

**IRSN**

INSTITUT  
DE RADIOPROTECTION  
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

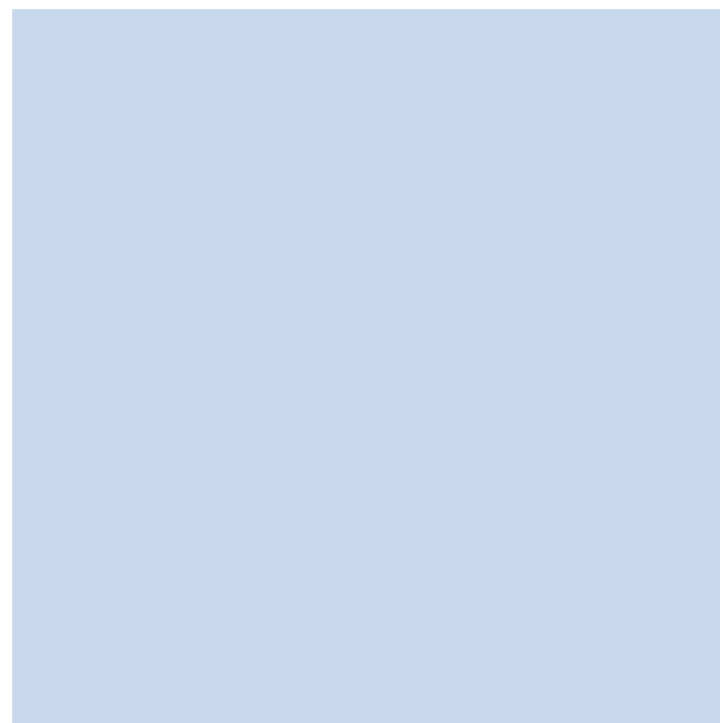
*Faire avancer la sûreté nucléaire*

## Réunion du Haut-Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire du 3 octobre 2013

### Le démantèlement des installations nucléaires

Florence GAUTHIER

IRSN





# Un peu d'histoire...

- Dans les années 50 à 80, construction de nombreuses installations
- Depuis une vingtaine d'années, arrêt progressif des installations les plus anciennes
- Aujourd'hui,
  - Une vingtaine d'installations démantelées et déclassées (rayées de la liste des installations nucléaires de base)
  - Environ 30 installations de toute nature en démantèlement :
    - réacteurs de “première génération”
    - réacteurs de recherche
    - laboratoires
    - usine de retraitement
    - installations de traitement des déchets ...



# Environ 30 installations en cours de démantèlement

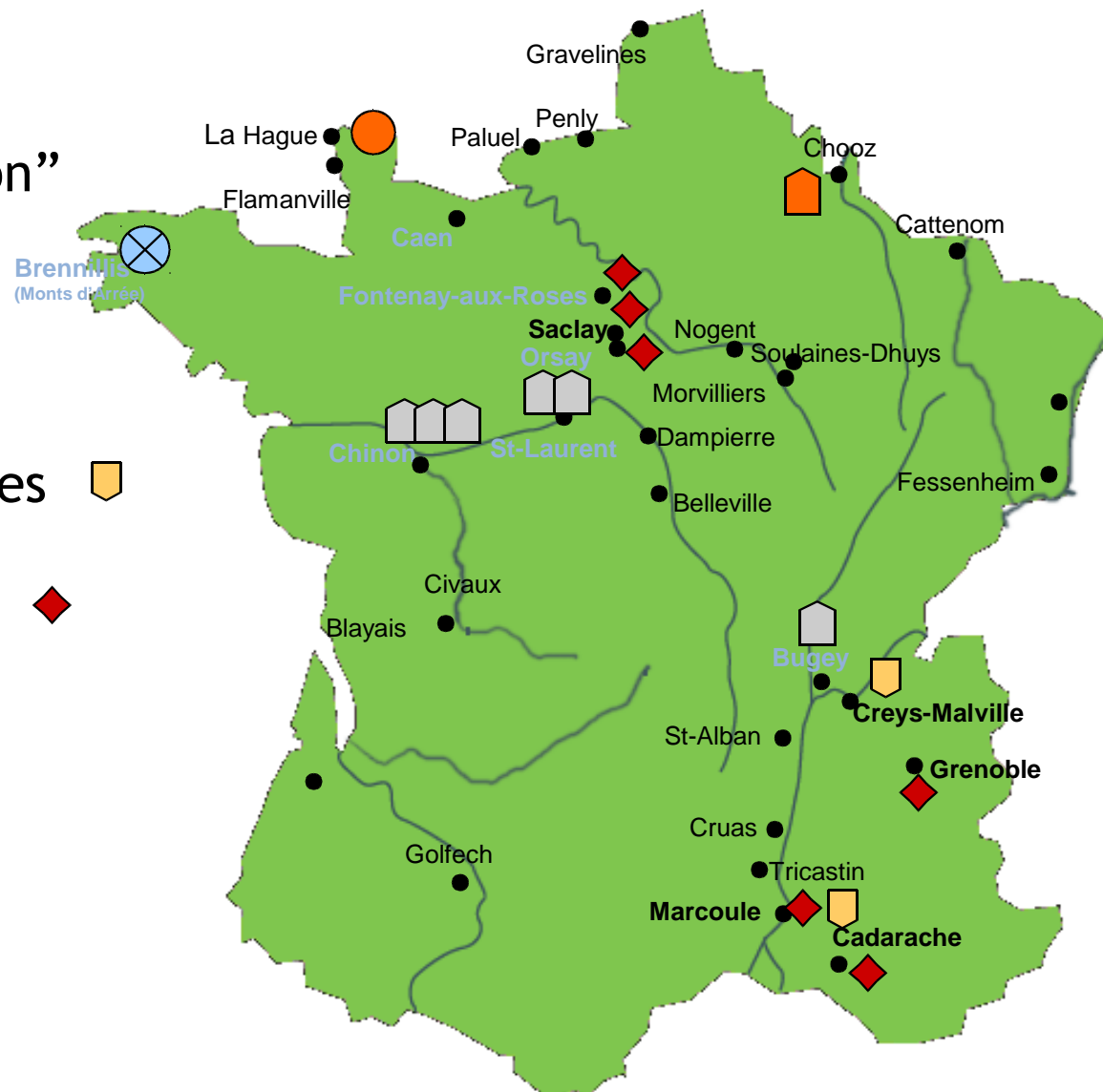
## Réacteurs "1ère génération"

- 6 UNGG - 
- 1 à eau lourde - 
- 1 REP - 

## Réacteur à neutrons rapides

## Installation de recherche

## Usines



# Le démantèlement, quelques spécificités à considérer

## ■ Les opérations de démantèlement comprennent :

- l'évacuation des matières radioactives présentes en fin d'exploitation
- le démontage des équipements (procédés, ventilation...)
- l'assainissement des locaux et des sols, la destruction éventuelle des bâtiments
- le traitement, le conditionnement, l'évacuation, l'élimination des déchets

## ■ Un ensemble d'opérations :

- très variées et de natures différentes
- se déroulant concomitamment dans différentes parties d'installation
- mettant en œuvre des équipements différents de ceux de l'exploitation
- sur de longues périodes de temps (plusieurs dizaine d'années)
- mettant en œuvre des métiers différents des métiers de l'exploitation (réacteur)

→ Un projet industriel à part entière

# Le démantèlement, quelques spécificités à considérer

## ■ Un examen de sûreté dédié, bâti sur :

- l'état initial de l'installation (plan TQC, modification, historique...)
- un état final visé (déconstruction, réutilisation...)
- Connaissance de l'état de l'installation pouvant être imparfaite...  
... démarche prudente et progressive (vérification préalable de l'état de l'installation)

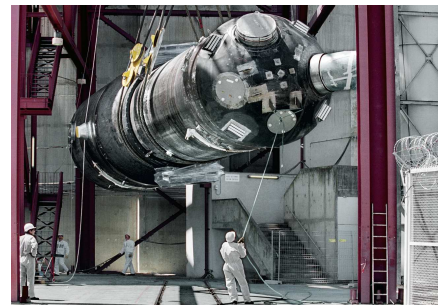
## ■ Un contexte opérationnel évolutif

- Un référentiel de sûreté tenant compte de la réalité des risques et présentant des dispositions de maîtrise adaptées

## ■ Un projet qui s'étale sur de longues périodes... certaines opérations ne sont pas complètement définies...

- Mais un référentiel suffisamment consistant pour permettre la délivrance du décret

# Le démantèlement, une phase de vie à anticiper



- L'anticipation permet d'assurer la continuité après l'arrêt définitif
    - Risques liés à la perte de mémoire
    - Risques liés au vieillissement (même si opérations de maintien en état)
  
  - Les opérations de démantèlement sont contraintes par :
    - les choix faits à la conception
      - des techniques de démantèlement plus complexes (réacteur UNGG)
    - le choix des matériaux à la conception (activation des impuretés)
      - les caractéristiques des déchets ( $^{36}\text{Cl}$  dans le graphite des UNGG)
  
  - L'importance de capitaliser l'expérience d'exploitation
    - Maintenance (enseignements), modifications, incidents (contraintes)
- Le plan de démantèlement (loi du 13 juin 2006)
- requis dès la création de l'installation / mis à jour aux différentes étapes de vie
  - examiné par l'IRSN (par ex, l'EPR)

# Le démantèlement et les déchets un enjeu spécifique



## ■ Des déchets pouvant être très différents de ceux liés à l'exploitation et produits en quantités importantes

- Mise en œuvre d'une gestion spécifique des déchets

## → Examen de l'IRSN

- la caractérisation des déchets, leur conditionnement, l'adéquation des colis aux spécifications des filières d'élimination, les conditions d'entreposage....
  - les filières d'élimination des déchets présents dans l'installation et à produire au cours du démantèlement -> un enjeu spécifique
  - en cas d'absence de disponibilité d'une filière :
    - création d'un entreposage
    - report des opérations de démantèlement
- à examiner au cas par cas compte tenu des implications pour la sûreté de l'installation dont le démantèlement est différé (cas des UNGG)

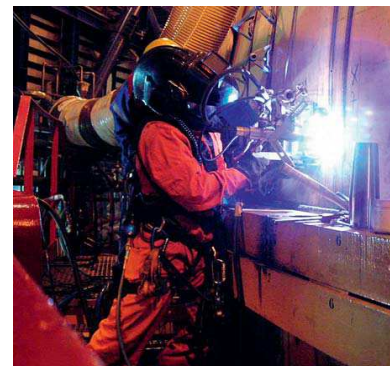
# Le démantèlement, des risques différents de l'exploitation

■ Comparativement à la phase de fonctionnement, les risques présentés par le démantèlement :

- sont généralement plus faibles pour l'environnement et le public, du fait de la réduction des quantités de matières radioactives présentes
- deviennent potentiellement plus importants pour les travailleurs, en raison de la nature même des opérations de démantèlement qui peuvent nécessiter l'intervention du personnel « au contact » et des risques « classiques »
- peuvent aussi être très différents (cas notamment des réacteurs)

→ L'IRSN examine les dispositions retenues en regard des différents risques, notamment :

- d'exposition aux rayonnements ionisants, de dissémination des matières radioactives...
- d'incendie, de chute de charge...
- de co-activité, liés aux facteurs organisationnels et humains





# Le démantèlement, une expertise adaptée de l'IRSN

- Réalisation d'une expertise proportionnée aux enjeux réels de sûreté et de radioprotection du démantèlement
  
- Définition, avec l'ASN, de deux niveaux d'examen
  - Premier niveau : la stratégie globale de démantèlement mise en œuvre par les exploitants (CEA et EDF) :
    - priorités de sûreté,
    - politique de gestion des déchets (disponibilité des filières),
    - faisabilité technique,
    - organisation...
  - Examen de la stratégie d'EDF :
    - aspects particuliers du démontage des empilements de graphite UNGG
    - nécessité de disposer d'un stockage FAVL
    - validation de l'ordre prévu pour le démantèlement des réacteurs

# Le démantèlement, une expertise adaptée de l'IRSN

## ■ Définition avec l'ASN de deux niveaux d'examen

- Second niveau : les dossiers relatifs à chaque installation
  - Examen des dispositions proposées par l'exploitant dans la demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement
    - la planification des opérations de démantèlement au regard des enjeux de sûreté
    - les dispositions générales en matière de maîtrise des risques
    - la gestion des déchets et des effluents
  
- Examen proportionné aux enjeux et adapté au niveau de précision des justifications de sûreté et de radioprotection apportées dans le dossier
- Identification des opérations nécessitant un examen de sûreté particulier (enjeu spécifique, opération lointaine...)
  - points d'arrêt qui seront ensuite examinés le moment venu

# Conclusion

## ■ Le retour d'expérience des expertises de l'IRSN montre :

- la nécessité de tenir compte du démantèlement dès la conception (choix des procédés et des matériaux, conditions d'aménagement...)
- l'existence d'enjeux spécifiques, notamment :
  - la disponibilité des filières d'élimination des déchets
  - les risques liés aux facteurs organisationnels et humains et à la radioprotection des intervenants

## ■ Une démarche d'expertise adaptée, définie par l'ASN et l'IRSN :

- un examen suffisamment global pour couvrir l'ensemble des opérations de démantèlement et identifier les points d'arrêt nécessitant un examen spécifique
- un examen suffisamment détaillé pour autoriser l'engagement des premières opérations et fixer un cadre de sûreté et de radioprotection pour les opérations suivantes

# Quelques dossiers à venir

- Le dossier de demande de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement de Phénix (CEA/Marcoule)
  - Le décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement
- La mise à jour du dossier relatif à la stratégie de démantèlement des installations d'EDF
  - L'acceptabilité du report des échéanciers de démantèlement des UNGG en raison du retard dans la mise en service du stockage FAVl au regard de la sûreté de ces installations pendant la période d'attente
- UP2-400 - Les opérations de RCD et des points d'arrêt
- REP/Fessenheim

Merci de votre attention



[www.irsn.fr](http://www.irsn.fr)

**IRSN**

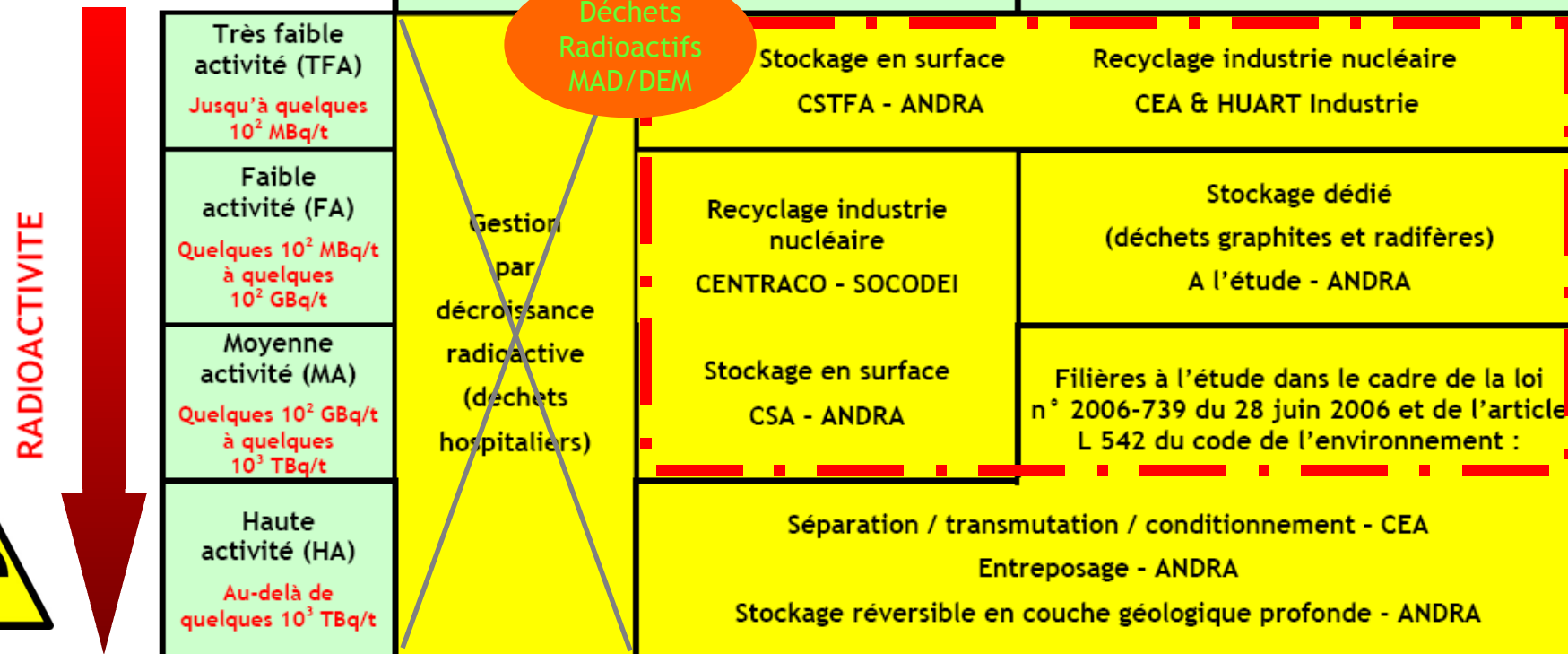
# Le démantèlement, classification et élimination des déchets radioactifs

TEMPS



100 jours

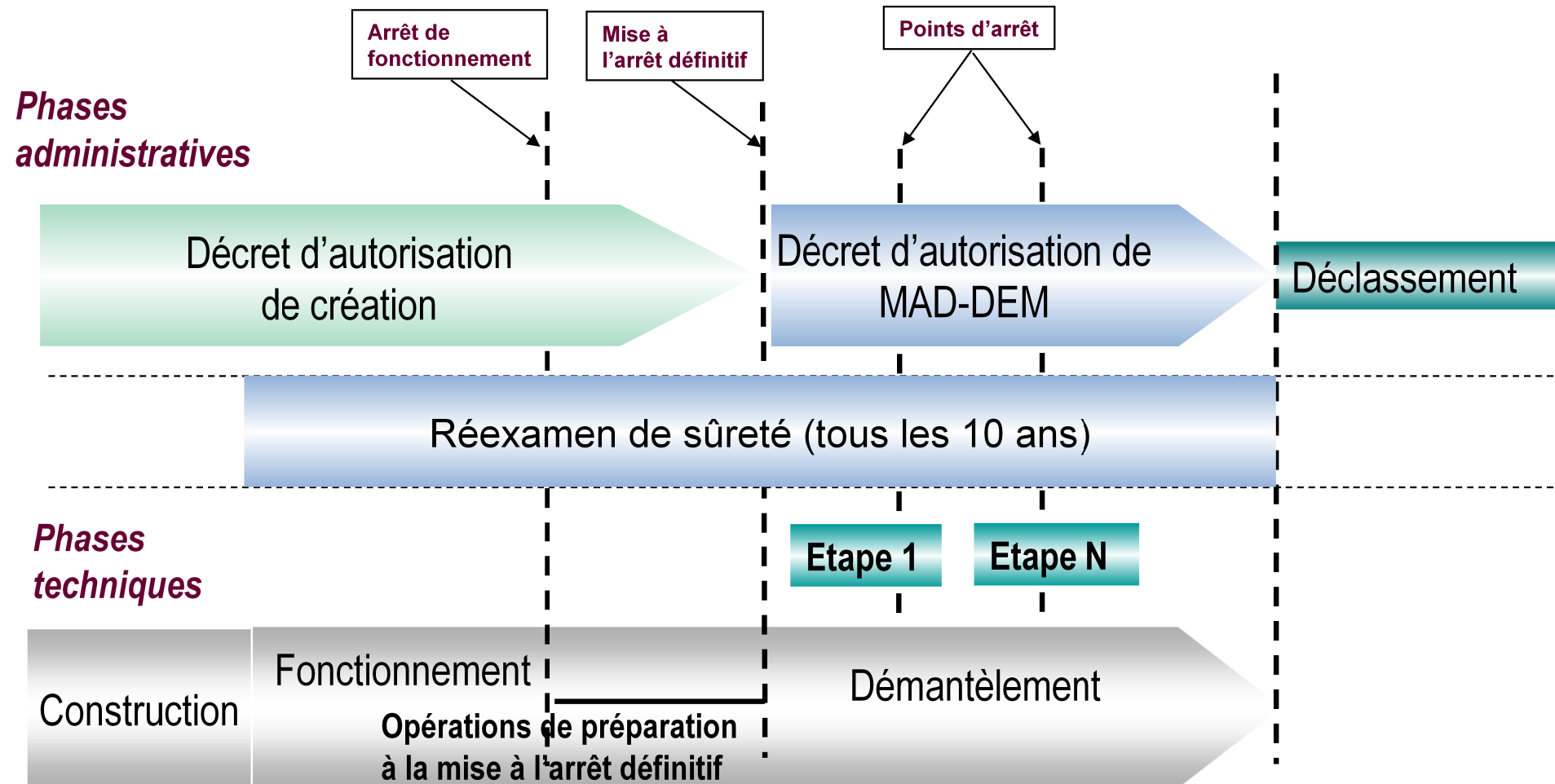
31 ans



RADIOACTIVITE



# Cycle de vie d'une installation nucléaire



MAD DEM : mise à l'arrêt définitif et démantèlement

## Environ 30 installations déclassées en France, dont :

Installation	Site	INB	Type d'installation	Mise en service	Arrêt définitif	Situation réglementaire
Mélusine	Grenoble	19	Réacteur de recherche (8 MWth)	1958	1988	2011 : Déclassé
Siloette	Grenoble	21	Réacteur de recherche (100 kWth)	1964	2002	2007 : Déclassé
ALS	Saclay	43	Accélérateur	1965	1996	2006 : Déclassé
RUS	Strasbourg	44	Réacteur de recherche (100 kWth)	1967	1997	2012 : Déclassé
SATURNE	Saclay	48	Accélérateur	1958	1997	2005 : Déclassé
IRCA	Cadarache	121	Irradiateur	1983	1996	2006 : Déclassé
Magasin d'uranium	Miramas	134	Entreposage	1964	2004	2007 : Déclassé

➔ <http://rapport-annuel2011.asn.fr/telechargements/rapport-annuel-2011.html>