

## 1 Le cadre juridique et technique du démantèlement ..... P. 336

- 1.1 Les enjeux du démantèlement
- 1.2 La doctrine de l'ASN en matière de démantèlement
  - 1.2.1 Le démantèlement immédiat
  - 1.2.2 L'assainissement et l'atteinte de l'état final
- 1.3 L'encadrement du démantèlement
- 1.4 Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs

## 2 La situation des installations nucléaires en démantèlement : enjeux spécifiques ..... P. 340

- 2.1 Les réacteurs électronucléaires
  - 2.1.1 Les réacteurs électronucléaires à eau sous pression
  - 2.1.2 Les réacteurs électronucléaires autres que les réacteurs à eau sous pression
- 2.2 Les installations de recherche
  - 2.2.1 Les laboratoires de recherche
  - 2.2.2 Les réacteurs de recherche
- 2.3 Les installations de l'amont du « cycle du combustible nucléaire »
- 2.4 Les installations de l'aval du « cycle du combustible nucléaire »
- 2.5 Les installations support (entreposage, traitement des effluents et de déchets radioactifs)

## 3 Les actions de l'ASN dans le champ des installations en démantèlement : une approche graduée ..... P. 346

- 3.1 L'approche graduée en fonction des enjeux des installations
- 3.2 Les réexamens périodiques des installations en démantèlement
- 3.3 Le financement du démantèlement : avis de l'ASN sur les rapports triennaux

## 4 L'évaluation des stratégies de démantèlement des exploitants ..... P. 347

- 4.1 L'évaluation de la stratégie d'EDF
- 4.2 L'évaluation de la stratégie d'Orano
- 4.3 L'évaluation de la stratégie du CEA

## Annexe ..... P. 349

Liste des installations nucléaires de base en cours de démantèlement ou déclassées au 31 décembre 2021





13

Le démantèlement  
des installations  
nucléaires de base

Le terme de **démantèlement** couvre l'ensemble des activités, techniques et administratives, réalisées après l'arrêt définitif d'une installation nucléaire à l'issue desquelles l'installation peut être déclassée, c'est-à-dire qu'elle peut être retirée de la liste des installations nucléaires de base (INB). Ces activités comprennent l'évacuation des **matières radioactives et des déchets** encore présents dans l'installation et les opérations de démontage des matériels, composants et équipements utilisés pendant le fonctionnement, ainsi que l'assainissement des locaux et des sols puis, éventuellement, des opérations de destruction de structures de génie civil.

Les opérations de démantèlement et d'assainissement visent à atteindre un état final prédéfini qui permet de prévenir les risques ou inconvénients que peut présenter le site pour les intérêts protégés.

Le démantèlement d'une installation nucléaire est prescrit par décret pris après avis de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Cette phase de vie des installations est caractérisée par une succession d'opérations souvent longues, coûteuses, produisant des quantités massives de déchets, et qui doivent être anticipées au mieux – ce d'autant que les textes prévoient qu'elles soient effectuées dans les meilleurs délais possibles. Les changements continus que connaissent alors les installations en démantèlement modifient la nature des risques et constituent des défis pour les exploitants en matière de gestion de projet.

En 2021, 35 installations nucléaires de tout type (réacteurs de production d'électricité ou de recherche, laboratoires, usine de retraitement de combustible, installations de traitement de déchets, etc.) étaient arrêtées ou en cours de démantèlement en France, ce qui correspond à plus du quart des INB en exploitation.

## 1 // Le cadre juridique et technique du démantèlement

### 1.1 Les enjeux du démantèlement

La réalisation dans les délais des opérations de démantèlement, souvent longues et coûteuses, constitue un défi pour les exploitants en matière de gestion de projet, de maintien des compétences ainsi que de coordination des différents travaux, qui font intervenir de nombreuses entreprises spécialisées. Pour autant, le choix du démantèlement immédiat en France impose aux exploitants de réaliser leurs opérations de démantèlement dans des délais aussi courts que possible, dans des conditions économiques acceptables (voir point 1.2).

Le démantèlement est caractérisé par une succession d'opérations qui tendent, progressivement, à diminuer la quantité de substances radioactives présentes dans l'installation, et donc par des risques évolutifs. Les travaux réalisés, parfois au plus près des substances radioactives, présentent toutefois des enjeux de radioprotection importants pour les travailleurs. D'autres risques augmentent, comme le risque de dissémination de substances radioactives dans l'environnement ou certains risques classiques, comme les risques de chutes de charges liées aux manutentions de gros composants sur des chantiers en hauteur, d'incendies ou de brûlures lors de travaux par points chauds avec présence de matériaux combustibles, d'anoxie lors de chantiers confinés, d'instabilité de structures partiellement démontées, ou encore de risques chimiques durant les opérations de décontamination.

L'un des enjeux majeurs du démantèlement d'une installation est lié à la production d'un grand volume de **déchets** au regard de celui lié au fonctionnement. Il est nécessaire d'apprécier l'ampleur et la difficulté des travaux dès que possible dans la vie des installations (dès la conception pour les installations neuves), afin d'assurer le démantèlement des installations en toute sûreté et dans des délais aussi courts que possible.

Le bon déroulement des opérations de démantèlement est également conditionné par la disponibilité des installations « support » au démantèlement (installations d'entreposage, de traitement et de conditionnement des déchets, installations de traitement d'effluents) et de filières de gestion adaptées à l'ensemble des déchets susceptibles d'être produits. Lorsque les exutoires finaux sont susceptibles de ne pas être disponibles lors de la production des déchets issus du démantèlement, les exploitants, de façon prudente, doivent mettre en place les installations nécessaires à l'entreposage sûr de ces déchets, dans l'attente de l'ouverture de la filière de stockage correspondante. Ce point fait d'ailleurs l'objet de prescriptions dans le **décret du 23 février 2017** établissant les prescriptions du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2016-2018 (**PNGMDR**) (voir chapitre 14).

L'ASN considère ainsi que la gestion des déchets issus des opérations de démantèlement constitue un point crucial pour le bon déroulement des programmes de démantèlement (disponibilité des filières, gestion des flux de déchets). Ce sujet fait l'objet d'une attention particulière lors de l'évaluation des stratégies de démantèlement et de gestion des déchets établies par le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), EDF et Orano (voir point 4).

Les démantèlements des installations anciennes du CEA et des usines de première génération d'Orano (en particulier les usines qui ont concouru à la politique de dissuasion de la France, comme les usines de diffusion gazeuse de l'installation nucléaire de base secrète (INBS, périmètre défense) de Pierrelatte au Tricastin et l'usine UP1 de l'INBS de Marcoule) vont conduire à une production très importante de déchets de très faible activité (TFA). Cette production importante dans les décennies à venir,

non anticipée et incompatible avec le dimensionnement actuel du [Cires<sup>1\)</sup>](#), a conduit aux travaux d'un groupe de travail du PNGMDR, dont sont issues plusieurs pistes de réflexion, parmi lesquelles la création d'un nouveau stockage centralisé, la valorisation de certains déchets métalliques ou des solutions de stockage sur place. L'ASN a pris position en 2020 sur les études transmises à ce sujet par les exploitants (voir chapitre 14).

## 1.2 La doctrine de l'ASN en matière de démantèlement

À l'échelle internationale, de nombreux facteurs peuvent entrer en compte dans le choix d'une stratégie de démantèlement plutôt qu'une autre: la réglementation nationale, les facteurs socio-économiques, le financement des opérations, la disponibilité de filières d'élimination de déchets, de techniques de démantèlement et de personnel qualifié, la connaissance de l'historique d'exploitation, l'exposition du personnel et du public aux rayonnements ionisants induits par les opérations de démantèlement, etc. Ainsi, les pratiques et la réglementation diffèrent d'un pays à l'autre.

### 1.2.1 Le démantèlement immédiat

Le principe de démantèlement « dans des délais aussi courts que possible dans des conditions économiques acceptables » figure dans la réglementation applicable aux INB ([arrêté du 7 février 2012](#) fixant les règles générales relatives aux INB). Ce principe, affirmé depuis 2009 par l'ASN en matière de démantèlement et de déclassement des INB, a été inscrit au niveau législatif par la [loi n° 2015-992 du 17 août 2015](#) relative à la transition énergétique pour la croissance verte. Cette approche vise à ne pas faire porter le poids du démantèlement sur les générations futures, sur les plans technique et financier. Elle permet également de bénéficier des connaissances et compétences des équipes présentes pendant le fonctionnement de l'installation, indispensables notamment lors des premières opérations de démantèlement.

La stratégie adoptée en France vise à ce que :

- l'exploitant prépare le démantèlement de son installation dès la conception de celle-ci ;
- l'exploitant anticipe le démantèlement et envoie à l'ASN son dossier de démantèlement avant l'arrêt du fonctionnement de son installation ;
- l'exploitant dispose de ressources financières pour assurer le financement du démantèlement, en couvrant les charges qu'il anticipe par des actifs dédiés ;
- les opérations de démantèlement se déroulent dans un délai aussi court que possible après l'arrêt de l'installation, délai qui peut néanmoins varier de quelques années à quelques décennies.

Le plan de démantèlement, document décrivant les opérations envisagées par l'exploitant pour démanteler son installation, vise en particulier à préparer et anticiper au mieux le démantèlement. Ce document est, depuis 2007, demandé dès la mise en service de l'installation, puis mis à jour régulièrement au cours de la vie de l'installation. Il capitalise le retour d'expérience d'exploitation, en identifiant les éventuels impacts sur les opérations de démantèlement à venir, et doit permettre à l'exploitant de justifier la stratégie de démantèlement retenue, sur la base de critères technico-économiques.

### 1.2.2 L'assainissement et l'atteinte de l'état final

Les opérations de démantèlement et d'assainissement d'une installation nucléaire doivent conduire à retirer progressivement les substances radioactives ou dangereuses des structures et des sols, en vue du déclassement de l'installation, correspondant à son retrait de la liste des INB. Les substances radioactives peuvent être issues des phénomènes d'activation ou de dépôt engendrés par les activités de l'INB. Des substances chimiques dangereuses peuvent également se trouver dans l'installation, du fait de l'utilisation de certains procédés ou équipements (hydrocarbures, acide fluorhydrique, sodium, etc.).

Dans certains cas, les substances radioactives ou dangereuses sont entraînées par migration dans les structures des bâtiments de l'INB, voire dans les sols du site et ses alentours, qui doivent en ce cas faire l'objet d'un assainissement. L'assainissement correspond aux opérations de réduction ou d'élimination de la radioactivité ou de toute autre substance dangereuse restant, aussi bien dans les structures que dans les sols.

L'ASN demande que les exploitants mettent en œuvre des pratiques d'assainissement tenant compte des meilleures connaissances scientifiques et techniques disponibles, dans des conditions économiques acceptables. Le scénario d'assainissement complet doit être envisagé systématiquement en tant que scénario de référence. Ce scénario, qui conduit à une libération inconditionnelle des bâtiments et des sites, permet en effet de garantir, sans aucune réserve, la protection des personnes et de l'environnement dans le temps.

En cas de difficultés techniques, économiques ou financières identifiées, l'exploitant peut soumettre, conjointement, à l'ASN, un ou plusieurs scénarios d'assainissement adaptés, compatibles avec les usages futurs du site (établis, envisagés et envisageables). Il doit, en tout état de cause, apporter les éléments justifiant que le scénario de référence ne peut être mis en œuvre dans des conditions technico-économiques acceptables et que les opérations d'assainissement envisagées constituent un optimum technico-économique. L'ASN examine alors les scénarios présentés par l'exploitant et s'assure que l'assainissement sera mené aussi loin que raisonnement possible.

Dans tous les cas, l'ASN considère que la stratégie d'assainissement, mise en œuvre par l'exploitant, doit conduire à un état final de l'INB et de son site compatible avec un déclassement administratif.

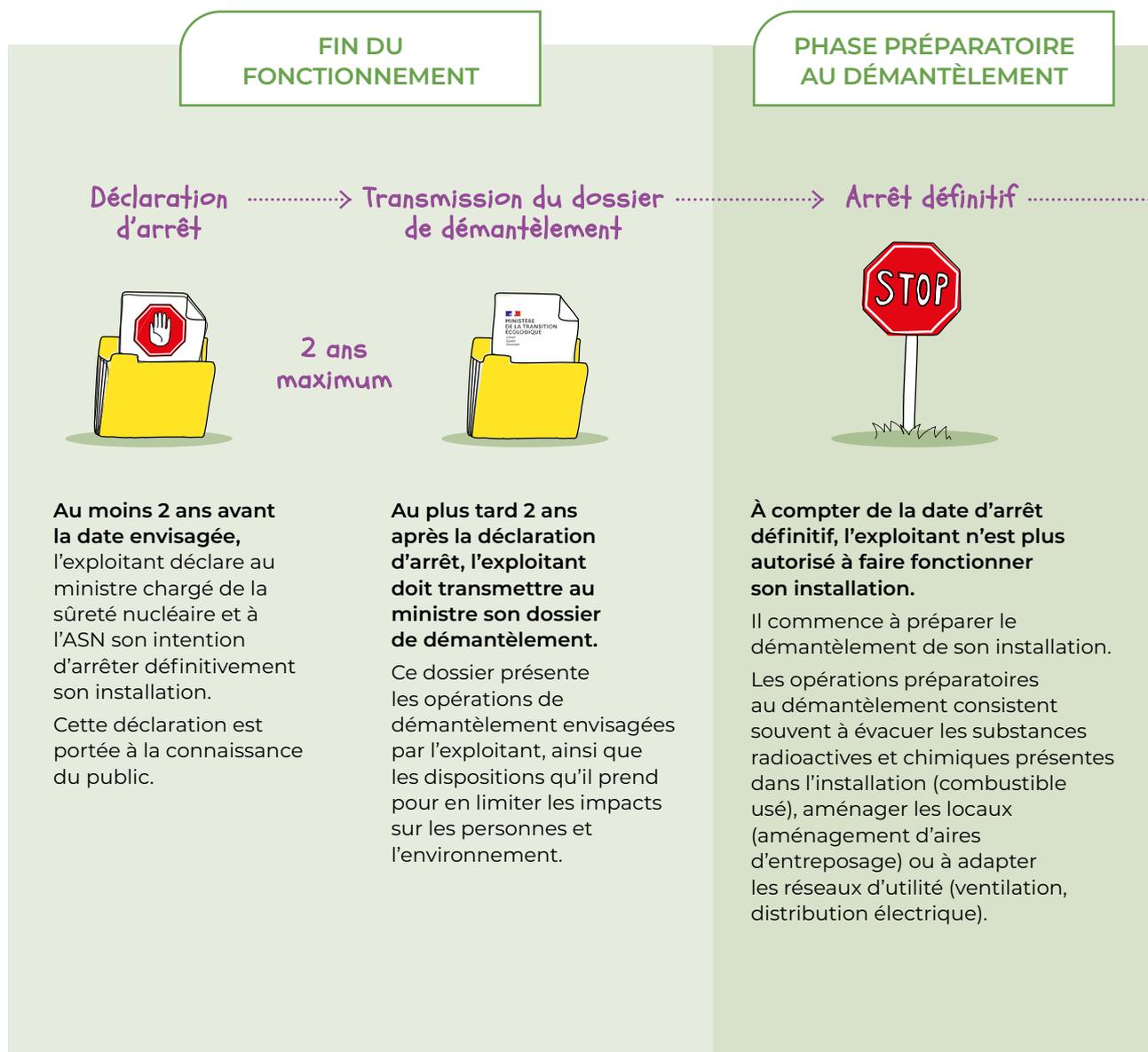
Conformément aux principes généraux de radioprotection, l'impact dosimétrique du site sur les travailleurs et le public après déclassement doit être aussi faible que raisonnablement possible (principe ALARA<sup>2)</sup>). L'ASN n'est pas favorable à l'introduction de seuils généralisés et considère qu'il est préférable d'adopter une démarche d'optimisation, reposant sur des critères technico-économiques, en fonction des usages futurs du site (établis, envisagés et envisageables).

À titre d'exemple, l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) recommande, pour la libération inconditionnelle d'un site pollué par des substances radioactives, l'atteinte d'un état final correspondant à une exposition conduisant à une dose efficace annuelle de 10 microsieverts ( $\mu\text{Sv}$ ) – soit un centième de la dose limite annuelle de 1 millisievert (mSv) pour le public. Elle recommande par ailleurs, pour une dose efficace annuelle inférieure à 300  $\mu\text{Sv}$ , la mise en œuvre de restrictions d'usage en application des principes de la radioprotection (limitation, optimisation et justification de la dose reçue). Dans tous les cas,

1. Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) de Morvilliers (Aube), ainsi dénommé depuis octobre 2012. Il a été mis en service en 2003 sous le nom de centre de stockage des déchets de très faible activité (CSTFA).

2. Principe ALARA (As Low As Reasonably Achievable – au plus faible niveau que l'on peut raisonnablement atteindre).

## PHASES DE VIE D'UNE INSTALLATION NUCLÉAIRE DE BASE



une fois le site déclassé, l'exposition radiologique induite ne doit pas excéder la valeur réglementaire de 1 mSv sur une année pour l'ensemble des scénarios d'usage.

Cette position de l'ASN précise sa doctrine, qui est déclinée dans les guides relatifs aux opérations d'assainissement des structures ([Guide n°14](#), disponible sur [asn.fr](#)), et à la gestion des sols pollués dans les installations nucléaires ([Guide n°24](#), disponible sur [asn.fr](#)). Les dispositions de ces guides ont déjà été mises en œuvre dans de nombreuses installations, présentant des caractéristiques variées : réacteurs de recherche, laboratoires, usines de fabrication de combustible, etc.

### 1.3 L'encadrement du démantèlement

Dès lors qu'une INB est définitivement arrêtée, elle doit être démantelée. Elle change donc de finalité par rapport à ce pour quoi sa création a été autorisée, le décret d'autorisation de création spécifiant les conditions de fonctionnement de l'installation. Par ailleurs, les opérations de démantèlement impliquent une évolution des risques présentés par l'installation.

En conséquence, ces opérations ne peuvent être réalisées dans le cadre fixé par le décret d'autorisation de création. Le démantèlement d'une installation nucléaire est donc prescrit par un nouveau décret, pris après avis de l'ASN. Ce décret fixe, entre autres, les principales étapes du démantèlement, la date de fin prévue du démantèlement et l'état final à atteindre. Dans le cadre de ses missions de contrôle, l'ASN vérifie la bonne mise en œuvre des opérations de démantèlement telles que prescrites par le décret de démantèlement.

Afin d'éviter le fractionnement des projets de démantèlement et d'améliorer leur cohérence d'ensemble, le dossier de démantèlement doit décrire explicitement l'ensemble des travaux envisagés, depuis l'arrêt définitif jusqu'à l'atteinte de l'état final visé, et expliciter, pour chaque étape, la nature et l'ampleur des risques présentés par l'installation ainsi que les moyens mis en œuvre pour les maîtriser. L'exploitant doit justifier, dans son dossier de démantèlement, que les opérations de démantèlement seront réalisées dans un délai aussi court que possible. Ce dossier fait l'objet d'une enquête publique, au cours de laquelle les riverains, les collectivités locales et la commission locale

## DÉMANTÈLEMENT

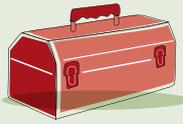
## DÉCLASSEMENT

→ Décret  
de démantèlement



À partir du dossier de démantèlement déposé par l'exploitant, le ministre prescrit par décret les opérations de démantèlement qui seront réalisées sur l'installation, ainsi que la durée du démantèlement. L'ASN peut également, par décision, prendre des prescriptions techniques visant à encadrer davantage le démantèlement.

→ Opérations  
de démantèlement



Le démantèlement concerne l'ensemble des opérations techniques réalisées en vue d'atteindre un état final permettant le déclasserement de l'installation. Il concerne le démantèlement électromécanique et l'assainissement des sols et des structures.

→ Décision  
de déclasserement



Le déclasserement consiste à retirer une installation de la liste des INB, ce qui suppose que l'installation n'est plus, dès lors, soumise au régime juridique et administratif des INB. Le déclasserement a lieu après la fin des opérations de démantèlement, sur la base d'un dossier présentant l'état final de l'installation. En tant que de besoin, des restrictions d'usage peuvent être instaurées si certaines pollutions n'ont pas pu être retirées.

∨  
La mission de l'ASN  
s'arrête

d'information (CLI) sont sollicités. Les dossiers de démantèlement présentant les enjeux les plus significatifs sont, par ailleurs, soumis à l'examen du Groupe permanent d'experts pour le démantèlement (GPDEM), mis en place en 2018.

Compte tenu du fait que les opérations de démantèlement des installations complexes sont souvent très longues, le décret prescrivant le démantèlement peut prévoir qu'un certain nombre d'étapes feront l'objet, le moment venu, d'un accord préalable de l'ASN, sur la base de dossiers de sûreté spécifiques.

Le schéma ci-dessus décrit la procédure réglementaire associée.

La phase de démantèlement peut être précédée d'une étape de préparation au démantèlement, réalisée dans le cadre de l'autorisation d'exploitation initiale. Cette phase préparatoire permet par exemple d'évacuer une partie des substances radioactives et chimiques (dont le combustible d'un réacteur nucléaire), ainsi que de préparer des opérations de démantèlement (aménagement de locaux, préparation de chantiers, formation des équipes, etc.). C'est également lors de cette phase préparatoire

que peuvent être réalisées les opérations de caractérisation de l'installation (cartographies radiologiques, analyse de l'historique de l'exploitation) indispensables pour établir les scénarios d'assainissement visés.

Le [code de l'environnement](#) prévoit que la sûreté d'une installation en phase de démantèlement, comme celle de toutes les autres INB, soit réexaminée périodiquement, au moins tous les 10 ans. L'objectif de l'ASN est de s'assurer, par ces [réexamens périodiques](#), que l'installation respecte les dispositions de son décret de démantèlement et les exigences de sûreté et de radioprotection associées jusqu'à son déclasserement, en appliquant les principes de la [défense en profondeur](#) propres à la sûreté nucléaire, dans une logique proportionnée aux enjeux. En effet, si les opérations de démantèlement entraînent l'affaiblissement, voire la disparition des barrières physiques existantes, l'exploitant doit, en fonction des enjeux de sûreté et de radioprotection résiduels, maintenir des lignes de défense adaptées nécessaires à la protection des travailleurs et de l'environnement (mise en place de sas, ventilation nucléaire, balises de radioprotection, etc.).

À l'issue de son démantèlement, une INB peut être déclassée, sur décision de l'ASN homologuée par le ministre chargé de la sûreté nucléaire. Elle est alors retirée de la liste des INB et ne relève plus du régime concerné. L'exploitant doit notamment fournir, à l'appui de sa demande de déclassement, un dossier comprenant une description de l'état du site après démantèlement (analyse de l'état des sols, bâtiments ou équipements subsistant, etc.) et démontrant que l'état final prévu a bien été atteint. En fonction de l'état final atteint, l'ASN peut conditionner le déclassement d'une INB à la mise en place de servitudes d'utilité publique. Celles-ci peuvent fixer un certain nombre de restrictions d'usage du site et des bâtiments (limitation à un usage industriel, par exemple) ou de mesures de précaution (mesures radiologiques en cas d'affouillement<sup>3</sup>, etc.). Une vingtaine d'installations, majoritairement d'anciens réacteurs de recherche, ont à ce jour été démantelées et déclassées sans être rattachées à une INB ou à une installation classée pour la protection de l'environnement (ICPE).

L'ASN instruit, au 31 décembre 2021, 19 dossiers de démantèlement d'installation définitivement arrêtée, dont le démantèlement n'a pas été encore prescrit ou dont les conditions de démantèlement sont substantiellement modifiées. Elle instruit également deux dossiers de déclassement d'installations dont les opérations de démantèlement se sont achevées.

## 2 // La situation des installations nucléaires en démantèlement : enjeux spécifiques

À la fin de l'année 2021, 35 installations sont définitivement arrêtées ou en cours de démantèlement en France, soit environ un quart des INB (voir carte page 342). Ces installations sont très variées (réacteurs électronucléaires, réacteurs de recherche, installations du « cycle du combustible », installations support, etc.) et les enjeux du démantèlement diffèrent d'une installation à l'autre. Ces enjeux sont cependant tous liés à la quantité importante de déchets à gérer pendant le démantèlement et aux conditions d'intervention au plus près de zones contaminées ou activées. Les enjeux de sûreté et de radioprotection sont d'autant plus élevés que les installations contiennent des déchets historiques ; c'est le cas, en particulier, des anciennes usines de traitement de combustibles irradiés d'Orano ou des anciennes installations d'entreposage du CEA.

### 2.1 Les réacteurs électronucléaires

#### 2.1.1 Les réacteurs électronucléaires à eau sous pression

Le démantèlement des réacteurs électronucléaires à eau sous pression (REP) bénéficie d'un retour d'expérience acquis sur de nombreux projets à l'international et la conception de ces réacteurs facilite leur démantèlement par rapport à d'autres technologies de réacteur. Le démantèlement de ce type d'installation ne présente ainsi pas d'enjeu technique majeur et sa faisabilité est acquise. Toutefois, quelle que soit la durée de vie des réacteurs en fonctionnement, EDF sera confrontée au démantèlement simultané de plusieurs REP dans les prochaines années. EDF devra donc s'organiser pour industrialiser le démantèlement afin de respecter l'obligation de démantèlement de chaque installation dans un délai aussi court que possible.

3. L'affouillement est le creusement volontaire d'un sol par extraction de terre en raison de travaux sur un terrain (par exemple, creusement des fondations d'une construction).

### 1.4 Le financement du démantèlement et de la gestion des déchets radioactifs

Le [code de l'environnement](#), dans ses articles L. 594-1 à L. 594-10 et D. 594-1 à D. 594-18, définit le dispositif relatif à la sécurisation des charges nucléaires liées au démantèlement des installations nucléaires, à la gestion des combustibles usés et à la gestion des déchets radioactifs. Ce dispositif est précisé par l'[arrêté du 21 mars 2007](#) relatif à la sécurisation du financement des charges nucléaires.

Il vise à sécuriser le financement des charges nucléaires, dans la logique du principe « pollueur-payeur ». Les exploitants nucléaires doivent ainsi prendre en charge ce financement, par la constitution d'un portefeuille d'actifs dédiés, à hauteur des charges anticipées. Ces charges doivent être évaluées de manière prudente, en prenant en compte les différentes incertitudes. Les exploitants sont ainsi tenus de remettre au Gouvernement des rapports triennaux relatifs à ces charges et des notes d'actualisation annuelles. Le provisionnement se fait sous le contrôle direct de l'État, qui analyse la situation des exploitants et peut prescrire les mesures nécessaires en cas d'insuffisance ou d'inadéquation. La [Direction générale du trésor](#) et la Direction générale de l'énergie et du climat (DGEC) constituent l'autorité administrative compétente pour ce contrôle. La DGEC saisit l'ASN afin de rendre un avis technique sur les hypothèses prises par les exploitants. Dans tous les cas, ce sont les exploitants nucléaires qui restent responsables du bon financement de leurs charges de long terme.

Le premier chantier de démantèlement des REP en France est celui du réacteur [Chooz A](#) (INB 163). Il s'agit d'un modèle réduit par rapport aux réacteurs électronucléaires en fonctionnement. Il présente quelques difficultés techniques particulières liées à sa construction dans une caverne ; certaines opérations sont plus complexes, telle l'extraction de gros composants comme les générateurs de vapeur. Le démantèlement de la cuve de Chooz A est en cours depuis 2014 et devrait se poursuivre dans les délais prescrits.

La centrale nucléaire de Fessenheim a été arrêtée définitivement en 2020. Il s'agira des deux premiers réacteurs de 900 mégawatts électriques à être démantelés en France. Le démantèlement des réacteurs de Fessenheim constituera donc également un retour d'expérience important pour les autres REP d'EDF.

#### 2.1.2 Les réacteurs électronucléaires autres que les réacteurs à eau sous pression

Les réacteurs électronucléaires autres que les REP correspondent tous à des prototypes industriels. Ce sont les réacteurs de première génération de type uranium naturel-graphite-gaz (UNGG) ainsi que le réacteur à eau lourde [EL4-D](#) sur le site de Brennilis, et les réacteurs à neutrons rapides refroidis au sodium, [Phénix](#) et [Superphénix](#). Le démantèlement de ces réacteurs est caractérisé par l'absence de retour d'expérience (REX) en France et à l'international. Compte tenu de leur caractère unique, il est donc nécessaire de concevoir et réaliser des opérations spécifiques et complexes pour les démanteler. En outre, certains de ces réacteurs sont arrêtés depuis plusieurs décennies, ce qui a conduit à une perte de connaissance de l'installation et de son exploitation ainsi que des compétences associées.

Comme pour les REP, le démantèlement commence par le retrait du combustible nucléaire, qui permet de retirer 99 % de la radioactivité présente dans l'installation. Les puissances thermiques de ces réacteurs étant assez élevées (toutes supérieures à 250 megawatts thermiques – MWth), leur démantèlement nécessite la mise en œuvre de moyens téléopérés dans certaines zones, fortement irradiantes (cœur du réacteur).

Les réacteurs UNGG ont la particularité d'être des réacteurs de grandes dimensions et très massifs, nécessitant notamment des techniques de découpe et d'accès innovantes, dans des conditions d'irradiation élevées. Le démantèlement de ces réacteurs conduira EDF à gérer des volumes de déchets significatifs. L'exutoire final de certains de ces déchets est en cours de définition, comme les briques de graphite, représentant environ 15 000 tonnes de déchets qui seront produits, pour lesquelles un stockage adapté aux déchets nucléaires de faible activité à vie longue (FA-VL) est envisagé.

Le démantèlement du réacteur prototype à eau lourde (EL4-D) a été ralenti, d'une part en raison de l'absence de retour d'expérience concernant les techniques de démantèlement à mettre en œuvre, d'autre part en raison de difficultés concernant l'installation de conditionnement et d'entreposage de déchets activés ([Iceda](#), voir le Panorama régional en introduction de ce rapport) qui doit prendre en charge certains des déchets de ce démantèlement.

Le démantèlement des réacteurs refroidis au sodium (Phénix et Superphénix) n'est confronté à aucun obstacle technologique majeur. Les enjeux spécifiques résident principalement dans la maîtrise du risque d'incendie lié à la présence de sodium et la sûreté de ses procédés de traitement.

## 2.2 Les installations de recherche

### 2.2.1 Les laboratoires de recherche

Quatre laboratoires de recherche sont en cours de démantèlement ou en préparation au démantèlement. Il s'agit du laboratoire de haute activité ([LHA](#)) de Saclay (INB 49), du laboratoire de purification chimique ([LPC](#)) de Cadarache (INB 54), de l'atelier des matériaux irradiés ([AMI](#)) de Chinon (INB 94) et du laboratoire dénommé [Procédé](#) de Fontenay-aux-Roses (INB 165). Ces laboratoires ont démarré dans les années 1960; ils étaient dédiés à la recherche réalisée en soutien au développement de la filière électronucléaire en France.

Ces installations très anciennes sont toutes confrontées à la problématique de gestion des déchets dits « historiques », entreposés sur place à une époque où les filières de gestion n'avaient pas été mises en place: déchets nucléaires de moyenne activité à vie longue (MA-VL), déchets sans filière (par exemple contenant de l'amiante, du mercure, etc.). Par ailleurs, des incidents ont eu lieu lors de leur exploitation, contribuant à l'émission de substances radioactives à l'intérieur et à l'extérieur des enceintes de confinement et à des pollutions plus ou moins importantes des structures et des sols, ce qui rend les démantèlements difficiles et longs. Une des étapes les plus importantes – et parfois difficile du fait d'archives incomplètes – du démantèlement de ce type d'installation consiste donc à établir le plus précisément possible l'inventaire des déchets et l'état radiologique de l'installation, pour définir les étapes du démantèlement et les filières de gestion des déchets.

### 2.2.2 Les réacteurs de recherche

À la fin de l'année 2021, neuf réacteurs expérimentaux sont définitivement arrêtés: [Rapsodie](#) (réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium), [Masurca](#), [Éole](#) et [Minerve](#) (maquettes critiques), [Phébus](#) (réacteur d'essai), [Osiris](#) et [Orphée](#) (réacteurs de type « piscine »), [Ulysse](#) et [Isis](#) (réacteurs d'enseignement). Ces réacteurs sont caractérisés par une puissance plus faible (de 100 watts thermiques à 70 MWth) que les réacteurs électronucléaires. Leur démantèlement n'avait pas été anticipé au moment de leur conception, dans les années 1960 à 1980.

L'une des problématiques majeures du démantèlement est la mémoire de la conception et de l'exploitation de l'installation. Ainsi, le maintien de compétences et la phase de caractérisation de l'installation visant à définir son état initial (état de l'installation au début du démantèlement) présentent une importance cruciale. Lors du démantèlement, ces installations présentent généralement un faible terme source radiologique, puisque l'une des premières opérations après l'arrêt définitif consiste à évacuer le combustible usé. L'un des principaux enjeux réside dans la production de volumes importants de déchets TFA et dans leur gestion, afin d'assurer leur entreposage puis leur élimination par une filière appropriée.

Les réacteurs de recherche bénéficient d'un retour d'expérience significatif, lié au démantèlement de nombreuses installations similaires en France ([Siloé](#), [Siloette](#), [Mélusine](#), [Harmonie](#), Triton<sup>4</sup>), le réacteur universitaire de Strasbourg – [RUS](#)) et à l'international. Leur démantèlement se fait habituellement sur des durées de l'ordre de la dizaine d'années. La majorité de ces réacteurs a été démolie avec envoi des déchets en filière conventionnelle, après assainissement des zones activées ou contaminées.

### 2.3 Les installations de l'amont du « cycle du combustible nucléaire »

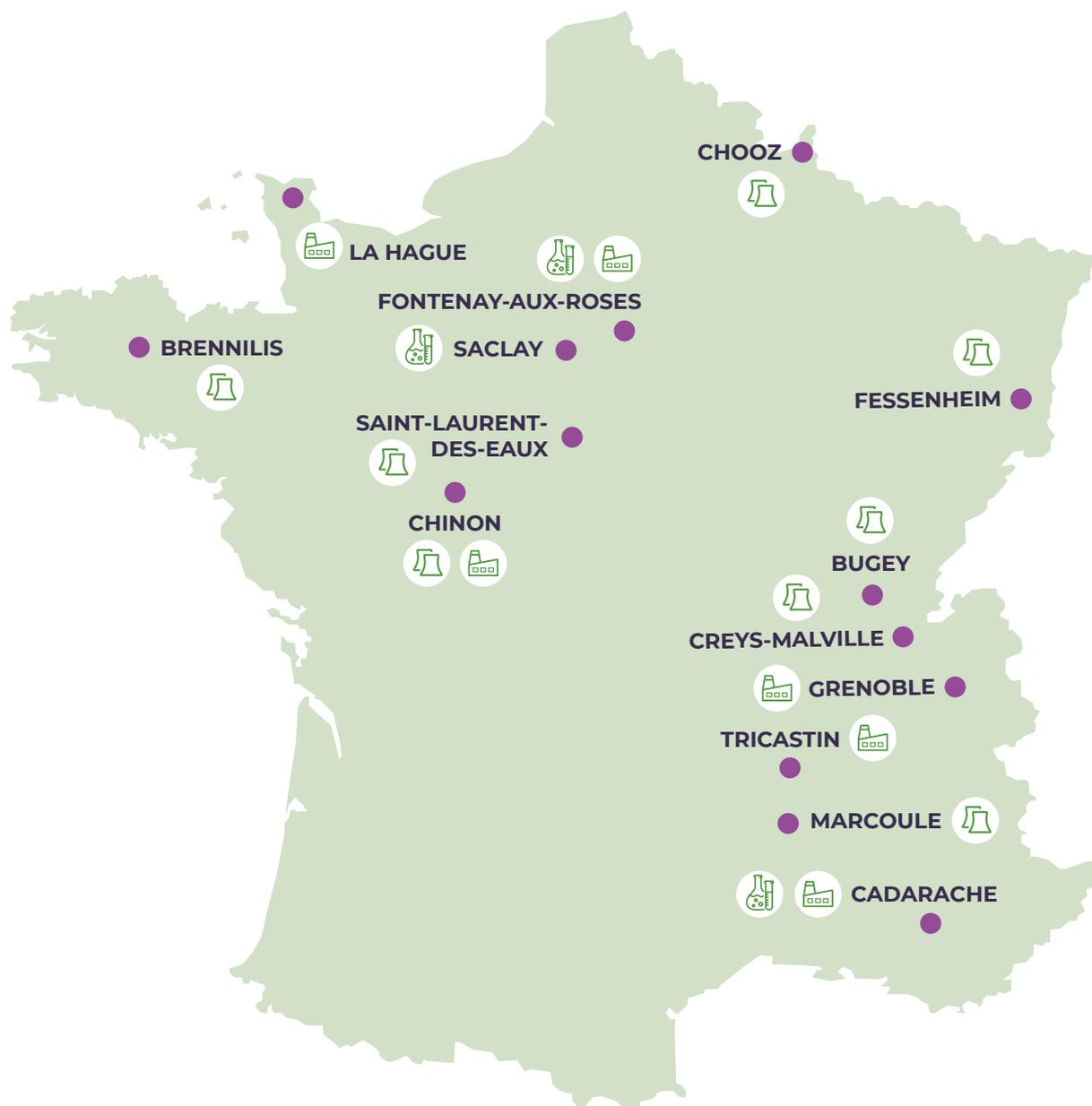
Deux installations de l'amont du « cycle du combustible » sont en démantèlement. Elles sont situées sur le site du Tricastin, l'une spécialisée dans l'enrichissement de l'uranium par diffusion gazeuse ([INB 93](#)), l'autre dans la conversion de l'uranium ([INB 105](#)).

Les matières radioactives mises en œuvre lors du fonctionnement de ces usines étaient uniquement des substances uranifères. Une des spécificités de ces installations réside dans la présence de contaminations radioactives liées à la présence d'isotopes de l'uranium, émetteurs de particules « alpha ». Les enjeux de radioprotection sont donc en grande partie liés au risque de [contamination interne](#).

Par ailleurs, ces installations sont également des installations anciennes, dont l'historique de fonctionnement est mal connu. La détermination de l'état initial, et en particulier des pollutions présentes dans les sols sous les structures, demeure donc un enjeu important. De plus, les procédés industriels mis en œuvre à l'époque impliquaient l'utilisation de substances chimiques toxiques en quantités importantes (uranium, trifluorure de chlore ou fluorure d'hydrogène, par exemple): le confinement de ces substances chimiques représente donc également un enjeu sur ces installations et peut donc nécessiter la mise en place de moyens dédiés (ventilation, sas de confinement, masques de protection des voies respiratoires, etc.).

4. Triton fut l'un des premiers réacteurs de recherche très compacts et très souples, de type piscine, dénommés « MTR » (Material Test Reactor). Triton (6,5 MWth) fut implanté en 1959 à Fontenay-aux-Roses.

# 35 INSTALLATIONS NUCLÉAIRES DÉFINITIVEMENT ARRÊTÉES OU EN COURS DE DÉMANTÈLEMENT AU 31 DÉCEMBRE 2021



## LÉGENDE

 Réacteur	 Usine	 Laboratoire et réacteur de recherche
--	---	--

**BRENNILIS**

RÉACTEUR EDF

## INB 162 • EL4-D

- Mise en service : 1967
- En démantèlement

**BUGEY**

RÉACTEUR EDF

## INB 45 • Bugey 1

- Mise en service : 1972
- En démantèlement

**CADARACHE**

RÉACTEURS DE RECHERCHE CEA

## INB 25 • Rapsodie

- Mise en service : 1967
- Arrêt définitif

## INB 39 • Masurca

- Mise en service : 1966
- Arrêt définitif

## INB 42 • ÉOLE

- Mise en service : 1965
- Arrêt définitif

## INB 92 • Phébus

- Mise en service : 1978
- Arrêt définitif

## INB 95 • Minerve

- Mise en service : 1977
- Arrêt définitif

FABRICATION, TRANSFORMATION  
OU ENTREPOSAGE DE SUBSTANCES  
RADIOACTIVESINB 32 • Atelier de technologie  
du plutonium – ATPu

- Mise en service : 1962
- En démantèlement

INB 52 • Atelier d'uranium enrichi  
– ATUe

- Mise en service : 1963
- En démantèlement

INB 37-B • Station de traitement  
des effluents – STE

- Mise en service : 2015 <sup>(2)</sup>
- Arrêt définitif

INB 53 • Magasin central  
des matières fissiles – MCMF

- Mise en service : 1966
- Arrêt définitif

INB 54 • Laboratoire de purification  
chimique – LPC

- Mise en service : 1966
- En démantèlement

**CHINON**UTILISATION DE  
SUBSTANCES RADIOACTIVES CEAINB 94 • Atelier des matériaux  
irradiés – AMI

- Mise en service : 1964
- En démantèlement

## RÉACTEURS

## INB 133 – INB 153 – INB 161

- Chinon A1D – A2D – A3D
- Mise en service : 1963 – 1965 – 1966
- A1D et A2D : arrêt définitif
- A3D : en démantèlement

**CHOOZ**

RÉACTEUR EDF

## INB 163 • Chooz A

- Mise en service : 1967
- En démantèlement

**CREYS-MALVILLE**

RÉACTEUR EDF

## INB 91 • Superphénix

- Mise en service : 1985
- En démantèlement

**FESSENHEIM**

RÉACTEURS EDF

## INB 75 • Fessenheim 1 – 2

- Mise en service : 1977
- Arrêt définitif

**FONTENAY-AUX-ROSES**INSTALLATION  
DE RECHERCHE CEA

## INB 165 • Procédé

- Mise en service : 2006 <sup>(1)</sup>
- En démantèlement

INSTALLATION DE TRAITEMENT  
D'EFFLUENTS ET D'ENTREPOSAGE  
DE DÉCHETS

## INB 166 • Support

- Mise en service : 2006 <sup>(1)</sup>
- En démantèlement

**GRENOBLE**TRANSFORMATION  
DE SUBSTANCES  
RADIOACTIVES CEAINB 36 • Station de traitement des  
effluents et déchets solides – STED

- Mise en service : 1964
- En démantèlement

INB 79 • Unité d'entreposage de  
déchets de haute activité

- Mise en service : 1972
- En démantèlement

**LA HAGUE**TRANSFORMATION  
DE SUBSTANCES  
RADIOACTIVES Orano  
RecyclageINB 33 • Usine de traitement des  
combustibles irradiés – UP2-400

- Mise en service : 1964
- En démantèlement

INB 38 • Station de traitement des  
effluents et déchets solides – STE2

- Mise en service : 1964
- En démantèlement

## INB 47 • Atelier ELAN IIB

- Mise en service : 1970
- En démantèlement

INB 80 • Atelier haute activité oxyde  
– HAO

- Mise en service : 1974
- En démantèlement

**MARCOULE**

RÉACTEUR CEA

## INB 71 • Phénix

- Mise en service : 1973
- En démantèlement

**SACLAY**

RÉACTEURS DE RECHERCHE CEA

## INB 18 • Ulysse

- Mise en service : 1961
- En démantèlement

## INB 40 • Osiris-Isis

- Mise en service : 1966
- Arrêt définitif

## INB 101 • Orphée

- Mise en service : 1980
- Arrêt définitif

UTILISATION DE  
SUBSTANCES RADIOACTIVESINB 49 • Laboratoire de haute  
activité – LHA

- Mise en service : 1954
- En démantèlement

**SAINT-LAURENT-DES-EAUX**

RÉACTEURS EDF

## INB 46 • Saint-Laurent A1 – A2

- Mise en service : 1969 et 1971
- En démantèlement

**TRICASTIN**TRANSFORMATION  
DE SUBSTANCES  
RADIOACTIVES Orano Chimie  
EnrichissementINB 105 • Usine Comurhex de  
préparation d'hexafluorure  
d'uranium

- Mise en service : 1978
- En démantèlement

INB 93 • Usine Georges Besse  
de séparation des isotopes  
de l'uranium par diffusion

- Mise en service : 1979
- En démantèlement

(1) Cette date résulte de la réunion des anciennes INB mises en service en 1966 et 1968.

(2) Cette date résulte de la séparation de l'INB 37 (mise en service en 1964) en deux INB : 37-A et 37-B.

# OBSERVATOIRE DES PROJETS DE REPRISE ET DE CONDITIONNEMENT DES DÉCHETS

Le nombre et l'importance des projets de reprise et de conditionnement des déchets (RCD), que les exploitants doivent mener en parallèle du démantèlement, les a conduits à prioriser ceux qui présenteraient les enjeux de sûreté les plus importants. Jugés prioritaires, ces projets concernent des installations anciennes du site d'Orano La Hague et des sites du CEA (Cadarache, Fontenay-aux-Roses et Saclay). Ces opérations complexes et coûteuses, nécessitent la mise en place de moyens spécifiques et peuvent s'étendre sur plusieurs années, voire plusieurs dizaines d'années. Pour les projets prioritaires, elles concernent le plus souvent des déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL), pour lesquels de nouveaux procédés de RCD doivent être définis. Le tableau ci-après vise à présenter de manière synthétique les principaux enjeux de sûreté sur ces projets prioritaires et les difficultés rencontrées dans leur mise en œuvre ainsi que les échéances associées.

## CEA Cadarache

	Opération et description	Enjeu	Difficultés rencontrées	Échéance <sup>(1)</sup>	Observations de l'ASN
INB 56	<b>Reprise et conditionnement de l'ensemble des déchets en vrac moyennement irradiants présents dans des fosses</b> (projet vrac MI)	<b>Sûreté des fosses contenant des déchets vis-à-vis d'un aléa sismique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construction d'un nouveau bâtiment et mise en service d'un procédé de reprise entièrement automatisé nécessitant d'importantes opérations préalables</li> <li>Définition du procédé de conditionnement définitif</li> </ul>	<b>Non disponible</b>	Des investigations préliminaires des fosses contenant les déchets sont en cours. L'instruction par l'ASN du dossier de démantèlement, pour ce projet, d'un niveau de maturité d'avant-projet détaillé, est en cours <sup>(2)</sup> .

## CEA Saclay

INB 72	<b>Reprise et conditionnement de fûts contenant un mélange de déchets et de morceaux de combustibles</b> (procédé EPOC)	<b>Sûreté des entreposages vis-à-vis du confinement et d'un aléa sismique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construction des équipements de reprise</li> <li>Adaptation des équipements de reprise quel que soit l'état envisagé des déchets</li> </ul>	<b>2029 (mise en service des procédés EPOC)</b>	Les études de dimensionnement du procédé sont achevées, la prochaine étape est la construction des équipements. La mise en service était initialement prévue en 2023. Cette échéance a été reportée en 2029 en raison de nombreuses difficultés techniques et organisationnelles.
	Désentreposage et vidange de la <b>piscine</b>		Disponibilité des filières d'évacuation et de conditionnement des déchets	<b>31/12/2024</b>	
	<b>Zone des 40 puits:</b> Désentreposage des déchets irradiants			<b>31/12/2030</b>	
	Désentreposage des <b>massifs 108 et 116</b>			<b>30/06/2023</b>	
Désentreposage des résines échangeuses d'ions et des sources du <b>bâtiment 116</b>		Disponibilité de l'unique emballage de transport pour les sources, qui est mutualisé entre plusieurs installations	<b>31/12/2022 pour les résines et de 2023 à 2025 pour les sources</b>	Les opérations d'évacuation sont en cours. Compte tenu de nombreuses difficultés techniques et organisationnelles, les échéances initiales ont été reportées de plusieurs années.	

## CEA Fontenay-aux-Roses

INB 166	<b>Reprise des déchets entreposés</b> dans les puits du bâtiment 58	<b>Reprise des déchets pour permettre le démantèlement des installations situées dans une zone fortement urbanisée</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Construction du nouvel équipement de mesure et de conditionnement (EMC)</li> <li>Disponibilité des filières d'évacuation des déchets</li> </ul>	<b>01/07/2018</b>	L'ASN instruit actuellement une demande de modification des décrets autorisant le démantèlement des INB 165 et 166. Compte tenu de nombreuses difficultés techniques et organisationnelles, notamment la connaissance de l'état initial des cellules bindées contenant des déchets anciens, l'échéance de fin de reprise sera reportée de plusieurs décennies.
INB 165	<b>Conditionnement des déchets MA-VL en fûts PETRUS et caractérisation des déchets issus du démantèlement de l'ensemble PETRUS</b>		Construction de la nouvelle enceinte de transfert et de conditionnement des déchets (ETCB)	<b>01/07/2017</b>	

## Orano La Hague

	Opération et description	Enjeu	Difficultés rencontrées	Échéance <sup>(1)</sup>	Observations de l'ASN
INB 38	<b>Silo 130</b> : Fin de reprise des déchets solides uranium naturel graphite-gaz ou UNGG (MA-VL)	<b>Sûreté à court-terme du silo vis-à-vis du confinement ou d'un aléa sismique</b>	Maintien des conditions d'entreposage satisfaisantes des colis issus des opérations de reprise sur des périodes prolongées	31/12/2022	La reprise a débuté en février 2020 et le passage à une cadence industrielle est envisagée au cours de l'année 2022. L'échéance de fin de reprise sera donc reportée.
	<b>Silo 130</b> : Fin de reprise des effluents actifs et boues		Caractérisation des déchets présents dans les silos	31/12/2022	Le scénario de reprise est déterminé. Les études se poursuivent pour confirmer sa faisabilité. Cette opération intervenant à l'issue de la reprise des déchets solides UNGG (MA-VL), l'échéance de fin de reprise sera donc reportée.
	<b>Silo 130</b> : Fin de conditionnement des déchets solides UNGG (MA-VL)	<b>Conditionnement dans des délais compatibles avec la mise en service de l'installation en couche géologique profonde</b>	Définition du procédé de conditionnement définitif	31/12/2025	Le conditionnement en colis définitif acceptable dans une installation de stockage en couche géologique profonde est reporté de plusieurs dizaines d'années <sup>(2)</sup> .
	<b>RCB <sup>(3)</sup></b> : Début de reprise des boues entreposées dans des silos de la Station de traitement des effluents et déchets solides (STE2)	<b>Sûreté des silos vis-à-vis du confinement et d'un aléa sismique</b>	Définition de la matrice d'enrobage des boues, développement puis mise en service du procédé de traitement des boues	01/01/2020	La nouvelle stratégie de reprise et de gestion des boues est en cours de révision en 2022. Les échanges techniques se poursuivent avec Orano sur la solution technique à privilégier. L'échéance de début et de fin de reprise seront donc reportées significativement.
	<b>RCB <sup>(3)</sup></b> : Fin de reprise des boues entreposées dans des silos de STE2			31/12/2025	
<b>RCB <sup>(3)</sup></b> : Fin de conditionnement des boues issues des silos de STE2	<b>Conditionnement dans des délais compatibles avec la mise en service de l'installation en couche géologique profonde</b>	Définition du procédé de conditionnement définitif	31/12/2030	Le conditionnement en colis définitif acceptable dans une installation de stockage en couche géologique profonde sera reporté de plusieurs dizaines d'années <sup>(2)</sup> .	
INB 33	<b>Fin du conditionnement de solutions PF UMo <sup>(4)</sup></b> contenues dans trois cuves d'entreposage	Déchets liquides de haute activité, à mettre sous forme de déchets solides stables		31/12/2020	Opérations achevées en juillet 2020.
INB 80	<b>Silo HAO</b> : Début de reprise des déchets solides MA-VL et des effluents actifs	<b>Sûreté du silo vis-à-vis du confinement, de l'aléa sismique ou de la tenue à une chute d'avion</b>	-	30/06/2022	Compte tenu de difficultés liées à l'exploitation et à la maintenance du procédé envisagé, le scénario de reprise a été actualisé en 2021. L'ASN instruit la demande d'autorisation de mise en service actif des équipements. Les premiers essais avec des substances radioactives sont prévus dans les prochaines années. L'échéance de début de reprise sera donc reportée de quelques années.
	<b>Silo HAO</b> : Fin du conditionnement des déchets du silo HAO	<b>Conditionnement dans des délais compatibles avec la mise en service de l'installation en couche géologique profonde</b>	Compatibilité des colis avec la démonstration de sûreté d'une installation de stockage en couche géologique profonde	31/12/2022	Cette opération intervenant à l'issue de la reprise des déchets du silo HAO, l'échéance de fin de conditionnement sera donc reportée.

(1) Échéance telle que présentée dans le dernier dossier soumis à enquête publique, ou échéance prescrite par l'ASN.

(2) Compte tenu de la complexité des opérations, une modification de l'article L. 542-1-3 du code de l'environnement sera nécessaire.

(3) Reprise et conditionnement des boues de certains silos de STE2 de l'INB 38.

(4) Produits de fission issus du retraitement des combustibles uranium/molybdène utilisés pour les réacteurs UNGG.

## 2.4 Les installations de l'aval du « cycle du combustible nucléaire »

Les installations civiles de l'aval du « cycle du combustible » sont constituées des piscines d'entreposage des combustibles usés, des usines de traitement des combustibles usés et des entreposages des déchets du procédé de traitement. Ces installations, exploitées par Orano, sont situées sur le site de [La Hague](#).

La première installation de traitement de La Hague a été mise en service en 1966, initialement pour le traitement du combustible des réacteurs de première génération UNGG. Cette installation, l'INB 33, dénommée [UP2-400](#), pour « unité de production 2-400 tonnes », a été définitivement arrêtée le 1<sup>er</sup> janvier 2004 avec ses ateliers support : la station de traitement des effluents [STE2](#) et l'atelier de traitement des combustibles usés [AT1](#) (INB 38), l'atelier de fabrication de sources radioactives [ELAN IIB](#) (INB 47) et l'atelier « haute activité oxyde » ([HAO](#)), créé pour le traitement des combustibles des réacteurs à « eau légère » (INB 80).

Contrairement aux déchets conditionnés directement en ligne que produisent les usines en fonctionnement [UP2-800](#) et [UP3-A](#), la majeure partie des déchets produits par la première usine de retraitement ont été entreposés sans être traités ni conditionnés. Le démantèlement se fait donc en parallèle des opérations de reprise et conditionnement des déchets anciens (RCD). Tenant compte des quantités, des formes physico-chimiques, de la radiotoxicité des déchets contenus dans ces ateliers, l'exploitant doit développer des moyens et des compétences faisant appel à des techniques d'ingénierie complexes (radioprotection, chimie, mécanique, électrochimie, robotique, intelligence artificielle, etc.). En effet, ces déchets sont très irradiants et sont composés d'éléments de structure issus du traitement de combustibles, de déchets technologiques, de gravats, de terres, de boues. Certains déchets ont été entreposés en vrac, sans tri préalable. Les opérations de reprise nécessitent donc des moyens de préhension téléopérés, des systèmes de convoyage, de tri, des systèmes de pompage des boues et de conditionnement des déchets. Le développement de ces moyens et la réalisation des opérations dans des conditions acceptables de sûreté et de radioprotection constituent un enjeu majeur pour l'exploitant. Ces opérations pouvant durer plusieurs décennies, la maîtrise du vieillissement des installations est aussi un défi.

Actuellement, une dizaine de projets de ce type sont en cours dans les ateliers anciens. Ils vont se dérouler sur plusieurs décennies et sont un préalable au démantèlement complet de ces ateliers, alors que le démantèlement des parties de procédé de l'usine se poursuit avec des techniques plus classiques.

## 3 // Les actions de l'ASN dans le champ des installations en démantèlement : une approche graduée

### 3.1 L'approche graduée en fonction des enjeux des installations

L'ASN assure le contrôle des installations en démantèlement, comme elle le fait pour les installations en fonctionnement. En particulier, le [régime des INB](#) s'applique également aux installations arrêtées définitivement. L'ASN met en œuvre une approche proportionnée à l'importance des risques ou inconvénients présentés par l'installation.

Les enjeux associés aux installations en démantèlement diffèrent de ceux en fonctionnement. Par exemple, les risques de rejets importants hors du site diminuent avec l'avancement des opérations de démantèlement, car la quantité de substances radioactives décroît. Aussi, les exigences liées à la maîtrise des

### 2.5 Les installations support (entreposage, traitement des effluents et de déchets radioactifs)

Un bon nombre de ces installations, la plupart mises en service dans les années 1960, dont le niveau de sûreté n'est pas conforme aux meilleures pratiques actuelles, ont été arrêtées.

Les anciennes installations d'entreposage n'ont pas initialement été conçues pour permettre l'évacuation de leurs déchets et, pour certaines, le stockage de ces déchets y était envisagé comme définitif. À titre d'exemples, on peut citer les silos de Saint-Laurent-des-Eaux ([INB 74](#)), ceux de l'usine Orano de La Hague (silos 115 et 130 dans l'[INB 38](#), silo HAO dans l'[INB 80](#)), les fosses et tranchées de l'[INB 56](#), les puits de l'[INB 72](#) et de l'[INB 166](#). La reprise des déchets y est complexe et s'étendra sur plusieurs décennies. Les déchets doivent être ensuite conditionnés et réentreposés dans de bonnes conditions de sûreté. De nouvelles installations de conditionnement et d'entreposage sont ainsi en projet ou en cours de construction.

Les stations de traitement des effluents (STE) ont quant à elles été arrêtées du fait de leur vieillissement ou de l'arrêt du fonctionnement des installations productrices des effluents destinés à ces STE. À titre d'exemples, on peut citer la station de traitement des effluents et des déchets radioactifs (STED) de Fontenay-aux-Roses, l'INB 37-B de Cadarache, la STE2 de l'usine de La Hague et la STE de Brennilis. Les difficultés associées au démantèlement des STE dépendent étroitement des conditions de l'arrêt de ces dernières, en particulier de leur vidange et du rinçage des cuves.

Le démantèlement de ces installations support soulève de nombreuses problématiques. D'une part, la méconnaissance de l'histoire d'exploitation et de l'état de l'installation à démanteler (prise en compte de la corrosion de fûts de déchets ou de pollution des sols résultant d'événements significatifs survenus lors de l'exploitation, par exemple) nécessite une caractérisation préalable des déchets anciens entreposés et des boues ou dépôts dans les cuves des STE. D'autre part, la difficulté d'accès aux déchets pour permettre leur reprise, qui n'était pas prise en compte à la conception (silos, tranchées, fosses bétonnées, exigüité des locaux, etc.), nécessite la construction coûteuse d'infrastructures conformes aux exigences de sûreté actuelles et conduit à des durées de reprise longues. Un certain nombre d'aléas industriels sont rencontrés lors de la mise en œuvre de ces opérations, ce qui conduit à des délais supplémentaires.

risques et inconvénients sont proportionnées aux enjeux portés par ces installations. L'ASN considère ainsi qu'il n'est généralement pas opportun d'engager des travaux de renforcement significatifs sur une installation en démantèlement, à condition que les opérations de démantèlement conduisent, dans des délais courts, à la réduction des sources de danger.

### 3.2 Les réexamens périodiques des installations en démantèlement

Compte tenu de la diversité des installations et des situations concernées, chaque réexamen nécessite la mise en œuvre d'un mode d'instruction adapté. Certaines installations en démantèlement méritent une attention particulière au regard

des risques qu'elles présentent; elles peuvent faire l'objet d'un examen par le [GPDEM](#). D'autres installations, présentant moins d'enjeux, font l'objet d'inspections et d'instructions dont l'ampleur est adaptée.

En 2021, l'ASN a poursuivi l'instruction des rapports de réexamen d'une vingtaine d'installations en démantèlement reçus depuis 2015. Des inspections sur le thème du réexamen périodique ont eu lieu en 2021 sur quatre installations en démantèlement. Ces inspections permettent de contrôler les moyens mis en œuvre par l'exploitant pour mener son réexamen ainsi que le suivi du plan d'action résultant de ses conclusions. Elles ont fait l'objet de différentes demandes d'actions correctives et de compléments.

En 2021, l'ASN a rendu publiques ses conclusions concernant le réexamen des réacteurs UNGG (INB 45, 46, 133, 153 et 161), de Superphénix (INB 91), de Rapsodie (INB 25), du MCMF (INB 53), du parc d'entreposage de Cadarache (INB 56), des ATUe (INB 52) et de l'AMI Chinon (INB 94).

### 3.3 Le financement du démantèlement: avis de l'ASN sur les rapports triennaux

Le cadre réglementaire de la sécurisation des fonds nécessaires à la gestion des charges de long terme pour le démantèlement et la gestion des déchets est présenté au point 1.4.

Le 13 août 2020, l'ASN a publié l'[avis n° CODEP-CLG-2020-040124 du 6 août 2020](#) relatif à l'instruction des rapports triennaux remis en 2019 par les exploitants, portant sur les comptes clôturés fin 2018. Les prochains rapports triennaux seront remis en 2022.

L'ASN relève que le périmètre d'évaluation des charges reste incomplet et n'indique pas certaines opérations à forts enjeux

financiers. En particulier, les exploitants sont imprécis sur le financement des opérations préparatoires au démantèlement et ne prennent pas en compte, dans l'évaluation des coûts, la caractérisation et la gestion des pollutions des sols et des structures, les opérations d'assainissement complet ainsi que les coûts des travaux pour maintenir les installations sur l'ensemble de leur durée de vie.

En outre, l'ASN souligne que les hypothèses retenues pour l'évaluation des coûts complets doivent être réévaluées, afin d'être raisonnablement prudentes pour ce qui concerne la planification des projets et programmes de démantèlement, en tenant compte des risques liés à l'indisponibilité des installations d'entreposage, de traitement et de stockage.

De plus, l'ASN estime que les prévisions de coûts à terminaison des projets doivent être plus détaillées et mieux justifiées, notamment au regard de l'avancement constaté des projets, les retards pris dans les calendriers de démantèlement pouvant renchérir les coûts à terminaison.

Enfin, l'ASN considère que les hypothèses d'évaluation de la gestion des matières et déchets radioactifs proposées ne sont pas suffisamment prudentes. Ainsi, elles n'incluent pas systématiquement la gestion des stockages historiques ni les incertitudes concernant la gestion des déchets FA-VL. De même, les exploitants ont tendance à surestimer les perspectives de valorisation de certaines matières et à sous-estimer les actions à mener vis-à-vis des déchets bitumés.

L'ASN a instruit en 2021 l'actualisation de ces rapports triennaux et a transmis ses observations au ministère chargé de l'environnement.

## 4 // L'évaluation des stratégies de démantèlement des exploitants

Dans un contexte où de nombreuses installations sont arrêtées depuis plusieurs décennies, avec une perte de la connaissance des installations, des structures vieillissantes et parfois une quantité importante de déchets encore présente, l'avancement des opérations de démantèlement fait partie des enjeux majeurs pour la sûreté des installations arrêtées. Or, l'ASN a constaté que la plupart de ces opérations prenaient des retards importants. L'ASN demande donc au CEA, à EDF et à Orano de présenter, tous les 10 à 15 ans, leur stratégie de démantèlement et de gestion des déchets radioactifs, ce qui permet de disposer d'une vision globale des projets de démantèlement et des filières de gestion nécessaires à l'évacuation des déchets radioactifs produits pendant les opérations de démantèlement.

En ce qui concerne le démantèlement, les exploitants doivent notamment justifier, principalement par des analyses de sûreté, les opérations prioritaires. Cette hiérarchisation permet de contrôler que les moyens les plus importants seront consacrés aux opérations à plus fort enjeu, même si certains projets connaissent des retards importants.

En ce qui concerne la gestion des déchets radioactifs, l'ASN vérifie la cohérence des actions envisagées avec le cadre réglementaire et les orientations du [PNGMDR](#). L'évaluation des stratégies de gestion des déchets radioactifs est présentée au chapitre 14.

### 4.1 L'évaluation de la stratégie d'EDF

Le premier dossier relatif à la stratégie de démantèlement des réacteurs définitivement à l'arrêt d'EDF (Chinon A1, A2, A3, Saint-Laurent A1 et A2, Bugey 1, EL4-D, Chooz A et Superphénix) a été transmis en 2001 à la demande de l'ASN. Le démantèlement immédiat avait été retenu comme stratégie de référence. Cette

stratégie a été régulièrement mise à jour, afin d'ajuster le calendrier de démantèlement ou encore d'y intégrer les études complémentaires demandées par l'ASN et des éléments relatifs au démantèlement futur du parc de réacteurs en fonctionnement.

Pour les six réacteurs de première génération de type UNGG (Chinon A1-A2 et A3, Saint-Laurent A1 et A2 et Bugey 1), EDF a annoncé à l'ASN, en mars 2016, un changement complet de stratégie remettant en cause le principe retenu (« sous eau ») pour réaliser le démantèlement de ces réacteurs et le cadencement des démantèlements, conduisant ainsi à retarder le démantèlement de l'ensemble des réacteurs UNGG de plusieurs décennies. L'ASN se prononcera sur les délais de démantèlement présentés par EDF dans les dossiers de démantèlement qui seront remis fin 2022, qui pourront également être revus s'il apparaît dans les décennies à venir que des optimisations de ce scénario sont possibles compte tenu du retour d'expérience acquis. Cette stratégie de démantèlement des réacteurs UNGG est encadrée par deux [décisions n° 2020-DC-0686 et n° CODEP-CLG-2020-021253 de l'ASN](#) du 3 mars 2020.

Ces décisions fixent les prochaines étapes nécessaires au changement de stratégie de démantèlement : le dépôt des dossiers de démantèlement correspondant à ces nouvelles techniques de démantèlement fin 2022, la définition d'une stratégie robuste de gestion des déchets, les opérations de démantèlement à poursuivre au cours des prochaines années et la mise en service d'un démonstrateur industriel début 2022, ainsi que les informations à transmettre à l'ASN pour contrôler la mise en œuvre effective de la stratégie.

L'ASN considère qu'il est justifié qu'EDF développe un démonstrateur industriel avant le démantèlement des caissons des

réacteurs, mais qu'il convient néanmoins que le démantèlement des différents réacteurs soit engagé dans des délais raisonnables au regard de l'obligation de démantèlement dans des délais aussi courts que possible.

Concernant les autres installations d'EDF arrêtées (notamment Chooz A, l'AMI Chinon, EL4-D, Superphénix), leur démantèlement est en cours et l'obligation d'un démantèlement dans un délai aussi court que possible est globalement respectée.

#### 4.2 L'évaluation de la stratégie d'Orano

Le démantèlement d'installations anciennes constitue un enjeu majeur pour Orano, qui doit mener à court, moyen et long termes plusieurs projets de démantèlement de grande envergure (usine UP2-400 de La Hague, usine Eurodif Production, installations individuelles de l'INBS de Pierrelatte, etc.). La mise en œuvre du démantèlement est étroitement liée à la stratégie de gestion des déchets radioactifs, compte tenu de la quantité et du caractère non standard et difficilement caractérisable des déchets produits lors des opérations antérieures d'exploitation ainsi que les opérations actuelles de démantèlement.

Par ailleurs, Orano doit réaliser, dans des installations anciennes d'entreposage, des opérations particulières de RCD. Des échéances de réalisation ont été prescrites par l'ASN, en particulier pour le site de La Hague. La réalisation de ces opérations de RCD conditionne la progression du démantèlement de l'usine UP2-400, la RCD figurant parmi les premières étapes du démantèlement de l'usine. Les chantiers de RCD revêtent une importance particulière, compte tenu de l'inventaire de substances radioactives présentes et du caractère ancien des installations les entreposant, qui ne répondent plus aux normes de sûreté actuelles. Les projets de RCD se caractérisent, de plus, par une complexité importante, du fait des interactions avec les usines en fonctionnement sur le site. À la suite de difficultés constatées lors des instructions de dossiers relatifs aux opérations de RCD et de démantèlement du site d'Orano La Hague et des retards dans la réalisation des opérations par rapport aux échéances prescrites, l'ASN et Orano ont convenu de mettre en place un suivi régulier afin d'anticiper et traiter d'éventuelles situations de blocage et d'identifier les actions à mettre en place de façon pragmatique pour réaliser les opérations de RCD et de démantèlement dans les meilleurs délais.

Orano a transmis en juin 2016, à la demande de l'ASN et de l'Autorité de sûreté nucléaire de défense (ASND), sa stratégie de démantèlement et de gestion des déchets. Le dossier comprend également la déclinaison de cette stratégie sur les sites de La Hague et du Tricastin. Le site du Tricastin inclut une INBS, d'où une démarche de contrôle conjointe d'Orano par l'ASN et l'ASND (voir Fait marquant).

#### 4.3 L'évaluation de la stratégie du CEA

Compte tenu du nombre et de la complexité des opérations à réaliser pour l'ensemble des installations nucléaires concernées, le CEA vise, en priorité, à réduire « l'inventaire dispersable »<sup>(5)</sup> actuellement très important dans certaines installations, en particulier dans certaines installations individuelles de l'INBS de Marcoule ainsi que dans les INB 56 et 72.

Dans leur [lettre de position du 27 mai 2019](#), l'ASN et l'ASND ont considéré qu'il était acceptable, compte tenu des moyens alloués par l'État et du nombre important d'installations en démantèlement pour lesquelles des capacités de reprise de déchets anciens ainsi que d'entreposage devront être construites, que le CEA prévoit un échelonnement des opérations de démantèlement et que la priorité soit accordée aux installations aux plus forts enjeux de sûreté. Les autorités ont depuis constaté des évolutions dans les calendriers de RCD présentés par le CEA, en particulier des reports d'échéance concernant la gestion des déchets, y compris pour des opérations considérées comme prioritaires. L'ASN, l'ASND et le CEA ont convenu de la mise en place d'un suivi régulier de ces opérations, notamment au travers d'indicateurs d'avancement.

Concernant les installations classées comme étant de priorité moindre, l'ASN et l'ASND ont également constaté des reports importants de certaines échéances de démantèlement annoncées par l'exploitant depuis 2016. Les autorités se prononceront sur les justifications apportées par le CEA sur ces reports lors de la réception des dossiers de démantèlement des installations.

5. Partie de l'inventaire des radionucléides d'une installation nucléaire qui regroupe les radionucléides susceptibles d'être dispersés dans l'installation lors d'un incident ou d'un accident, voire, pour une fraction d'entre eux, d'être rejetés dans l'environnement.

## // Annexe

## INB Liste des installations nucléaires de base en cours de démantèlement ou déclassées au 31 décembre 2021

INSTALLATION LOCALISATION	N° INB	TYPE D'INSTALLATION	MISE EN SERVICE	ARRÊT DÉFINITIF	DERNIERS ACTES RÉGLEMENTAIRES	ÉTAT ACTUEL
IDE (Fontenay-aux-Roses)	(ex-INB 10)	Réacteur (500 kWth)	1960	1981	1987 : retiré de la liste des INB	Démantelé
Triton (Fontenay-aux-Roses)	(ex-INB 10)	Réacteur (6,5 MWth)	1959	1982	1987 : retiré de la liste des INB et classé en ICPE	Démantelé
ZOÉ (Fontenay-aux-Roses)	(ex-INB 11)	Réacteur (250 kWth)	1948	1975	1978 : retiré de la liste des INB et classé en ICPE	Confiné (musée)
Minerve (Fontenay-aux-Roses)	(ex-INB 12)	Réacteur (0,1 kWth)	1959	1976	1977 : retiré de la liste des INB	Démonté à Fontenay-aux-Roses et remonté à Cadarache
EL2 (Saclay)	(ex-INB 13)	Réacteur (2,8 MWth)	1952	1965	Retiré de la liste des INB	Partiellement démantelé, parties restantes confinées
EL3 (Saclay)	(ex-INB 14)	Réacteur (18 MWth)	1957	1979	1988 : retiré de la liste des INB et classé en ICPE	Partiellement démantelé, parties restantes confinées
Mélusine (Grenoble)	(ex-INB 19)	Réacteur (8 MWth)	1958	1988	2011 : retiré de la liste des INB	Assaini
Siloé (Grenoble)	(ex-INB 20)	Réacteur (35 MWth)	1963	2005	2015 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE <sup>(*)</sup>
Siloette (Grenoble)	(ex-INB 21)	Réacteur (100 kWth)	1964	2002	2007 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE <sup>(*)</sup>
Peggy (Cadarache)	(ex-INB 23)	Réacteur (1 kWth)	1961	1975	1976 : retiré de la liste des INB	Démantelé
César (Cadarache)	(ex-INB 26)	Réacteur (10 kWth)	1964	1974	1978 : retiré de la liste des INB	Démantelé
Marius (Cadarache)	(ex-INB 27)	Réacteur (0,4 kWth)	1960 à Marcoule, 1964 à Cadarache	1983	1987 : retiré de la liste des INB	Démantelé
Ancienne usine Le Bouchet (Vert-le-Petit)	(ex-INB 30)	Traitement de minerais	1953	1970	Retiré de la liste des INB	Démantelé
Ancienne usine de traitement de minerais (Gueugnon)	(ex-INB 31)	Traitement de minerais	1965	1980	Retiré de la liste des INB	Démantelé
STED (Fontenay-aux-Roses)	(ex-INB 34)	Traitement des déchets solides et liquides	Avant 1964	2006	2006 : retiré de la liste des INB	Intégré à l'INB 166
STED (Cadarache)	(ex-INB 37)	Transformation de substances radioactives	1964	2015	2015 : retiré de la liste des INB	Intégré aux INB 37-A et 37-B
Harmonie (Cadarache)	(ex-INB 41)	Réacteur (1 kWth)	1965	1996	2009 : retiré de la liste des INB	Destruction du bâtiment, servitudes
ALI (Saclay)	(ex-INB 43)	Accélérateur	1958	1996	2006 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE <sup>(*)</sup>
Réacteur universitaire de Strasbourg	(ex-INB 44)	Réacteur (100 kWth)	1967	1997	2012 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE <sup>(*)</sup>
Saturne (Saclay)	(ex-INB 48)	Accélérateur	1966	1997	2005 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE <sup>(*)</sup>
Attila (*) (Fontenay-aux-Roses)	(ex-INB 57)	Pilote de retraitement	1968	1975	2006 : retiré de la liste des INB	Intégré aux INB 165 et 166
LCPu (Fontenay-aux-Roses)	(ex-INB 57)	Laboratoire de chimie du plutonium	1966	1995	2006 : retiré de la liste des INB	Intégré aux INB 165 et 166
BAT 19 (Fontenay-aux-Roses)	(ex-INB 58)	Métallurgie du plutonium	1968	1984	1984 : retiré de la liste des INB	Démantelé
RM2 (Fontenay-aux-Roses)	(ex-INB 59)	Radio-métallurgie	1968	1982	2006 : retiré de la liste des INB	Intégré aux INB 165 et 166
LCAC (Grenoble)	(ex-INB 60)	Analyse de combustibles	1975	1984	1997 : retiré de la liste des INB	Démantelé
LAMA (Grenoble)	(ex-INB 61)	Laboratoire	1968	2002	2017 : retiré de la liste des INB	Assaini
SICN (Veurey-Voroize)	(ex-INB 65 et 90)	Usine de fabrication de combustibles	1963	2000	2019 : retiré de la liste des INB	Bâtiments déconstruits, servitudes d'utilité publique

INSTALLATION LOCALISATION	N° INB	TYPE D'INSTALLATION	MISE EN SERVICE	ARRÊT DÉFINITIF	DERNIERS ACTES RÉGLEMENTAIRES	ÉTAT ACTUEL
STEDs (Fontenay-aux-Roses)	(ex-INB 73)	Entreposage de décroissance de déchets radioactifs	1971	2006	2006 : retiré de la liste des INB	Intégré à l'INB 166
ARAC (Saclay)	(ex-INB 81)	Fabrication d'assemblages combustibles	1981	1995	1999 : retiré de la liste des INB	Assaini
LURE (Bures-sur-Yvette)	(ex-INB 106)	Accélérateurs de particules	de 1956 à 1987	2008	2015 : retiré de la liste des INB	Assaini-SUP <sup>(***)</sup>
IRCA (Cadarache)	(ex-INB 121)	Irradiateur	1983	1996	2006 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE <sup>(**)</sup>
FBFC (Pierrelatte)	(ex-INB 131)	Fabrication de combustible	1990	1998	2003 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE <sup>(**)</sup>
Magasin d'uranium (Miramas)	(ex-INB 134)	Magasin de matières uranifères	1964	2004	2007 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE <sup>(**)</sup>
SNCS (Osmanville)	(ex-INB 152)	Ionisateur	1983	1995	2002 : retiré de la liste des INB	Assaini-RUCPE <sup>(**)</sup>
Ulysse (Saclay)	18	Réacteur (100 kWth)	1967	2007	2014 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Rapsodie (Cadarache)	25	Réacteur (40 MWth)	1967	1983	2021 : décret de démantèlement partiel	En cours de démantèlement
ATPu (Cadarache)	32	Usine de fabrication de combustibles	1962	2003	2009 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Usine de traitement des combustibles irradiés – UP2-400 (La Hague)	33	Transformation de substances radioactives	1964	2004	2013 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement partiel	En cours de démantèlement partiel
STED et Unité d'entreposage de déchets de haute activité (Grenoble)	36 et 79	Station de traitement de déchets et entreposage de déchets	1964/1972	2008	2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
STE (Cadarache)	37-B	Station de traitement des effluents (partie non pérenne de l'ex-INB 37)	2015	2016		Préparation au démantèlement
STE2 (La Hague)	38	Station de traitement d'effluents	1964	2004	2013 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement partiel	En cours de démantèlement
Masurca (Cadarache)	39	Réacteur (5 kWth)	1966	2018		Préparation au démantèlement
Osiris-Isis (Saclay)	40	Réacteur (70 MWth)	1966	2015		Préparation au démantèlement
ÉOLE (Cadarache)	42	Réacteur (1 kWth)	1965	2017		Préparation au démantèlement
Bugey 1 (Saint-Vulbas)	45	Réacteur (1920 MWth)	1972	1994	2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
St-Laurent-des-Eaux A1 (St-Laurent-Nouan)	46	Réacteur (1 662 MWth)	1969	1990	2010 : décret de démantèlement	En cours de démantèlement
St-Laurent-des-Eaux A2 (St-Laurent-Nouan)	46	Réacteur (1801 MWth)	1971	1992	2010 : décret de démantèlement	En cours de démantèlement
ÉLAN IIB (La Hague)	47	Fabrication de sources de césium-137	1970	1973	2013 : décret de démantèlement	En cours de démantèlement
LHA (Saclay)	49	Laboratoire	1960	1996	2008 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
ATUe (Cadarache)	52	Traitement d'uranium	1963	1997	2021 : décret modifiant le décret de démantèlement de 2006	En cours de démantèlement
MCMF (Cadarache)	53	Entreposage de substances radioactives	1968	2017		Préparation au démantèlement
LPC (Cadarache)	54	Laboratoire	1966	2003	2009 : décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement

INSTALLATION LOCALISATION	N° INB	TYPE D'INSTALLATION	MISE EN SERVICE	ARRÊT DÉFINITIF	DERNIERS ACTES RÉGLEMENTAIRES	ÉTAT ACTUEL
Phénix (Marcoule)	71	Réacteur (536 MWth)	1973	2009	2016: décret de démantèlement	En cours de démantèlement
Centrale nucléaire de Fessenheim (Fessenheim)	75	Réacteur (1800 MWth)	1977	2020	2020: mise à l'arrêt définitif	Préparation au démantèlement
Atelier HAO (La Hague)	80	Transformation de substances radioactives	1974	2004	2009: décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Superphénix (Creys-Malville)	91	Réacteur (3000 MWth)	1985	1997	2009: décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Phébus (Cadarache)	92	Réacteur (40 MWth)	1978	2017		Préparation au démantèlement
Eurodif (Pierrelatte)	93	Transformation de substances radioactives	1979	2012	2020: décret de démantèlement partiel	En cours de démantèlement partiel
AMI (Chinon)	94	Utilisation de substances radioactives	1964	2015	2020: décret de démantèlement	En cours de démantèlement
Minerve (Fontenay-aux-Roses)	95	Réacteur (100 Wth)	1977	2017		Préparation au démantèlement
Orphée (Saclay)	101	Réacteur (14 MWth)	1980	2019	2019: mise à l'arrêt définitif	Préparation au démantèlement
Comurhex (Tricastin)	105	Usine de transformation chimique de l'uranium	1979	2009	2019: décret de démantèlement	En cours de démantèlement
Chinon A1 D – ex-Chinon A1 (Avoine)	133 (ex-INB 5)	Réacteur (300 MWth)	1963	1973	1982: décret de confinement de Chinon A1 et de création de l'INB d'entreposage Chinon A1 D	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place. Préparation au démantèlement complet
Chinon A2 D – ex-Chinon A2 (Avoine)	153 (ex-INB 6)	Réacteur (865 MWth)	1965	1985	1991: décret de démantèlement partiel de Chinon A2 et de création de l'INB d'entreposage Chinon A2 D	Partiellement démantelé, modifié en INB d'entreposage des déchets laissés en place. Préparation au démantèlement complet
Chinon A3 D – ex-Chinon A3 (Avoine)	161 (ex-INB 7)	Réacteur (1360 MWth)	1966	1990	2010: décret de démantèlement	En cours de démantèlement
EL4-D – ex-EL4 (Brennilis)	162 (ex-INB 28)	Réacteur (250 MWth)	1966	1985	1996: décret de démantèlement et de création de l'INB d'entreposage EL4-D 2006: décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement 2007: décision du Conseil d'État annulant le décret de 2006 2011: décret de démantèlement partiel	En cours de démantèlement partiel. Préparation au démantèlement complet
Centrale nucléaire des Ardennes – ex-Chooz A (Chooz)	163 (ex-INB 1,2,3)	Réacteur (1040 MWth)	1967	1991	2007: décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Procédé (Fontenay-aux-Roses)	165	Regroupement des anciennes installations (INB 57 et 59) de recherche concernant les procédés de retraitement	2006	2006	2006: décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement
Support (Fontenay-aux-Roses)	166	Regroupement des anciennes installations (INB 34 et 73) de conditionnement et traitement des déchets et des effluents	2006	2006	2006: décret de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement	En cours de démantèlement

(\*) Attila: pilote de retraitement situé dans une cellule de l'INB 57.

(\*\*) Restriction d'usage conventionnelle au profit de l'État.

(\*\*\*) Servitude d'utilité publique.