

# Une « industrialisation » du démantèlement qui tarde

Selon le mot d'un ancien ingénieur général des mines, la fin de vie des installations nucléaires s'apparente à la redescente en montagne : une forme de démobilisation augmente le risque d'accident. Le démantèlement n'est donc pas une activité à prendre à la légère. Les opérations qu'englobe ce terme, depuis la mise en arrêt définitif des installations jusqu'à l'éventuelle libération de toute restriction d'usage du site, s'étalent sur des durées importantes et présentent des risques spécifiques – qui combinent l'aléa radiologique et les risques inhérents à tout chantier de démolition industriel. Le démantèlement des installations nucléaires génère également de grands volumes de déchets, qui comprennent essentiellement des bétons ou des ferrailles faiblement ou très faiblement radioactifs, mais aussi des composants activés ou contaminés moyennement radioactifs et à vie longue.

En ce sens, la gestion du démantèlement des installations nucléaires constitue une composante importante pour la maîtrise de l'ensemble de la gestion du parc nucléaire. Cette composante, au même titre que le devenir des déchets radioactifs, n'a pourtant pas ou peu été prise en compte dans le développement de cette industrie. Les premiers laboratoires, puis les usines et les premiers réacteurs français ont été conçus, construits et mis en service sans s'inquiéter de cette dimension. Alors qu'un grand nombre d'installations construites en France entre les années cinquante et quatre-vingt sont aujourd'hui confrontées à ce problème, ce n'est que depuis le début des années quatre-vingt-dix que les autorités se sont réellement saisies de la question et ont développé un cadre réglementaire spécifiquement tourné vers le démantèlement.

L'obligation d'intégrer la conception du démantèlement dès l'origine de l'installation et d'en présenter l'analyse dans le dossier nécessaire à l'obtention d'une autorisation de création n'a été introduite que tardivement. Elle s'applique par exemple au dossier instruit pour l'autorisation du nouveau réacteur EPR en cours de construction à Flamanville. Mais cette disposition reste en grande partie théorique, en l'absence de retour d'expérience suffisant en matière de démantèlement de réacteurs.

## La recherche d'une industrialisation mythique ?

L'industrie nucléaire française a consacré dans les années quatre-vingt-dix d'importants moyens, via le CEA, à la recherche et développement de procédés et d'outils standardisés pour la conduite du démantèlement. Le défi était d'autant plus important que le démantèlement s'applique, par nature, à des installations très différentes qui ont chacune fait l'objet d'une exploitation singulière. L'enjeu d'une standardisation se posera différemment lorsque viendra le démantèlement du parc de 58 réacteurs en service ; jusqu'ici, la pratique du démantèlement reste une approche au cas par cas, qui se heurte à de nombreuses difficultés.

Le démantèlement du réacteur de Brennilis, en Bretagne, constitue un symbole – créé par l'industrie elle-même – des difficultés inhérentes à la fin de vie des installations nucléaires. La déconstruction et le déclassement, ainsi qu'on désigne parfois respectivement la composante technique (réduire l'installation et le site à un état prédéfini comme acceptable) et la composante réglementaire (quitter le statut d'installation nucléaire de base) du démantèlement, devaient marquer à Brennilis l'aboutissement de la phase expérimentale et le passage à une phase industrielle. Vingt-cinq ans après l'arrêt de ce prototype industriel de 70 MWe, son démantèlement partiel est en cours mais le démantèlement du bâtiment réacteur reste en suspens (voir Gros plan n° 1).

L'évolution des vingt dernières années a effectivement vu le démantèlement passer au stade industriel, dans le sens d'une multiplication des installations concernées et de leur taille croissante, jusqu'à englober des réacteurs de puissance ou des usines parmi les plus grandes installations construites en France. Mais plutôt que de favoriser une gestion en routine de cette activité industrielle, l'expérience accumulée jusqu'ici renforce au contraire l'image d'une démarche compliquée.

Au total, 54 installations nucléaires de base (INB) ont été définitivement arrêtées et à ce titre ont fait, font ou devront faire l'objet d'un démantèlement (voir gros Plan n° 2). Ce comptage ne porte cependant que sur les installations civiles. Plusieurs installations construites à l'origine pour les besoins du programme nucléaire militaire, dont l'usine de retraitement et les réacteurs générateurs de plutonium de Marcoule, font également l'objet d'un démantèlement.

Sur ce total de 54 INB, 18 d'entre elles, soit un tiers exactement, ont fait l'objet d'un démantèlement complet ou au moins d'un assainissement total du site, qui peut être assorti de servitudes d'usage. Toutefois, si ces démantèlements sont considérés comme achevés, aucune des installations de l'industrie nucléaire n'a atteint le stade dit du « retour à l'herbe », c'est-à-dire l'effacement de toute trace visible et de toute contamination et la libération inconditionnelle du site.

## Des concepts pas encore figés

En réalité, il est difficile de juger de l'état réel d'avancement du démantèlement des installations, pour plusieurs raisons. Tout d'abord, les démantèlements concernent pour la plupart des installations au sein de sites plus complexes – notamment tous les réacteurs de recherche et les installations des Centres d'étude nucléaire du CEA. Cette insertion favorise, par rapport à une installation en site isolé, la disponibilité d'un certain nombre de moyens d'entreposage, de traitement, de surveillance existants sur le site hors de l'installation. Elle permet également de considérer comme complètement démantelé un bâtiment vidé de ses équipements et décontaminé, et ainsi apte à une réutilisation, sans nécessairement procéder à sa démolition.

La deuxième raison réside justement dans l'ambiguïté qui entoure le terme de démantèlement complet. Dans la terminologie employée par l'industrie nucléaire, ce terme désigne le fait d'atteindre à l'issue des différentes opérations prévues l'état prédéfini comme objectif du démantèlement de l'installation concernée. Mais cet état prédéfini comme un démantèlement complet n'est pas nécessairement le retour à l'herbe tel que se le représente le public. En particulier, si le déclassement est l'objectif théorique du démantèlement, le démantèlement d'une installation ne prévoit pas nécessairement d'atteindre un stade final permettant la libération du site de tout cadre réglementaire spécifique lié à des risques persistants.

Cette articulation complexe entre le processus technique de démantèlement et le processus réglementaire de déclassement est le troisième motif de confusion. D'un point de vue technique, le démantèlement commence à l'arrêt définitif de l'installation, avec les opérations consistant par exemple, dans le cas d'un réacteur nucléaire, à le vider de son combustible (ce qui nécessite son refroidissement sur site, en piscine, avant évacuation) et à vidanger ses circuits. Mais ce n'est qu'à l'issue de ces opérations, qui relèvent encore du point de vue réglementaire du fonctionnement couvert par son décret d'autorisation de création (DAC), qu'après instruction du dossier remis par l'exploitant sur la stratégie et la conduite du démantèlement, et une fois le plan approuvé, qu'est pris un nouveau décret dit de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement (MAD-DEM) qui va encadrer l'ensemble des opérations techniques prévues.

Celles-ci peuvent viser un démantèlement partiel, dans le cas où le démontage d'équipements et la démolition ne sont pas complets et laissent une partie de l'installation, par exemple le bâtiment réacteur, dans une situation de confinement. Elles doivent à terme viser un démantèlement dit complet ou total, qui consiste à démonter et décontaminer ce qui peut l'être et permet théoriquement d'abandonner tout confinement, sans aller nécessairement à la démolition intégrale. La confusion vient toutefois de ce que ce cadre réglementaire a évolué et que de nombreuses opérations de démantèlement/déclassement ont été engagées dans un cadre beaucoup moins rigoureux que celui qui s'applique aujourd'hui.

## Des obstacles à la standardisation

On compte en 2010 une trentaine d'installations en cours de démantèlement suivies par l'ASN en France, d'avantage si l'on inclut les installations couvertes par le secret (INBS) associées au programme militaire. Si certains des chantiers, facilités par les caractéristiques des installations et leur environnement proche au sein de sites nucléaires, se déroulent sans problème notable, un nombre important de chantiers témoigne, par les problèmes techniques ou les difficultés réglementaires auxquels ils sont confrontés, des obstacles à une industrialisation routinière du démantèlement.

L'essentiel des démantèlements les moins sensibles concerne des petites installations, souvent démantelées à l'intérieur de grands centres nucléaires comme Fontenay-aux-Roses (FAR), Saclay, Cadarache ou Grenoble. On compte ainsi parmi les 54 installations mentionnées plus haut un total de 15 réacteurs de recherche, arrêtés entre 1965 et 2002, de 13 installations autres des centres de recherche (ateliers pilotes, laboratoires...), arrêtés entre 1970 et 2008. Ces installations diverses sont parfois significativement contaminées et marquées par une perte de mémoire d'activités souvent anciennes qui augmente les risques et la difficulté du démantèlement. Seules 4 d'entre elles ont subi un démantèlement dit complet, les autres ont fait l'objet d'un décret de MAD et sont en cours de démantèlement.

Les réacteurs de recherche, plus compacts et mieux connus, se sont avérés dans l'ensemble plus faciles à démanteler. L'un d'eux, Minerve, a même pu être démonté pour être remonté dans un autre centre. Parmi les autres, sept ont fait l'objet d'un démantèlement dit complet, et trois n'ont été démantelés que partiellement, avec le maintien de parties confinées – y compris la première pile atomique française, Zoé, transformée sur le site de FAR en musée. Trois autres sont en cours de démantèlement. Le cas du réacteur Rapsodie, petit prototype de la filière des surgénérateurs refroidis au sodium liquide, rappelle les risques liés au démantèlement : celui-ci, près de vingt-sept ans après son arrêt en 1983, reste en attente d'un décret MAD-DEM après que les opérations de vidange du sodium ont causé la mort accidentelle d'un opérateur en 1994.

## Le cas particulier des réacteurs de puissance et des usines du combustible

Le démantèlement des réacteurs de puissance s'avère en revanche beaucoup plus complexe. Sur dix réacteurs arrêtés au total, aucun des neuf réacteurs arrêtés entre 1973 et 1998 n'est aujourd'hui au stade du démantèlement complet – l'achèvement des premiers chantiers n'est pas prévu avant 2020 ou 2025. Au contraire, la plupart font l'objet d'un démantèlement partiel, et d'un entreposage d'une partie de leurs déchets les plus actifs, faute notamment de filières appropriées d'élimination et de conditionnement de ces déchets. Si le démantèlement de ces réacteurs se présente dans des conditions très différentes du futur démantèlement des réacteurs du parc nucléaire actuel, et qu'à ce titre toute transposition des observations menées sur les chantiers en cours est difficile, on peut au moins tirer un enseignement général sur la complexité et la lourdeur de ces opérations.

Outre le cas emblématique de Brennilis, qui reste un petit réacteur de puissance, le cas particulier du réacteur surgénérateur Superphénix mérite également d'être signalé. Il illustre, appliqués aux spécificités de cette filière, les problèmes qui peuvent se poser du fait d'un déficit de conception du démantèlement de l'installation. Aucun plan solide pour démanteler Superphénix n'avait en effet été préparé par le CEA ou par son exploitant, EDF, et celui-ci n'a été réellement envisagé qu'au moment de l'arrêt définitif du réacteur, fin 1997. Plusieurs problèmes techniques se sont posés dès les premières étapes consécutives à cette mise à l'arrêt définitif, à commencer par la nécessité, pour conserver la géométrie du cœur du réacteur lors de l'évacuation de son combustible, de fabriquer et d'insérer des crayons combustibles inertes pour remplacer les crayons activés retirés.

Ce combustible pose d'ailleurs problème : l'ensemble du cœur déchargé de Superphénix, ainsi qu'un second cœur fabriqué mais jamais utilisé, sont conservés dans l'ancienne piscine du réacteur, transformée en site d'entreposage, dans l'attente d'un éventuel traitement en 2045 ou au-delà. L'autre enjeu majeur du chantier est la vidange du sodium liquide. Celle-ci a nécessité la mise en place d'une installation de traitement du sodium, nommée TNA, visant à injecter au goutte-à-goutte les 4000 t de sodium présents dans les circuits dans un flux de soude aqueuse utilisée ensuite comme constituant primaire de colis de béton qui constituent une nouvelle catégorie de déchets. Cette première étape du démantèlement nécessite donc la mise en place sur le site de l'ensemble d'une filière – installation TNA, atelier de cimentation, entreposage des blocs de béton – dont la mise en service se poursuit aujourd'hui.

Enfin, les premières expériences de démantèlement des usines témoignent également de la complexité de ce processus, en particulier pour celles qui ont manipulé l'uranium enrichi ou le plutonium sous forme gazeuse, liquide ou de poudre dispersable. On compte, sur 10 usines arrêtées, trois qui ont fait l'objet d'un déclassement, quatre dont le démantèlement est en cours et trois où il est en préparation. L'incident rendu public en 2009 autour d'un écart de comptabilité du plutonium à l'ATPu de Cadarache, lié à l'accumulation non prévue de plutonium dans une partie de l'installation découverte lors de la préparation du démantèlement, témoigne des risques attachés au démantèlement des usines, pourtant placé au second plan par rapport à celui des réacteurs.

Mais les années 2009-2010 sont surtout marquées, sur le plan du démantèlement des usines, par la mise en chantier de celui des premières installations de l'usine de retraitement de La Hague. Préfiguré par le chantier du démantèlement de l'usine UP1 de Marcoule, celui des installations de La Hague, plus gros site nucléaire de France, s'annonce comme le plus lourd et l'un des plus complexes chantiers de démantèlement auquel l'industrie nucléaire française va être confrontée. Le dossier consacré au démantèlement de l'atelier HAO, une installation insérée dans l'usine UP2 400, qui a fait l'objet d'un décret MAD-DEM en 2009, et le dossier consacré au démantèlement de

l'ensemble de cette usine, dont l'instruction se poursuit, fixent d'ailleurs des jalons en soulignant que plusieurs facteurs d'incertitude ne permettent pas de fixer dès aujourd'hui l'ensemble du déroulement de ce démantèlement. Celui-ci, avant même d'aborder le futur démantèlement des plus grosses usines en service à La Hague, UP2 800 et UP3, est prévu pour durer au moins jusqu'en 2035.

## Une stratégie globale encore à inventer

La gestion du démantèlement manque enfin encore d'une vision stratégique globale telle qu'elle existe dans les autres secteurs d'activité de l'industrie nucléaire. C'est probablement parce que, malgré ce retour d'expérience important, elle a été bien davantage perçue jusqu'ici par le monde nucléaire français comme une contrainte inhérente à la poursuite de l'activité de recherche et d'étude ou de production des exploitants que comme une activité à part entière.

Ainsi par exemple, ce n'est qu'en 2004 et 2006 respectivement qu'EDF et le CEA, principaux exploitants concernés par le démantèlement en série d'installations (alors qu'Areva est confronté au démantèlement au coup par coup d'usines très différentes), ont remis à l'autorité de sûreté nucléaire des documents de cadrage de leur stratégie vis-à-vis du démantèlement. Encore faut-il souligner que la stratégie présentée alors par EDF s'appuyait sur un changement radical d'orientation validé par l'exploitant au début des années deux mille. EDF, qui préconisait jusque là un démantèlement différé de ses réacteurs, envisageant jusqu'à 50 années voire plus de confinement d'attente du bâtiment réacteur pour bénéficier de la décroissance radioactive avant d'engager la phase la plus lourde de la déconstruction, a adopté depuis une stratégie de démantèlement immédiat.

Considérant que les progrès accomplis sur le plan réglementaire depuis les années quatre-vingt-dix offrent désormais un cadre juridique adapté, et que les opérations de démantèlement sont aujourd'hui maîtrisées dans un cadre industriel, l'ASN entend se consacrer à l'élaboration d'une vision et d'une stratégie globale du démantèlement en France. Elle a publié en 2009 un guide fixant sa politique en matière de démantèlement et de déclassement des INB en France, qui préconise fermement de privilégier une stratégie de démantèlement immédiat chaque fois que cette option est possible.

Cette option apparaît en effet la meilleure garantie pour assurer le démantèlement, en évitant le risque d'une perte des compétences techniques, de la mémoire ou des capacités financières associé à un démantèlement différé. Elle apparaît également, à l'heure où le démantèlement prend véritablement une ampleur industrielle et s'étend à l'ensemble des secteurs du nucléaire français, comme une pression nécessaire pour mettre sur pied, au sein de l'industrie française, une véritable compétence industrielle dédiée à cette activité (voir gros Plan n° 3). Une telle évolution exige de sortir de la vision subie du démantèlement dans laquelle s'est enfermée l'industrie pour y voir au contraire une opportunité de nouveau développement, plus sûr et indépendant d'une poursuite incertaine du programme nucléaire.

## Gros plan n° 1

### Brennilis, démantèlement pilote

Le démantèlement du réacteur de Brennilis, sur le site des Monts d'Arrée en Bretagne, constitue aujourd'hui un cas exemplaire pour analyser le démantèlement. Il l'est d'autant plus que c'est l'industrie nucléaire elle-même qui a théorisé cette exemplarité. À la fin des années quatre-vingt et au début des années quatre-vingt-dix, le CEA et EDF présentaient en effet ce chantier de démantèlement comme une étape clé, la charnière entre une phase de recherche et développement et d'approche expérimentale du démantèlement, et le passage à une phase industrielle où cette activité pouvait désormais se gérer en routine.

Le réacteur de Brennilis est un petit réacteur de puissance (70 MWe), construit par le CEA dans les années soixante pour tester la filière eau lourde-gaz. Cette filière, utilisant l'eau lourde comme modérateur et le gaz carbonique comme fluide de refroidissement, n'a pas été retenue pour le développement ultérieur du parc. Le réacteur, démarré en 1967, a été exploité conjointement jusqu'en 1985 par le CEA et par EDF, qui est aujourd'hui en charge du démantèlement.

Les premiers travaux de mise à l'arrêt définitif comprennent l'ensemble des opérations préalables au démantèlement proprement dit, notamment le déchargement de tout le combustible nucléaire du cœur et la vidange des circuits de refroidissement. Le combustible, qui représente 100 tonnes environ, est aujourd'hui entreposé en silos à Cadarache, dans l'attente d'un éventuel stockage; les modérateurs à eau lourde, représentant 100 tonnes environ également, ont aussi été placés en entreposage à Cadarache après un traitement à Grenoble. Ces travaux d'évacuation n'ont pris fin qu'en 1992. Malgré ce délai, l'heure était alors à l'optimisme. L'industrie nucléaire entendait faire du démantèlement de Brennilis une vitrine, montrant que cette opération peut être maîtrisée industriellement dans des délais acceptables. Suite aux demandes des acteurs locaux et de l'autorité de sûreté nucléaire, l'exploitant s'engageait en annonçant que le réacteur serait le premier à subir un démantèlement « total » en France.

La phase de démantèlement partiel, consistant principalement en la décontamination et au démontage des bâtiments hors réacteur, à l'évacuation des déchets nucléaires associés, et au confinement du bâtiment réacteur dans l'attente de son démontage complet, commence pourtant dans de mauvaises conditions. Des erreurs concernant le degré de dureté du béton ralentissent certaines opérations de démolition, tandis que l'autorité de sûreté suspend temporairement les interventions pour imposer une révision du zonage en lien avec la nature des déchets générés dans les différentes parties du chantier. Plusieurs incidents, dont une inondation par une montée de la nappe phréatique de la station de traitement des effluents, en décembre 2000, émaillent par ailleurs le chantier.

Les opérations prévues se poursuivent néanmoins, en même temps qu'une réflexion sur la stratégie applicable pour un démantèlement complet. Les travaux à réaliser pour un « retour à l'herbe » comprennent le démantèlement des échangeurs thermiques et du bloc réacteur, ainsi que la démolition du bâtiment réacteur et l'assainissement des sols. L'exploitant préconise en 1997 un démantèlement différé de 40 ans environ, comptant sur la décroissance de la radioactivité résiduelle des composants du réacteur, mais change de stratégie au début des années deux mille. C'est finalement un démantèlement immédiat qui est proposé. Le décret d'autorisation correspondant, pris en 2006, est attaqué par le Réseau Sortir du nucléaire, qui pointe l'incapacité de l'exploitant à mettre ce plan en œuvre dans les conditions indiquées. Son annulation par le Conseil d'État, en juin 2007, conduit EDF à revoir son dossier. Une lettre de suite d'inspection de l'ASN, rendue publique en juillet 2007, témoigne parallèlement d'un certain nombre de défaillances dans la gestion du chantier, relevant par exemple des approximations dans la comptabilité des déchets ou la présence de fûts présentant une corrosion externe élevée.

EDF présente en juillet 2008 un nouveau dossier de demande d'autorisation de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement complet du réacteur, prévoyant un étalement des travaux sur 15 ans. Ce plan a essuyé de nombreuses critiques. La Commission locale d'information, s'appuyant sur un rapport technique commandé à l'ACRO, a formulé un certain nombre de réserves. Après enquête publique d'octobre à décembre 2009, la commission d'enquête a remis début 2010 un avis négatif. Celui-ci souligne notamment les difficultés liées aux travaux de démantèlement en cours, l'absence d'inventaire complet de l'état radiologique et chimique des zones liées au traitement et à l'évacuation des effluents, l'absence de justification du point de vue des impacts d'une stratégie de démantèlement immédiat, et les problèmes liés à l'absence de solution opérationnelle pour l'entreposage et surtout le stockage de déchets moyennement actifs à vie longue attendus du démantèlement.

L'ASN, dans son avis du 16 mars 2010, a en conséquence recommandé au gouvernement qu'EDF soit autorisée à achever les opérations prévues dans le cadre du démantèlement partiel autorisé en 1996, mais s'engage dans une nouvelle procédure pour le démantèlement complet. Ainsi vingt-cinq ans après l'arrêt du réacteur et malgré les intentions d'origine, la partie « dure » du démantèlement de Brennilis n'est toujours pas engagée.



## Gros Plan n° 2

## L'état du démantèlement nucléaire en France

Tableau 1 : Installations nucléaires civiles définitivement arrêtées et démantelées, situation fin 2009

	Expl <sup>1</sup>	Arrêt	Situation réglementaire
<b>Réacteurs de recherche</b>			
FAR-Néréide (0,5 MWth)	CEA	1981	1987 Rayé liste INB
FAR-Triton (6,5 MWth)	CEA	1982	1987 Déclassé en ICPE
FAR-Zoé (0,25 MWth)	CEA	1975	1978 Déclassé en ICPE
FAR-Minerve (0,1 kWth)	CEA	1976	1977 Rayé liste INB
Cadarache-Peggy (1 kWth)	CEA	1975	1976 Rayé liste INB
Cadarache-César (10 kWth)	CEA	1974	1978 Rayé liste INB
Cadarache-Marius (0,4 kWth)	CEA	1983	1987 Rayé liste INB
Cadarache-Harmonie (1 kWth)	CEA	1996	2009 Rayé liste INB
Saclay-EL2 (2,8 MWth)	CEA	1965	Rayé liste INB
Saclay-EL3 (18 MWth)	CEA	1979	1988 Déclassé en ICPE
Grenoble-Siloette (0,1 MWth)	CEA	2002	2007 Rayé liste INB
Grenoble-Mélysine (8 MWth)	CEA	1988	2004 MAD et démant <sup>1</sup>
Grenoble-Siloé (35 MWth)	CEA	1997	2005 MAD et démant <sup>1</sup>
Réact. univ. Strasbourg (0,1 MWth)		1997	2006 MAD et démant <sup>1</sup>
Cadarache-Rapsodie (40 MWth)	CEA	1983	
<b>Réacteurs de puissance</b>			
Chinon A1 (UNGG, 70 MWe)	EDF	1973	1982 Démant <sup>1</sup> partiel
Chinon A2 (UNGG, 180 MWe)	EDF	1985	1991 Démant <sup>1</sup> partiel
Chinon A3 (UNGG, 360 MWe)	EDF	1990	1996 Démant <sup>1</sup> partiel
Bugey 1 (UNGG, 540 MWe)	EDF	1994	2008 Démant <sup>1</sup> complet
St-Laurent A1 (UNGG, 480 MWe)	EDF	1990	1994 MAD
St-Laurent A2 (UNGG, 515 MWe)	EDF	1992	1994 MAD
Superphénix (RNR, 1 200 MWe)	EDF	1997	2006 MAD, démant <sup>1</sup> complet
Chooz A (REP, 305 MWe)	EDF	1991	2007 MAD, démant <sup>1</sup> complet
Brennilis-EL4 (eau lourde, 70 MWe)	EDF	1985	1985 MAD
Phénix (RNR, 250 MWe)	EDF	2009	
<b>Usines pilotes / labos et centres</b>			
Le Bouchet (traitement minerais)	CEA	1970	Rayé liste INB
Grenoble-LCAC (analyse comb.)	CEA	1984	1997 Rayé liste INB
FAR-Bât 19 (métallurgie plutonium)	CEA	1984	1984 Rayé liste INB
Saclay-ARAC (fabrication comb.)	CEA	1995	1999 Rayé liste INB
Saclay-LHA (laboratoire)	CEA	1996	2008 MAD et démant <sup>1</sup>
Grenoble-LAMA (laboratoire)	CEA	2002	2008 MAD et démant <sup>1</sup>
Cadarache-LPC (laboratoire)	CEA	2003	2009 MAD et démant <sup>1</sup>
FAR-Procédé/Support (1)	CEA		2006 MAD et démant <sup>1</sup>
Grenoble-STED (traitement déchets)	CEA	2008	2008 MAD et démant <sup>1</sup>
<b>Usines</b>			
Gueugnon (traitement minerais)	CEA	1980	Rayé liste INB
Pierrelatte-FBFC (fabrication comb.)	Areva	1998	2003 Rayé liste INB
Miramas-Magasin d'uranium		2004	2007 Rayé liste INB
Cadarache-ATUE (traitement uran.)	CEA	1997	2006 MAD et démant <sup>1</sup>
Cadarache-ATPu (fabrication comb.)	CEA	2003	2009 MAD et démant <sup>1</sup>
Veurey-Voroize-SICN (fab. comb.)	Areva	2000	2008 MAD et démant <sup>1</sup>
La Hague-HAO (retraitement)	Areva	2004	2009 MAD et démant <sup>1</sup>
La Hague-UP2 (retraitement)	Areva	2004	
La Hague-AT1-STE2 (traitement)	Areva	1979	
Pierrelatte-Comurhex (conversion)	Areva	2009	
<b>Autres installations</b>			
ALS (accélérateur)		1996	2006 Rayé liste INB
Saturne (accélérateur)		1997	2005 Rayé liste INB
IRCA (irradiateur)		1996	2006 Rayé liste INB
SNCS Osmanville		1995	2002 Rayé liste INB
La Hague-Elan IIB (fabric. sources)		1973	
Orsay-LURE (accélérateur)		2008	

(1) Les INB Procédé FAR et Support FAR ont été créées en 2006 par le regroupement de l'ensemble des installations arrêtées à démanteler dans le cadre du programme de dénucléarisation du site de Fontenay-aux-Roses : l'atelier pilote de retraitement Attila (fermé en 1975), le laboratoire de chimie du plutonium LCPu (1995), le laboratoire de radio-métallurgie RM2 (1982), et les stations de traitement et d'entreposage des déchets, STED (2006) et STEDs.

Source : d'après ASN, 2010

tions civiles). Il s'agit notamment de plusieurs installations du site de Marcoule : l'usine de retraitement UP1, ainsi que les réacteurs G1, G2 et G3 de la filière UNGG qui ont servi à produire le plutonium du programme militaire.

Un nombre important d'installations nucléaires très diverses ont été arrêtées au fil du développement du programme français. Parmi ces installations, 22 ont été officiellement retirées, après un démantèlement complet ou au moins un assainissement, de la liste des installations nucléaires de base (INB), dont 3 pour être reclassées parmi les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE). À l'inverse, 32 INB aujourd'hui définitivement arrêtées, dont les plus anciennes en 1973 et 1983, conservent en 2010 ce statut dans l'attente d'un déclassé, et dans un état de démantèlement partiel plus ou moins avancé.

Le tableau ci-dessous propose un point sur l'ensemble de ces installations, classées par catégories (réacteurs de recherche, réacteurs de puissance, ateliers pilote, laboratoires et stations de traitement des centres d'étude nucléaire, usines de la chaîne combustible, et autres installations). Il précise pour chacune d'elle, en regard de sa date d'arrêt définitif, sa situation du point de vue du déclassé en mentionnant le dernier acte administratif en vigueur la concernant : décret de mise à l'arrêt définitif (MAD) lorsqu'il existe, et/ou décret d'autorisation des opérations de démantèlement (partiel ou complet si ceci est précisé), voire décision de retrait de la liste des INB et/ou de classement comme ICPE. Le tableau précise également à quel état technique du démantèlement cette situation réglementaire correspond.

Ce tableau ne tient pas compte des installations classées comme INB secrètes (INBS), qui représentent toutefois une composante significative du démantèlement d'installations nucléaires en France aujourd'hui (et ne se distinguent pas ou peu, d'un point de vue technique, des installa-

## Gros Plan n° 3

### Le démantèlement, métier d'avenir du nucléaire ?

Et si la fin de vie du nucléaire était le meilleur débouché qui s'offre à cette filière ? Les Verts, à l'occasion de leur audition par la mission Roussely, ont jeté en avril 2010 un pavé dans la mare<sup>1</sup>. Au rapporteur, qui recherchait les raisons de la crise traversée par l'industrie de l'atome française et les moyens d'y remédier, leur délégation a fait une proposition originale. Elle consiste, en substance, à réorienter les compétences et les ressources du secteur nucléaire français, en abandonnant le développement de nouvelles installations pour la création d'une véritable industrie du démantèlement.

Cette approche est bien sûr fondée sur un préalable, inacceptable pour l'industrie, d'opposition globale à tout nouveau développement du nucléaire en France et dans le monde. Les Verts demandent une sortie du nucléaire au profit d'une politique de maîtrise de la demande énergétique et de promotion des énergies renouvelables. La nécessité technique de gérer les installations à fermer dans cette perspective, combinée à la condition politique de ne pas sacrifier brutalement les emplois et savoir-faire attachés à cette filière, les conduit à cette proposition pragmatique.

Son postulat anti-nucléaire prive évidemment cette proposition de toute chance d'être entendue par les décideurs du nucléaire français, traditionnellement sûrs de leur stratégie et fermés aux analyses externes. On peine d'ailleurs, sans surprise, à en trouver la trace dans la synthèse rendue publique du rapport Roussely. Débarrassée de son point de départ et prise en tant qu'elle-même, elle mérite pourtant d'être étudiée pour au moins deux raisons.

La première réside simplement dans une évaluation réaliste du potentiel qu'offre cette activité au niveau français et international. L'exemple du Royaume-Uni, où une agence nationale, la Nuclear Decommissioning Authority (NDA), a dû être créée en 2004 pour reprendre le passif des entreprises nucléaires et gérer le démantèlement et l'assainissement des sites, illustre cet enjeu. Le coût pour la gestion de l'héritage de 10 réacteurs du type Magnox, de deux centres de recherche nucléaire, d'un site de stockage de déchets faible activité, d'une usine de fabrication de combustible et des deux complexes nucléaires de Dounreay et surtout de Sellafield, est colossal. Régulièrement révisée à la hausse à mesure que l'inventaire des problèmes et l'identification des solutions à mettre en œuvre progressait, la dernière estimation de la NDA, encore très incertaine, s'établit à plus de 100 milliards d'euros pour les cent prochaines années.

Le démantèlement, qui concerne au niveau mondial 125 réacteurs déjà fermés et 441 réacteurs en service dont la moitié risque d'être fermée dans les vingt prochaines années, ainsi que les nombreuses usines et installations des centres de recherche, représente donc un marché gigantesque. Sa réalisation est qui plus est certaine, contrairement aux projections hypothétiques sur la relance du parc mondial. Et ce secteur pourrait, à l'international, s'avérer beaucoup plus accessible que celui des nouveaux réacteurs aux entreprises qui feront preuve les premières du savoir-faire indispensable. Areva s'est du reste placée sur ce marché en devenant via une participation à la gestion du site de Sellafield.

Au-delà de cette participation, l'industrie nucléaire reste toutefois engagée dans une logique où la filière du démantèlement est gérée comme une activité secondaire – et souvent perçue comme une contrainte – par les exploitants eux-mêmes. Mettre en lumière, par contraste, les risques associés à cette situation est la seconde vertu de la proposition des Verts. D'une part, la stratégie subie de l'industrie nucléaire vis-à-vis du démantèlement conduit à ne pas mettre tous les moyens possibles dans cette activité au service du développement des meilleures compétences – aux dépens à la fois de la maîtrise des démantèlements auxquels cette industrie est confrontée et de sa place dans ce secteur à l'international. D'autre part, et surtout, la ligne suivie par le nucléaire français introduit une conditionnalité de la gestion du démantèlement des anciennes installations à l'exploitation des installations existantes, voire au développement de nouvelles, qui n'est ni acceptable sur le plan démocratique ni la meilleure garantie pour l'avenir.

<sup>1</sup> - Les Verts, « Le démantèlement, avenir de la filière nucléaire française », communiqué de presse du 8 avril 2010.