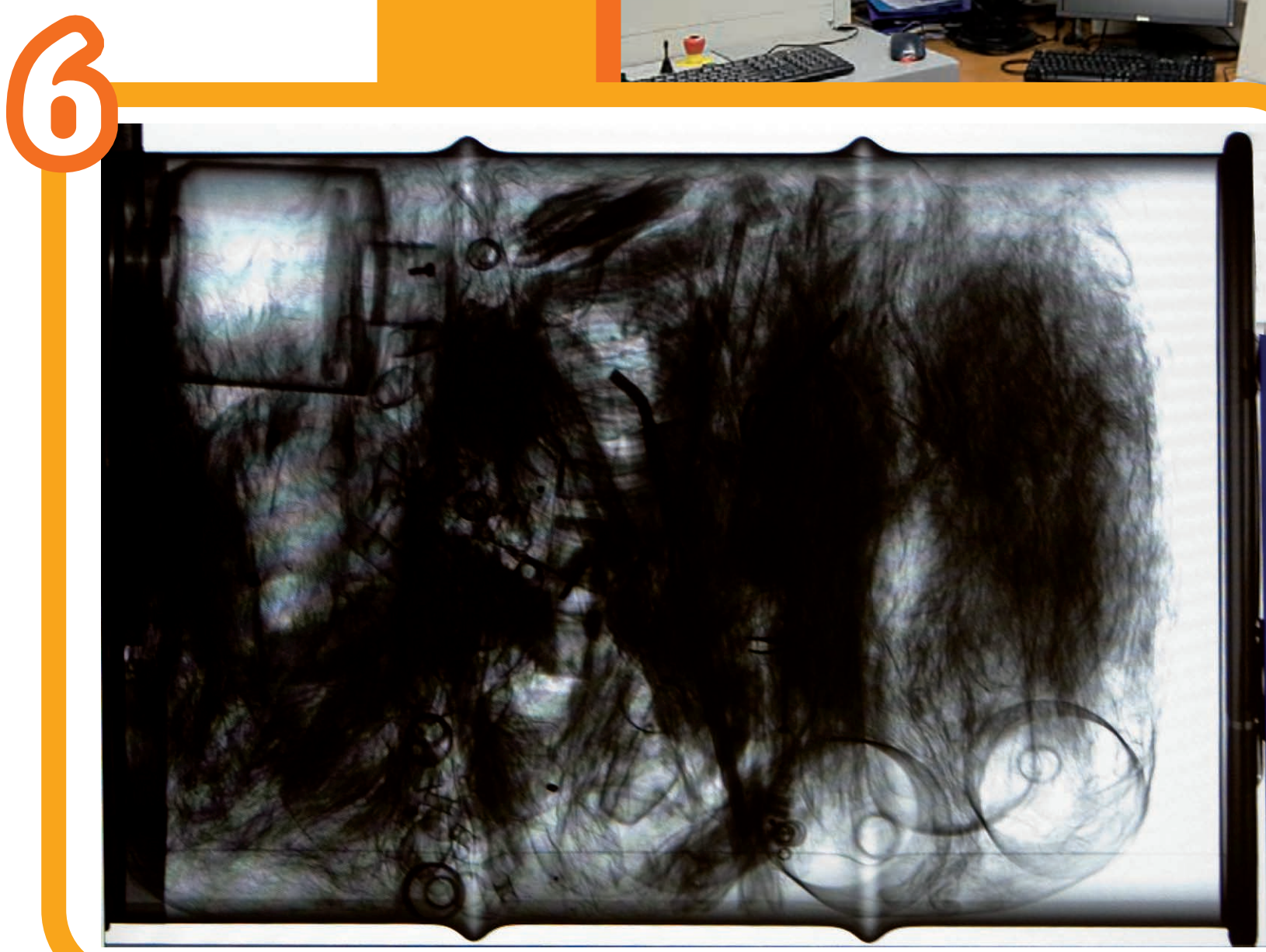
Chaque fût est identifié par un code-barres unique pour assurer sa traçabilité.



Spectrométrie gamma : détecteur GeHP (germanium hyperpur), pour déterminer l'activité gamma des radioéléments et vérifier la conformité avec les spécifications de l'Andra.



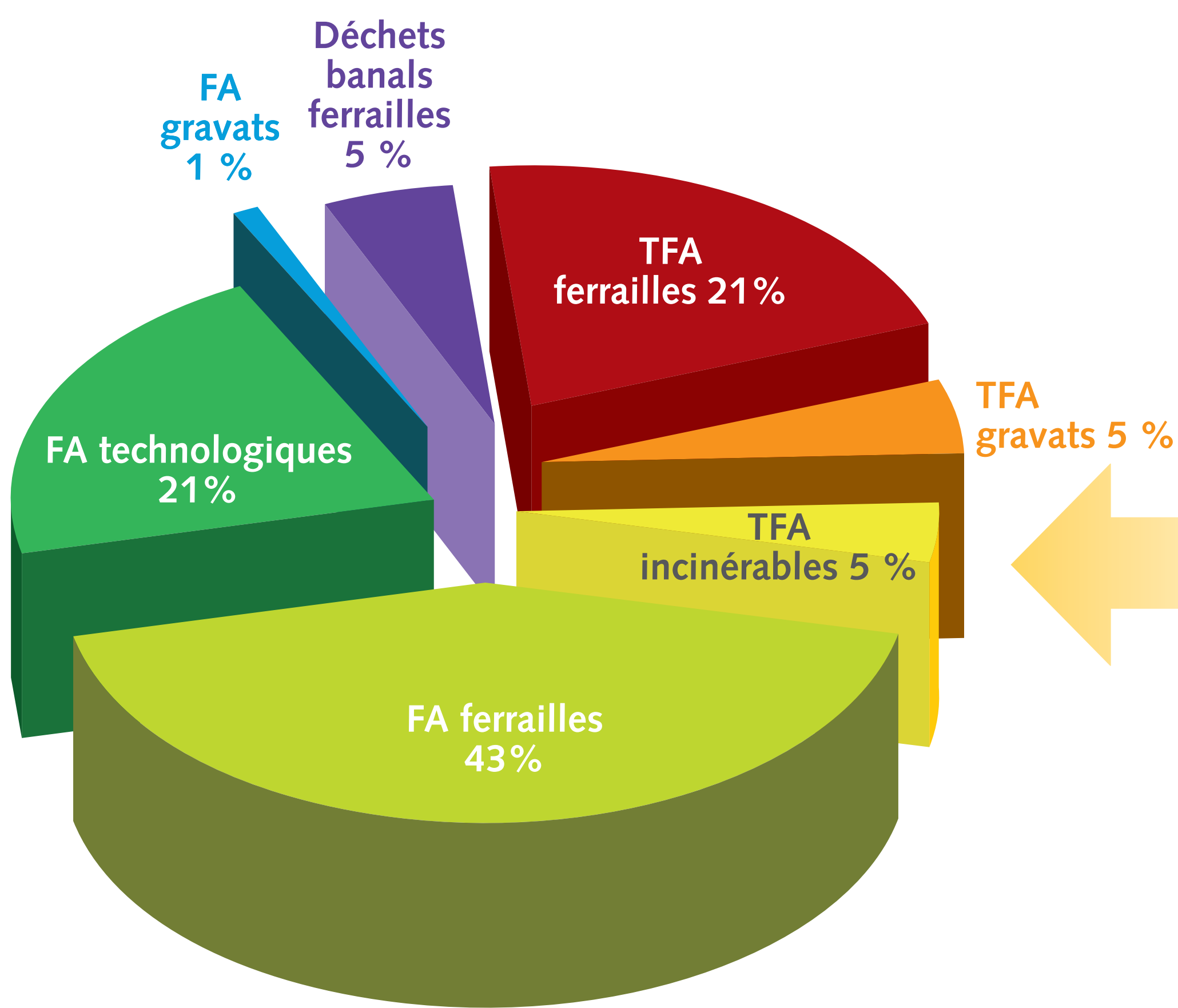
Comptage neutronique passif : 16 détecteurs à ^3He .



Contrôle par radiographie X du fût.

Déchets générés lors du démantèlement

La station de traitement des effluents liquides de Fontenay-aux-Roses était composée d'un **procédé** d'évaporation des effluents radioactifs associé à une cimentation des concentrats et d'un ensemble de 7 **cuves** (de réception, d'entreposage des distillats...).



143 m³

Le procédé



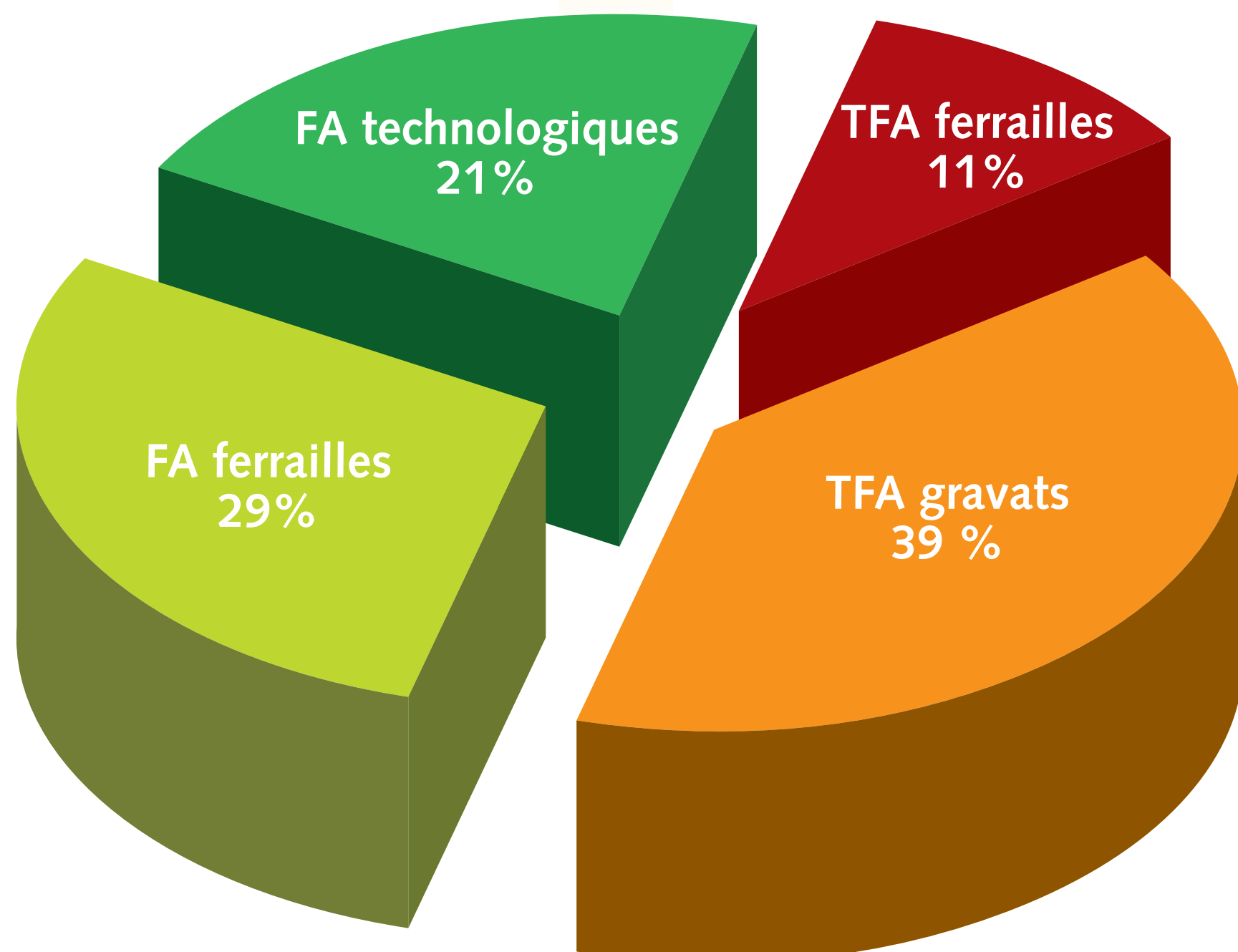
Le procédé en cours de démantèlement (2003).

Déchets générés lors du démantèlement du procédé

493 m³

Le démantèlement niveau 2 de la station a généré 493 m³ de déchets.

Déchets générés lors du démantèlement des cuves



350 m³

Les cuves



La salle des cuves avant et après démantèlement (2004).



2004

Le traitement des déchets TFA

Béton, acier, canalisations, plastiques...



Les déchets de très faible activité représentent l'essentiel des déchets générés par le démantèlement : béton, canalisations, plastiques... Leur niveau de radioactivité est comparable au niveau naturel mais en France ils sont traités spécifiquement du fait de leur passage dans une installation nucléaire.

Choix du conteneur

Exemple de conteneur : le panier grillagé.



Conditionnement des déchets



Remplissage d'un panier grillagé.

Caractérisation des déchets



Analyse en laboratoire.

Entreposage des colis avant évacuation



Ci-dessus : chargement de déchets TFA en « big-bag ».



Ci-contre : métaux et plastiques conditionnés en conteneurs.

Contrôle des colis avant départ



Contrôle des colis avant départ : mesure d'irradiation par le service de radioprotection du site.

Transfert des colis



Stockage



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

Les colis de déchets, contrôlés à leur arrivée sur le site, sont stockés dans des alvéoles creusées dans l'argile, protégées par des toits démontables en forme de tunnel et équipées de dispositifs de surveillance.

Le traitement des déchets FA et MA à vie courte

Durant toute sa vie, à toutes les étapes de son traitement, de sa création jusqu'à son stockage final sur le site de l'Andra, le déchet est tracé. Sa provenance, sa nature, sa caractérisation radiologique sont autant de renseignements qui le suivent et doivent rester conformes tout au long du processus de traitement, avec les spécifications de l'exutoire final.

Au CEA, une application informatique de gestion des déchets radioactifs est commune à tous les centres. Appelée "Caraïbes", elle permet d'assurer la traçabilité du déchet de la production à son stockage final.

Conditionnement des déchets

Surbottes, prégnants, câbles, gravats, verreries, cartons, pièces métalliques...



De gauche à droite : conditionnement en fûts, en caissons, en coques bétonnées.

Caractérisation des déchets

Mesures par spectrométrie gamma des déchets.



Entreposage



De gauche à droite : fûts, caissons, coques béton.

Contrôle avant départ de site



Mesures d'irradiation avec une babyline.

Transfert des colis



Chargement des colis en conteneur IP2 puis transport sur route.

Stockage

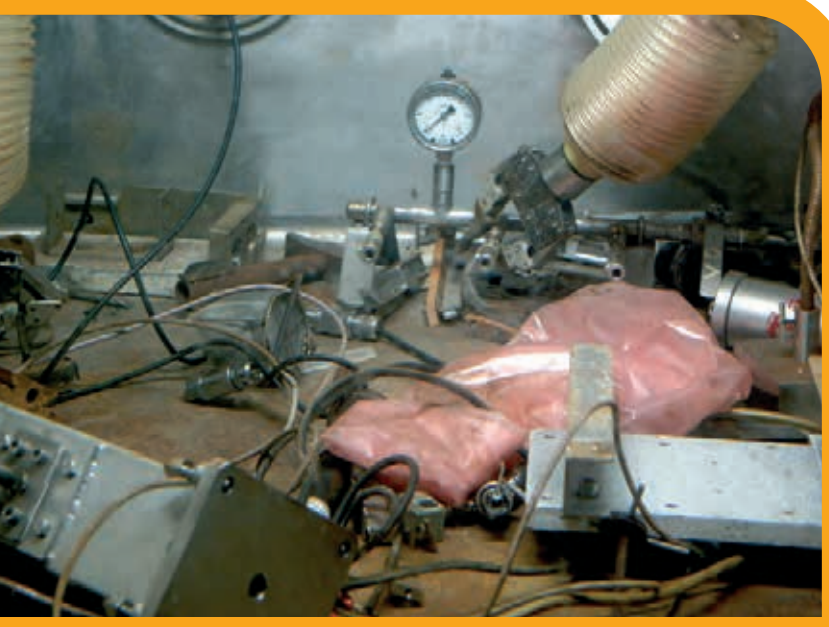
Centre de stockage de l'Aube (CSA)



Le traitement des déchets

MA vie longue

Câbles, verreries, pièces métalliques, bootings de télémanipulateur...



Déchets Faiblement irradiants

Conditionnement

Fûts de 100 litres



Caractérisation par spectrométrie γ

Mesures



Transport

Emballage RD39



Déchets Moyennement ou Hautement Irradiants

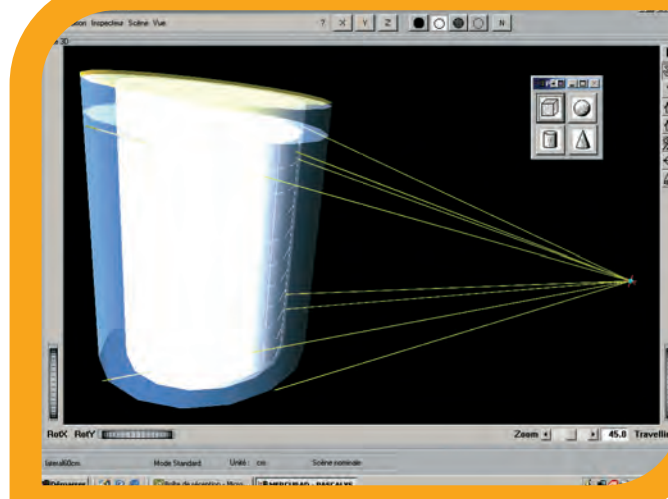


Conditionnement

Déchets issus de chaînes blindées



Caractérisation par spectrométrie γ



Modélisation

Entreposage avant départ ...



... dans des puits

Contrôle du château de transport



Frottis : contrôle de non contamination



Mesure directe : contrôle d'irradiation

Transport

Emballage TIRADE



Traitement des déchets - Exemple à Cadarache

Entreposage de colis de 870 litres contenant des fûts de 100 litres (moyenne activité) compactés.



Château de transfert contenant des colis de 500 litres conditionnés après compactage des fûts de 50-60 litres.



Mise en puits d'entreposage dans l'installation Cedra en attente de l'ouverture de Cigeo.

