

Source : <https://www.sortirdunucleaire.org/Dans-les-entrailles-du-demantelement-nucleaire>

Réseau Sortir du nucléaire > Archives > Revue de presse > **Dans les entrailles du démantèlement nucléaire**

**13 avril 2017**

## Dans les entrailles du démantèlement nucléaire

Neuf réacteurs sont déjà en déconstruction en France, un chantier démesuré qu'EDF assure maîtriser techniquement et financièrement. Mais les difficultés et les coûts sont considérables.

Pierre Le Hir

Faire, défaire. Ainsi va la vie. Ainsi va désormais le nucléaire. Avec la fermeture annoncée de la centrale alsacienne de Fessenheim à la fin de la décennie – si EDF et le futur gouvernement n'en décident pas autrement –, « *un vaste chantier industriel de démantèlement va pouvoir démarrer* », se félicite la ministre de l'environnement et de l'énergie, Ségolène Royal.

Pour l'entreprise publique, c'est en effet une nouvelle page de l'histoire de l'atome qui s'ouvre. L'ouvrage qui l'attend est colossal, les défis techniques immenses, le coût considérable. Ses ingénieurs n'en sont toutefois pas à leur coup d'essai. Ils ont commencé à se faire la main sur plusieurs réacteurs à l'arrêt, dont celui de Chooz A, dans les Ardennes.

### Le « petit Chooz », chantier pilote

Chooz – prononcer *chô* – est un concentré de la filière électronucléaire française. La vitrine, justement, de ce qu'elle sait faire et défaire. Nous sommes ici dans une boucle de la Meuse, à l'extrême pointe d'une étroite bande de terre, le « *doigt de Givet* », planté comme un coin dans l'Ardenne belge.

Ce matin d'avril au ciel plombé, on aperçoit d'abord, gris sur gris, deux colonnes de béton

dont le panache de vapeur d'eau se mêle aux nuages : les tours de refroidissement de la centrale de Chooz B, formée de deux unités de 1 450 mégawatts (MW) qui, couplées au réseau en 1996 et 1997, sont parmi les plus modernes du parc hexagonal. Mais un troisième réacteur se cache, sur l'autre rive du fleuve, enfoui sous une colline piquée de bouleaux.

Chooz A, le « petit Chooz », est un modèle réduit, de 305 MW, des 58 réacteurs à eau pressurisée aujourd'hui exploités en France, dont la puissance est de trois à cinq fois supérieure. Le premier de cette technologie à avoir été mis en service, en 1967, il a aussi été le premier débranché, en 1991, après avoir rempli sa fonction de démonstrateur. Son démantèlement constitue donc un chantier pilote, même si son implantation souterraine, dans deux cavernes protégées par 300 mètres de roche, en fait un cas singulier.



Pour y accéder, il faut s'enfoncer dans une galerie d'une centaine de mètres où courent des rails servant à l'évacuation des matériaux et des gaines de ventilation. Un sas maintient en dépression l'ensemble du site, pour éviter que ne s'en échappent des particules radioactives.

Nous sommes entrés en « zone contrôlée » mais, précise Sébastien Albertini, chef du projet de déconstruction, classée en « nucléaire propre », où ne subsiste qu'un faible niveau de contamination. Nous sommes même, selon le code de couleurs en vigueur dans cette industrie, en « zone radiologique verte », la moins exposée dans une gamme comprenant aussi le jaune, l'orange et le rouge.

## Lavage chimique et décontamination

Car le gros des opérations a déjà été réalisé. Dans les premières années qui ont suivi l'arrêt du réacteur, le combustible usé a été déchargé et transféré vers les usines de retraitement de La Hague (Manche), les circuits et les tuyauteries vidangées, ce qui a permis d'éliminer 99,9% de la radioactivité. Pour autant, souligne notre guide, « le niveau d'exigence en termes de sûreté et de radioprotection reste le même que pendant la phase d'exploitation ».

Il faut donc, avant de poursuivre plus avant, se livrer à un rituel immuable, auquel s'astreignent quotidiennement la centaine d'ouvriers et de techniciens troglodytes qui s'affairent toujours dans les entrailles de la terre.

On passe successivement d'un vestiaire « froid », où l'on se déshabille des pieds à la tête, hommes et femmes séparément, pour ne conserver que ses sous-vêtements, à un vestiaire « chaud » où l'on enfile tee-shirt, combinaison, chaussettes, chaussures, charlotte, casque et lunettes de protection, qui seront ensuite envoyés vers des laveries spécialisées. On s'équipe encore d'un dosimètre, qui nous avertirait par un signal sonore d'un taux anormal de radioactivité.

Lire aussi :  Démantèlement des centrales nucléaires  : un chantier hors normes et hors de prix

<[https://abonnes.lemonde.fr/planete/article/2017/04/13/demantelement-des-centrales-nucleaires-un-chantier-hors-normes-et-hors-de-prix\\_5110605\\_3244.html](https://abonnes.lemonde.fr/planete/article/2017/04/13/demantelement-des-centrales-nucleaires-un-chantier-hors-normes-et-hors-de-prix_5110605_3244.html)>

Nous voilà enfin dans le saint des saints  : la caverne principale, haute de 45 mètres, longue de 40 et large de 25, où a été construit le réacteur, entre des parois rocheuses renforcées par une armature de béton et isolées par un revêtement de tôle inoxydable. «  Notre difficulté principale est l'exiguïté de l'espace, qui nous a obligés à faire de la place, puis à construire avant de pouvoir déconstruire  », explique Sébastien Albertini.

Il a fallu aménager dans la grotte des paliers sur cinq niveaux, pour y installer des ateliers de découpe des composants et des silos de conditionnement des déchets. L'une des manœuvres les plus délicates a été l'extraction de leurs puits des quatre énormes générateurs de vapeur - des pièces de 14  mètres de haut et de 120 tonnes -, qui ont été sortis d'un bloc et, après lavage chimique et décontamination par projection de sable, acheminés vers le centre de stockage des déchets de très faible activité de Morvilliers (Aube).

## Des robots télécommandés pour cisailer la cuve

Le démantèlement est aujourd'hui entré dans sa phase finale, ou terminale, puisqu'il s'agit bien d'une fin de vie. Il reste à enlever la pièce maîtresse, la cuve d'acier de 220 tonnes où se produisait la réaction de fission et dont le couvercle de 70 tonnes a été déposé, début mars, par un puissant pont de levage.

Pour limiter l'exposition aux radiations de cette chaudière et de ses structures internes, chargées en cobalt 60, l'opération se fera sous eau, dans une piscine de dix mètres de profondeur où l'on entrevoit en se penchant, à la lumière de projecteurs bleuâtres, une grappe de barres de métal hérissées, telles les tentacules d'une pieuvre géante tapie dans l'obscurité. Leur découpe, bout par bout, doit s'étaler jusqu'en  2022.



Il y faudra des robots télécommandés, munis de scies circulaires ou à ruban qui cisilleront la cuve et ses structures internes en morceaux. Ceux-ci seront plus tard expédiés vers le centre de stockage de déchets de faible et moyenne activité à vie courte de Soullaines-Dhuys (Aube), pour la plus grande partie d'entre eux, ou, pour les 20 tonnes de déchets de moyenne activité à vie longue restants, vers un nouveau site, l'installation de conditionnement et d'entreposage des déchets activés, qu'EDF prévoit d'ouvrir mi-2018 dans le Bugey (Ain).

La seconde caverne, que l'on rejoint par des galeries transversales, a déjà été vidée de la plupart de ses équipements  : piscine de refroidissement du combustible, systèmes de sauvegarde, pompes, circuits et auxiliaires divers. N'y restent plus que cinq casemates en béton, qui contiennent encore des résines et des effluents contaminés. Assis devant un

pupitre de commande, deux employés, jouant de la manette comme on manie un joystick, actionnent à distance un bras robotisé, surnommé « Predator », dont les pinces et les lames sectionnent tôles, bidons, tuyaux, vannes et robinets.

Pour signifier que les travaux avancent à bon train, EDF s'est offert le luxe d'aménager un « appartement témoin d'un démantèlement achevé » : un boyau aux murs de béton brut où a été effacée toute trace des activités passées.

## « Prouesse technologique »

Si tout va bien, la déconstruction complète de Chooz A devrait être achevée d'ici cinq ans, permettant le déclassement du site de son statut d'installation nucléaire et sa réhabilitation. Il demeurera toutefois plusieurs années encore sous surveillance, pour contrôler le niveau de tritium des eaux s'infiltrant dans les cavernes.

Que deviendra-t-il ensuite ? On y imaginerait volontiers un musée ou une galerie d'art moderne. Mais nous sommes dans une enclave nucléaire, et EDF prévoit de combler les galeries pour empêcher qu'elles ne s'effondrent. Une large partie des 40 000 tonnes de déchets, ferraille et gravats, produits ici, dont 80 % sont conventionnels, c'est-à-dire non radioactifs, pourraient y trouver un exutoire naturel.

En attendant, il s'agit de vérifier, sur notre dosimètre, la dose de radioactivité à laquelle nous avons été exposés en près de deux heures de temps : un microsievert seulement, le millième de la dose autorisée pour le public sur une année entière, la limite étant vingt fois supérieure pour les travailleurs du nucléaire. Mais on ne retrouvera l'air libre qu'après être passé par trois détecteurs de plus en plus sensibles, des portiques de contrôle 1, 2 et 3 qui sondent mains, pieds, torse et dos, pour vérifier que l'on n'emporte pas de poussières radioactives collées sur ses vêtements ou sous ses semelles.

« Ma plus grande satisfaction, commente Sébastien Albertini, c'est de conduire ce chantier selon le planning prévu, dans le strict respect des règles de sûreté. » « Avec Chooz A, ajoute Gilles Giron, directeur adjoint des projets de déconstruction d'EDF, nous montrons que nous savons mener à bien le démantèlement d'un réacteur à eau pressurisée et que nous saurons donc le faire pour notre parc en exploitation. Le construire a été une prouesse technologique. Le déconstruire est aussi une prouesse technologique. »

## Superphénix, un démantèlement ardu

La nouvelle aventure qui attend l'industrie nucléaire est-elle alors parfaitement sous contrôle ? Ce n'est pas l'avis de la mission parlementaire conduite par Barbara Romagnan, députée (PS) du Doubs, et Julien Aubert, député (Les Républicains) du Vaucluse, qui, dans un rapport rendu public le 1<sup>er</sup> février, a jugé qu'EDF se montrait « trop optimiste » quant à la « faisabilité technique », selon elle « pas entièrement assurée », du démantèlement du parc atomique. Et a pointé les retards pris par plusieurs chantiers. Car si celui de Chooz A, le plus simple à mener, paraît en bonne voie, l'électricien est aussi engagé dans d'autres opérations, beaucoup plus ardues.



Tel est le cas pour le réacteur à neutrons rapides Superphénix de Creys-Malville, en Isère. Ce prototype de 1 240 MW - une puissance à l'époque inédite -, mis en service en 1986, avait été baptisé du nom de l'oiseau mythique renaissant de ses cendres car il était censé, en mode surgénérateur, convertir de l'uranium naturel en plutonium et produire ainsi davantage de combustible qu'il n'en brûlait ou, en mode inverse, pouvoir consommer une partie du combustible usé d'autres centrales.

Las, il n'a cessé d'accumuler les avaries, avant que Lionel Jospin, alors premier ministre, ne décide, en 1997, de mettre fin à un fiasco industriel dont la Cour des comptes a chiffré en son temps le coût à 60 milliards de francs (environ 12 milliards d'euros d'aujourd'hui).

« *Un immense gâchis* », estime encore Christian Gonin, ouvrier mécanicien à la retraite qui, depuis son pavillon du hameau de Faverges, voit tous les matins, en ouvrant ses volets, le mastodonte de béton posé devant les premiers contreforts des monts du Bugey. Il n'a rien oublié de cette histoire tumultueuse, encore moins de la grande manifestation antinucléaire européenne du 31 juillet 1977 qui vit la mort d'un jeune enseignant, Vital Michalon, victime de l'explosion d'une grenade offensive tirée par des forces de l'ordre déployées en masse.

« *Un gaspillage énorme* », dit lui aussi Maurice François, agriculteur retraité, presque nonagénaire, qui, du temps où il menait la fronde écologiste, s'était équipé, par conviction autant que par bravade, d'une chaudière au biogaz alimentée par le lisier d'une porcherie.

## Travail de bénédictin

Que reste-t-il aujourd'hui de Superphénix ? Une installation nucléaire hors normes, où tout est démesuré : un bâtiment de moitié plus haut (85 mètres) que celui d'un réacteur standard de 900 MW, une cuve six fois plus large (24 mètres de diamètre), des composants deux fois plus volumineux (43 mètres de hauteur pour les générateurs de vapeur). Ce qui en fait, vante EDF, « *le plus grand réacteur en démantèlement au monde* ». Mais, plus encore que ce gigantisme, explique Damien Bilbault, responsable du site, c'est l'utilisation de sodium liquide comme fluide de refroidissement qui s'est transformée en casse-tête pour les déconstructeurs.

Ce métal fondu, dont la cuve et les circuits contenaient 5 500 tonnes, s'enflamme spontanément au contact de l'air et explose en présence d'eau. Pour le neutraliser, il a fallu un travail de bénédictin consistant à l'injecter au goutte-à-goutte dans une solution de soude aqueuse afin de le transformer en soude ensuite incorporée, comme eau de gâchage, à 68 000 tonnes de béton. Lequel, très faiblement radioactif, devra rester entreposé sur place pendant une vingtaine d'années avant de pouvoir rejoindre un centre de stockage.



En comparaison, le reste des interventions - retrait de pompes de 125 tonnes, d'échangeurs de 70 tonnes ou d'un sas de manutention du combustible de 775 tonnes - a presque été un jeu d'enfant. Même s'il a fallu concevoir des machines et des robots spéciaux pour éliminer les poches résiduelles de sodium dans les multiples boucles et circuits d'une pile atomique extraordinairement complexe.

Et qu'en novembre 2014, à la suite d'une plainte du réseau Sortir du nucléaire, le tribunal correctionnel de Bourgoin-Jallieu (Isère) a condamné EDF pour n'avoir pas respecté une mise en demeure de l'Autorité de sûreté nucléaire, qui lui enjoignait d'améliorer la gestion des situations d'urgence, telles qu'un incendie.

Reste à finir le travail. Une fois débarrassée de ses dernières traces de sodium par injection de petites doses de gaz carbonique humide, la cuve doit être mise en eau, fin 2017, avant d'être disséquée, d'ici à 2025, par des engins téléopérés.

A l'horizon 2030, Superphénix devrait enfin avoir rendu l'âme. Sans espoir, cette fois, de renaissance ? Pas tout à fait. Demeureront en place le bâtiment du réacteur, ainsi qu'un atelier pour l'entreposage du combustible, où se trouve une piscine contenant non seulement un cœur déjà brûlé - dont 4,8 tonnes de plutonium -, mais également un cœur tout neuf, prêt à servir. Car EDF n'exclut pas d'installer ici, un jour, un nouveau réacteur de quatrième génération, à neutrons rapides lui aussi. Et ce, alors que le modèle de troisième génération, l'EPR en construction à Flamanville (Manche), n'a toujours pas livré ses premiers kilowattheures.



## **Le réacteur de Brennilis, autre épine dans le pied d'EDF**

Autre épine dans le pied d'EDF, le petit (70 MW) réacteur à eau lourde de Brennilis, dans les monts d'Arrée (Finistère). Mis en service en 1967, stoppé en 1985, il attend toujours, dans la lande battue par les vents, un démantèlement qui ne devrait pas s'achever avant 2032. Près d'un demi-siècle se sera donc écoulé entre sa fin d'activité et la fin des travaux. Et plus de trente ans dans le cas de Superphénix, autant dans celui de Chooz A. Peut-on vraiment, dans ces conditions, affirmer que les délais sont tenus ?

Ce dérapage du calendrier a certes pour raison principale un changement de stratégie d'EDF. Alors que l'électricien prévoyait au départ de procéder à un démantèlement différé, pour laisser la radioactivité décroître pendant quelques dizaines d'années et faciliter ainsi l'intervention humaine, il a, au début des années 2000, opté pour un démantèlement immédiat..

Et ce, justifie Gilles Giron, « pour bénéficier de la mémoire de ceux qui ont exploité les centrales, et parce que des techniques de téléopération étaient disponibles ». Les dossiers de démantèlement ont alors été constitués, ce qui a demandé plusieurs années, avant que soient publiés les décrets autorisant la déconstruction des îlots nucléaires. En se référant à

la date de ces décrets, EDF considère donc que la durée effective d'une déconstruction est de l'ordre de quinze ans seulement.

On en est pourtant très loin, avec les six réacteurs de la première génération du parc français (Bugey 1, Chinon A1, A2 et A3, Saint-Laurent A1 et A2), eux aussi en cours de démolition. Des monstres d'un autre temps, vingt fois plus gros qu'un réacteur actuel et d'un fonctionnement incroyablement complexe. D'une technologie dite à uranium naturel graphite gaz, ils recèlent au total 170 000 tonnes de graphite, dont l'extraction sera aussi longue que difficile et qui générera des déchets de faible activité mais à vie longue, pour lesquels il n'existe pas encore de centre de stockage.

Quand ces ancêtres ont été mis à la retraite, EDF avait prévu de terminer leur démantèlement vers 2040. Mais, consultées par appel d'offres sur la méthode retenue - un retrait du graphite sous eau -, les entreprises sous-traitantes se sont déclarées incapables de mener à bien cette tâche. En 2016, EDF a fait volte-face et annoncé qu'elle envisageait désormais une extraction sous air, reportant du même coup l'élimination complète de ces réacteurs au début du siècle prochain.

## L'électricien sèchement tancé par l'ASN

« Les difficultés techniques évoquées sont réelles, mais repousser l'échéance au début du XXI<sup>e</sup> siècle ne nous paraît absolument pas raisonnable, ni très conforme à la doctrine du démantèlement immédiat. Ou alors, la notion d'immédiateté a changé », s'est fâché le président de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), Pierre-Franck Chevet, auditionné, le 22 février, par la commission du développement durable de l'Assemblée nationale.

Au-delà de ce cas particulier, le gendarme du nucléaire a sèchement tancé l'électricien pour le « manque d'informations » fournies sur la stratégie de démantèlement du parc actuel. « Entre les trois exploitants [EDF, Areva et le CEA], celui sur lequel on a le moins d'éléments techniques pour porter un jugement sur la nature des opérations futures, sur leur faisabilité, sur leur crédibilité, y compris en termes de calendrier, c'est clairement EDF », s'est-il irrité.

Et de brandir le dossier d'EDF, cinq fois moins épais que celui du CEA. D'autant, insiste M. Chevet, que chaque réacteur a une histoire particulière et qu'il est « indispensable d'identifier, site par site, les éventuels problèmes spécifiques qu'il a pu rencontrer », par exemple « les pollutions diverses, à l'intérieur de l'installation ou sur les sols ».

Responsable de la production nucléaire et thermique à EDF, Dominique Minière n'en assure pas moins que « la faisabilité technique du démantèlement des réacteurs à eau pressurisée est d'ores et déjà acquise ». Et que sur les anciennes filières, comme celle à graphite-gaz, elle est « à notre portée », même si aucun réacteur de puissance de ce type n'a encore été totalement déconstruit.

La réalité est pourtant que l'industrie nucléaire n'avait aucunement anticipé la fin de vie de ses réacteurs, pas davantage que la gestion de leurs déchets ultimes. Sûre qu'elle était que,

le moment venu, ses ingénieurs sauraient trouver les solutions. Ce n'est que depuis 2006 que la loi exige que, lors de la création d'une installation atomique, soient définis « *les principes généraux proposés pour le démantèlement* ». « *La filière nucléaire a été incapable d'envisager son déclin*, juge Yves Marignac, directeur de l'agence d'information sur le nucléaire WISE-Paris. *Or, comme en montagne, c'est souvent dans la descente, quand l'attention se relâche, que surviennent les accidents.* »