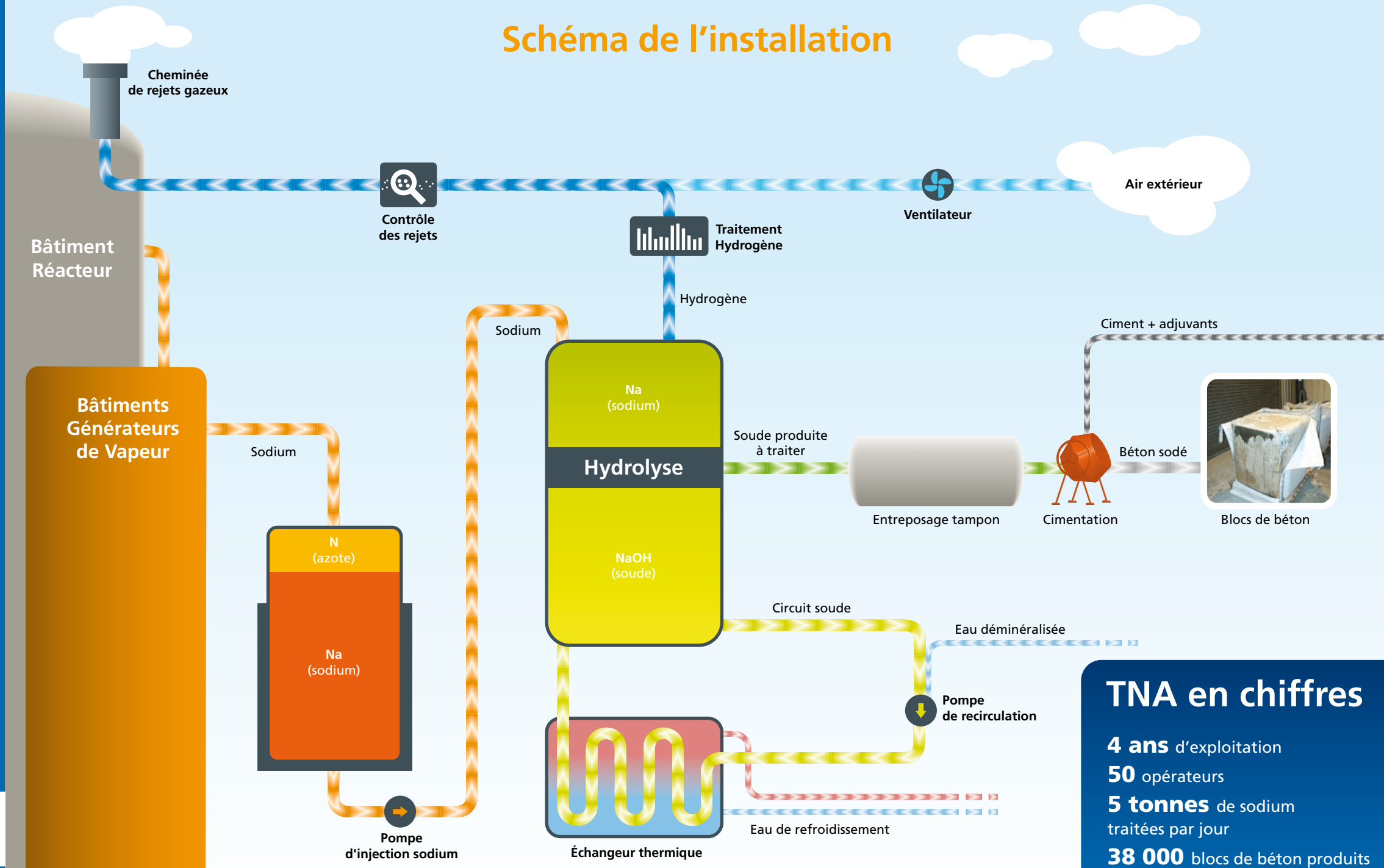


## Schéma de l'installation



## Les étapes de la déconstruction de Creys-Malville

**1998** État initial Décret de mise à l'arrêt définitif

**Opérations préalables**

- Déchargement du combustible
- Démantèlement de la salle des machines
- Mise hors service définitive d'équipements non requis pour la sûreté de l'installation

**2006** Décret d'autorisation de démantèlement

**Traitement du sodium**

**2014**

**Démantèlement du bloc réacteur**

- Assainissement des locaux

**2023**

**Démolition des bâtiments**

**2026** État final

### TNA en chiffres

- 4 ans** d'exploitation
- 50** opérateurs
- 5 tonnes** de sodium traitées par jour
- 38 000** blocs de béton produits

Au terme de la déconstruction de Superphénix, le site de Creys-Malville conservera sa vocation industrielle et restera propriété d'EDF.



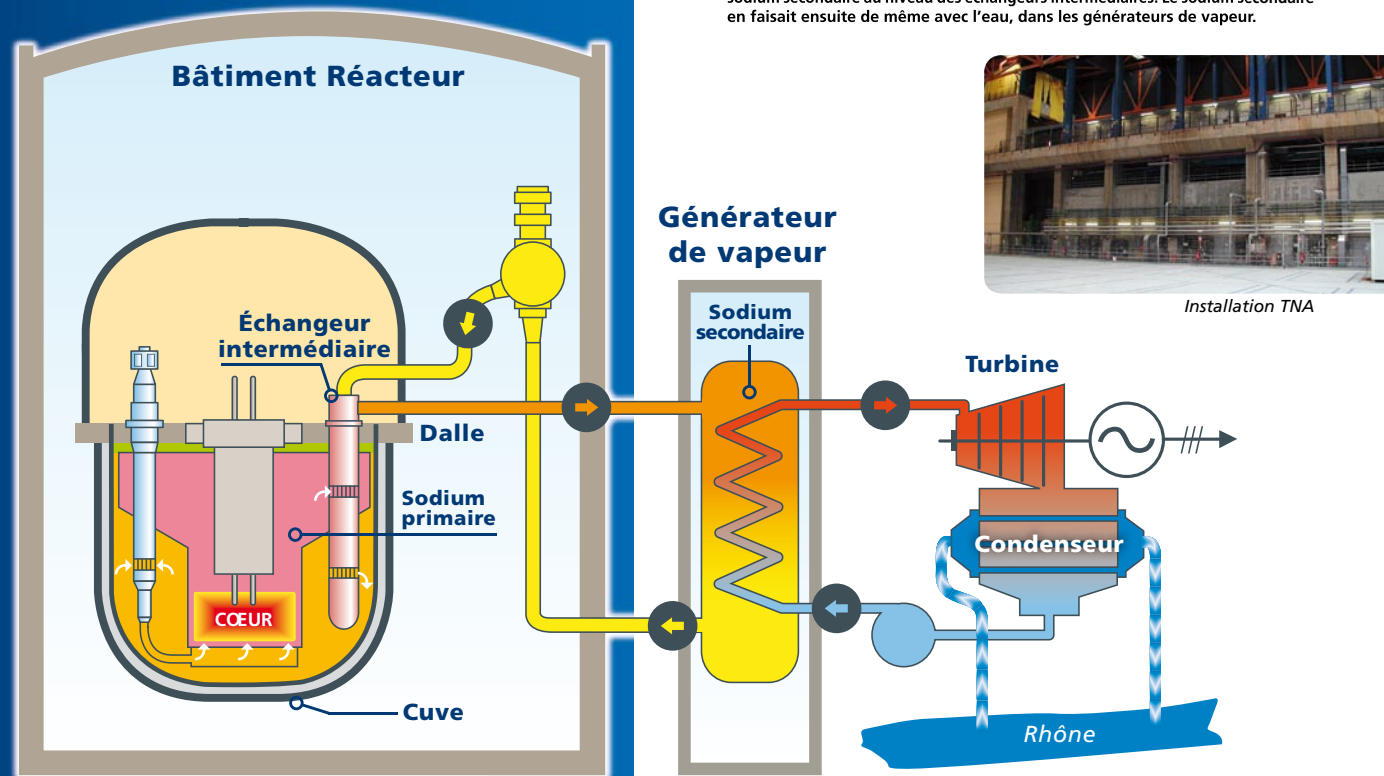
**TNA**  
LE TRAITEMENT  
DU SODIUM

Direction Production Ingénierie, Réalisation Pamplonaise 04 76 37 49 57 - Crédit photos : EDF Site de Creys-Malville, Le groupe EDF est certifié ISO 14001, Décembre 2009.

Superphénix contenait en période de fonctionnement 5 520 tonnes de sodium liquide, réparti entre la cuve du réacteur et les circuits secondaires. Le sodium servait à transporter la chaleur du cœur du réacteur, au travers d'échangeurs thermiques, pour produire de la vapeur d'eau et ainsi alimenter les turbines. Dans le cadre de sa politique de déconstruction, EDF a pris la décision de traiter au plus tôt le sodium de Creys-Malville. C'est l'objet de l'installation TNA (Traitement du sodium, symbole chimique **Na**), située aujourd'hui dans l'ancienne salle des machines de la centrale.

**Le traitement du sodium se réalise en 3 opérations principales :**

- [1]** La vidange du sodium
- [2]** La transformation du sodium en soude
- [3]** La cimentation de la soude et l'entreposage des blocs béton



## [1] La vidange du sodium

Le **sodium primaire**<sup>1</sup>, contenu dans la cuve du réacteur, est maintenu à l'état liquide, à 180°C, par des résistances électriques. Il est progressivement vidangé par une pompe électromagnétique. Des outillages de vidange spéciaux, développés exclusivement pour Creys-Malville, ont été mis en place dès 2006 dans la cuve du réacteur.

Le **sodium secondaire** est entreposé à l'état solide dans des réservoirs, au pied de chaque générateur de vapeur. Il est fondu en temps utile pour permettre son transfert vers TNA.

Le sodium est acheminé vers les réservoirs de tête de l'installation TNA via des tuyauteries spécifiquement construites à cet effet, qui relient les bâtiments des générateurs de vapeur, le bâtiment réacteur et la salle des machines.

<sup>1</sup> En contact direct avec le combustible, le sodium primaire cédait sa chaleur au sodium secondaire au niveau des échangeurs intermédiaires. Le sodium secondaire en faisait ensuite de même avec l'eau, dans les générateurs de vapeur.



Installation TNA



Cuve de mélange sodium-soude

## [2] Du sodium à la soude

Le sodium est transformé en soude, produit chimique stable, grâce à un procédé industriel apte à traiter de grandes quantités de sodium en une seule opération.

Le principe consiste à injecter en continu une faible quantité de **sodium liquide** dans une **solution de soude aqueuse**. La réaction entre le sodium et l'eau contenue dans cette solution produit de la **soude**, et dégage de l'hydrogène gazeux. Cet hydrogène est instantanément dilué dans un grand débit d'air pour éliminer tout risque d'inflammation, puis évacué par la cheminée de rejet.

Deux lignes de traitement du sodium fonctionnent en parallèle. Elles traitent en moyenne **5 tonnes de sodium par jour**.

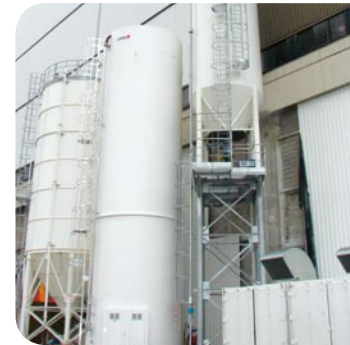
Développé par le **CEA**<sup>2</sup>, ce procédé a été validé industriellement sur le site de Cadarache en 1993, puis utilisé à l'échelle industrielle sur le site de la centrale de Dounreay, en Écosse.

<sup>2</sup> CEA : Commissariat à l'Énergie Atomique.

## [3] De la soude au béton

La soude produite par les lignes TNA est utilisée comme « eau de gâchage », mélangée à du ciment, de la cendre et divers adjuvants pour fabriquer **des blocs de béton**.

La fixation de la soude dans le béton permet un **confinement total de la radioactivité**. Les blocs de béton, de très faible activité (TFA), sont entreposés sur le site dans l'attente de leur évacuation vers un centre de stockage définitif. L'activité du béton décroît rapidement avec le temps (environ 30 ans pour atteindre un niveau de radioactivité comparable à celui des roches granitiques).



Silos ciment et adjuvants

## L'entreposage des blocs de béton sodé

L'entreposage est réalisé **sur site** et dans un bâtiment de 140 mètres de long, 30 mètres de large, d'une hauteur de 20 mètres. Le bâtiment est aménagé dans la butte longeant le bâtiment réacteur, de façon à limiter son impact visuel sur l'environnement de la centrale.

Les blocs de béton sodé sont conditionnés dans des sacs de type « BIG BAG » et empilés sur une hauteur de 13 mètres. L'entreposage a une emprise au sol de 4 200 m<sup>2</sup>, soit la moitié d'un terrain de rugby.

La dalle d'entreposage est au niveau de la plate-forme générale du site, se trouvant ainsi hors d'eau en période de crue ou en cas d'augmentation du niveau de la nappe phréatique.

Le **contrôle des blocs de béton est permanent**. La zone d'entreposage fait l'objet de la même surveillance que les autres installations du site.

## Les 3 vies de la salle des machines

### La production d'électricité

En période de fonctionnement, la salle des machines abritait les matériels qui permettaient de produire de l'électricité à partir de la vapeur issue des générateurs de vapeur. Il s'agissait essentiellement de **deux groupes turbo-alternateurs** d'une puissance de 600 MW chacun, et de l'ensemble des circuits auxiliaires associés.



Salle des machines avant travaux

Le démantèlement de ces matériels a duré 18 mois, entre 2003 et 2005. Ce chantier a généré **15 000 tonnes de déchets conventionnels**, revalorisés à **95 % dans des filières adaptées**.

### Le traitement du sodium

À partir de décembre 2005, le chantier de construction de l'installation TNA a pris place dans la salle des machines.

Pendant 11 mois, des **opérations de génie civil** ont d'abord permis d'adapter les structures existantes du bâtiment aux contraintes de l'exploitation de TNA (renforcement des murs et des planchers, redimensionnement de l'armature des bétons pour résister à l'hypothèse d'une explosion liée à l'hydrogène, conformité aux normes para-sismiques).

Dans un second temps, le **montage électro-mécanique** des équipements de traitement du sodium et de cimentation a été réalisé à différents niveaux (13 mètres, 6 mètres et 0 mètre).

À la fin du traitement du sodium, l'installation TNA sera, à son tour, déconstruite.



### L'installation de découplage et de transit

Outre TNA, la salle des machines abrite également une **Installation de Découplage et de Transit (IDT)**. Cette zone sert à l'entreposage temporaire de déchets radioactifs de très faible, faible et moyenne activité (TFA, FA-MA), pendant une **durée maximum de 2 ans** avant leur évacuation vers les centres de stockage agréés de l'**ANDRA**<sup>3</sup>. L'IDT accueille des déchets issus aussi bien des activités de déconstruction que d'exploitation du site de Creys-Malville.

Utilisé ainsi jusqu'au terme de la déconstruction, le bâtiment de la salle des machines sera le dernier bâtiment à être démoli, à l'horizon 2025.

<sup>3</sup> Agence Nationale pour la gestion des Déchets Radioactifs.

## LE SAVIEZ-VOUS ?

Le **sodium** est un élément très répandu à la surface de la terre, notamment sous forme de **chlorure** (sel de table).

C'est le septième élément le plus abondant, **représentant près de 3 % de la croûte terrestre**.

De couleur blanc argenté, le sodium est un métal solide à température ambiante, utilisé dans de nombreuses applications industrielles.

Le sodium industriel est produit par électrolyse à partir du sel.

La production de sodium dans le monde est de l'ordre de **75 000 tonnes/an**.

