

FLASH N°38 – Février 2014

Au sommaire de ce numéro

La déconstruction des INB par EDF, expérience de plus de 10 ans.....1

Rénovation énergétique : comment convaincre de passer à l'acte3

La déconstruction des Installations Nucléaires de Base (INB) par EDF, une expérience acquise depuis plus de 10 ans

Par Sébastien Charreire (ECLi 01) et Jean-Claude Bordier (ECLy 69)

Rejoignez-nous sur les réseaux sociaux ! Centrale-Energies dispose d'un groupe sur LinkedIn, Viadeo et Facebook.



Dates à retenir

par Christiane DREVET (ECN 65)

13 février 2014 :

ASIEM

« La Chine et les USA face au défi du changement climatique - Indice IRC »

13 mars 2014 :

ASIEM

« La recherche en énergétique des bâtiments – Rénovation dans le tertiaire »

ASIEM :

6, rue Albert de Lapparent, 75007 Paris, Métros : Ségur ou Sèvres-Lecourbe

L'inscription s'opère à partir de l'invitation, insérée au site : www.centrale-energie.fr, de cinq à six semaines avant chacune des conférences.

Prochain Flash (N°39) avril 2014

Comité de relecture et de mise en page :

Aurélien Déragne
Christiane Drevet
Claude Poirson

Cet article reprend les principaux thèmes abordés lors de la conférence organisée par Centrale-Energies et le Groupement des Techniques Avancées et Nucléaires le 24 octobre 2013 et animée par Bertrand MARTELET, Directeur du Centre d'Ingénierie Déconstruction et ENvironnement (CIDEN) d'EDF.

Après avoir rappelé le contexte réglementaire dans lequel s'inscrivent les activités de démantèlement des installations nucléaires, Bertrand Martelet a présenté les différents enjeux de cette phase importante du cycle nucléaire souvent mal connue du public et dans laquelle la France dispose d'une réelle et importante expérience.

Un contexte réglementaire précis

La déconstruction des installations nucléaires s'inscrit en France dans un cadre réglementaire précis prescrivant à la fois la stratégie générale de démantèlement à appliquer ainsi que le principe de financement. Pour rappel, l'AIEA définit 3 stratégies de démantèlement :

- Confinement sûr : consiste à assurer un confinement sécurisé sur le site même, ce qui revient à rendre le site non réutilisable.
- Démantèlement différé : le projet de démantèlement démarre une trentaine d'années après l'arrêt de l'installation. Les activités radiologiques sur site sont réduites mais cette stratégie ne permet pas de bénéficier des connaissances et expériences des exploitants. Elle fait de plus porter la responsabilité de la déconstruction sur les générations futures.
- Démantèlement immédiat : le démantèlement est initié dès l'arrêt de l'installation, ce qui permet de bénéficier des compétences des exploitants et de l'historique de l'exploitation. En contrepartie, il est nécessaire de disposer

de solutions pour gérer les déchets nucléaires.

EDF applique depuis 2001 la stratégie de démantèlement immédiat, ou plus exactement « dans des délais aussi brefs que possible », au sens de l'arrêté INB publié en 2012 consécutivement à la loi de Transparence et de Sécurité Nucléaire, dite « loi TSN » de 2006. Ces lois confirment la responsabilité des exploitants nucléaires pour toutes les opérations nécessaires jusqu'au démantèlement complet des INB. Elles imposent par ailleurs aux exploitants nucléaires de constituer dès le démarrage de l'exploitation, des provisions pour opérer ce démantèlement. En ce qui concerne EDF ces provisions sont couvertes par des actifs dits « dédiés sûrs » qui permettent de garantir de manière durable la disponibilité des fonds. Ces provisions, constituées dans le temps et intégrées au prix de vente de l'électricité, sont de l'ordre de 2,2 milliards d'euros 2012 pour les réacteurs de génération I et de 10,4 milliards d'euros 2012 pour le parc en exploitation.

Les déchets, un enjeu majeur du démantèlement

En France, les modalités de gestion des déchets radioactifs sont définies dans le Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs (PNGMDR), issu de la loi du 28 juin 2006. Si la responsabilité financière des déchets incombe aux Producteurs, la conception, la construction et l'exploitation des centres de stockage sont confiées à l'Agence Nationale des Déchets Radioactifs (l'Andra¹).

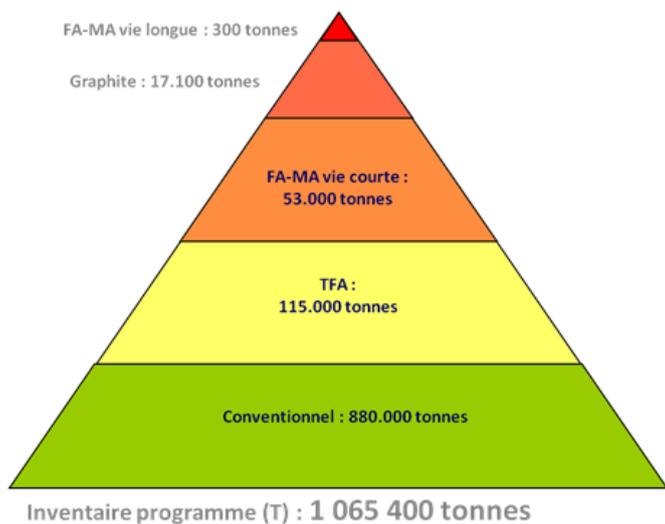
Les solutions de gestion opérationnelles des déchets – ou exutoires – varient en fonction de la nature des déchets (cf. tableau page suivante).

¹ EPIC créé en 1991

Rappel des solutions disponibles ou en cours de conception

	Vie courte (< 30 ans)	Vie longue (>30 ans)
Très faible activité (TFA)	Centre de stockage de l'Andra à Morvilliers dans l'Aube (CIRES)	
Faible activité (FA)	Centre de stockage de l'Andra à Soulaines dans l'Aube (CSA)	Recherche de site en cours (principalement pour les déchets graphités de la filière Graphite-Gaz)
Moyenne activité (MA)		Entreposage temporaire pour EDF (ICE-DA) + stockage profond (Cigéo) à l'étude
Haute activité (HA)	Stockage profond (Cigéo) à l'étude	

Inventaire (en tonnes) des déchets EDF produits par la déconstruction des 9 centrales actuellement déconstruites par le CIDEN (St Laurent A1 et A2, Bugey 1, Chinon A1 A2 et A3, Brennilis, Chooz A, Creys Maleville)



Source : EDF

Plus de 80% des déchets sont de nature « conventionnelle » (gravats...). Néanmoins, au sein d'une INB, si un déchet provient d'un périmètre classé nucléaire, il est considéré comme un déchet nucléaire, indépendamment de son activité radiologique. Cette spécificité française :

- Permet un suivi extrêmement sûr et précis des déchets.
- Mais exige aussi un traitement spécifique, long et coûteux.

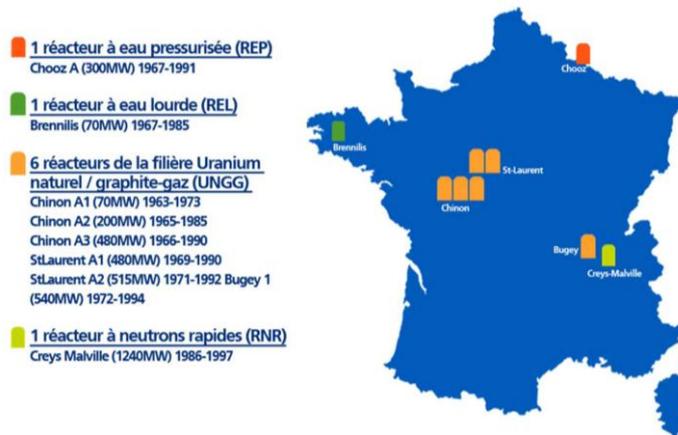
Exemple : les 2.000 t de métal des boucles secondaires de la centrale au sodium de Creys-Malville ont dû être stockées dans le centre CIRES alors que leur taux de radioactivité est extrêmement faible, à un niveau où la réglementation de la plupart des autres pays aurait permis de les traiter comme des déchets non nucléaires.

Dans l'attente d'une solution de stockage géologique des déchets à moyenne activité vie longue et à haute activité, EDF a entrepris la construction d'une installation intermédiaire sur le site de la centrale du Bugey. Cette installation doit permettre d'entreposer sur une surface de 8.000 m², pour une durée limitée (50 ans), les déchets de moyenne activité à vie longue ; soit 300

tonnes issues de la génération I et 1.500 tonnes issues des réacteurs existants de génération II (principalement des éléments issus des blocs réacteurs). Le chantier de construction rencontre des difficultés suite à de nombreux recours d'opposants au projet.

Les enjeux industriels du démantèlement

EDF gère actuellement le démantèlement des 9 centrales de la première génération : Chooz, Brennilis, Chinon, St-Laurent, Bugey et Creys-Malville. Cependant, chaque réacteur requiert une stratégie de démantèlement bien particulière, en effet chaque réacteur est spécifique par sa technologie, son historique de production et sa situation. De plus les sites de production de Chooz, Bugey, Chinon et St-Laurent contiennent par ailleurs des réacteurs actuellement en exploitation.



Le processus de démantèlement est prévu pour durer entre 15 et 20 ans et comporte 3 étapes :

1. **Mise à l'arrêt** : sortie du combustible et vidange du circuit primaire : 99,9% de la radioactivité est alors évacuée.
2. **Démantèlement partiel** : tous les composants jusqu'au bloc réacteur.
3. **Démantèlement du bloc réacteur.**

Aujourd'hui le programme de démantèlement des 9 réacteurs EDF progresse conformément au planning, avec des projets pour lesquels EDF démarre la dernière étape (Brennilis, Chooz et Creys en particulier).

Ces projets requièrent la mobilisation d'une **main d'œuvre** relativement importante mais inférieure à celle nécessaire à l'exploitation ; ainsi, 100 à 300 personnes peuvent être mobilisées sur un site pour des activités de découpe, de levage et de conditionnement. De fait, la sécurité des personnes face à la radioprotection et aux risques conventionnels de ce genre de chantier est donc un enjeu majeur.

Les activités de démantèlement sollicitent de très **nombreux savoir-faire et exigent le développement de nombreuses innovations** dans lesquelles toute la filière nucléaire est investie (CEA, AREVA, EDF, ...). On peut citer l'exemple de la conception de la première usine au monde de traitement industriel de sodium (métal explosif et inflammable lorsqu'il est sous forme liquide) provenant de SuperPhénix et le développement d'un robot laser pour perforer les zones de rétention de sodium dans les tronçons horizontaux du circuit primaire. Certaines de ces innovations profitent d'ailleurs du retour d'expérience d'autres pays comme les Etats-Unis (découpage de cuve sous eau, recherche sur un

démantèlement initié à partir du bloc réacteur...). Il est à noter que les réacteurs de nouvelle génération intègrent la problématique de démantèlement dès la conception.

Les autres enjeux du démantèlement

Les défis à relever lors des activités de démantèlement ne sont pas qu'industriels. En effet, la **protection du public, des salariés et de l'environnement** doit être une priorité absolue.

En outre, les projets de déconstruction, à l'instar des projets de construction de nouvelles centrales, sont des projets globaux faisant intervenir **un grand nombre de parties prenantes** qu'il faut coordonner et piloter et dont il faut entretenir les compétences. Par exemple, dans le cadre de la déconstruction de la centrale de Creys, plus de 30 entreprises sont impliquées.

L'**acceptabilité du public** est un élément majeur, comme en témoignent le nombre de recours administratifs opposés au projet de Brennilis depuis son arrêt en 1985 (annulation par deux fois du décret de démantèlement complet) ou encore les freins aux projets d'entreposage et de stockage des déchets nucléaires, alors même que les stratégies de décroissance du nucléaire sont souhaitées par les mêmes opposants. Ainsi, des cahiers des charges sociaux ont été mis en

place. Ils constituent une pièce structurante du dossier de l'appel d'offre et sont élaborés par les exploitants, les fédérations professionnelles, les prestataires, les partenaires sociaux et les services de l'Etat, sous la supervision de l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN). Ils précisent les règles de transparence communes à l'ensemble des acteurs de la filière nucléaire et sont, notamment avec les Centres d'information du public et les Commissions Locales d'Information, des éléments qui permettent d'assurer proximité, pédagogie et ouverture. Les citoyens sont informés sur la nature des travaux, sur les obligations des exploitants, sur l'avancement physique, sur les problématiques de sûreté et de coût ainsi que sur la gestion des déchets.

A l'heure où le sujet de la stratégie de politique industrielle de la France fait l'actualité, il est bon de garder en tête que notre pays dispose, face aux perspectives immenses de ce marché en très forte croissance (140 réacteurs arrêtés dans le monde, 150 autres d'ici 2025), d'un atout majeur sur la scène internationale au travers des **savoir-faire et des expertises accumulés par sa filière de déconstruction nucléaire** depuis plus de 10 ans.

Rénovation énergétique : comment convaincre les français de passer à l'acte ?

Par Sébastien Delpont (ECLi 05)

Des bénéfices incontestables pour la société

Depuis le Grenelle de l'environnement en 2007, et cela s'est confirmé lors du débat national sur la transition énergétique en 2013, tout le monde appelle de ses vœux le déploiement d'un grand plan de rénovation énergétique des logements. Améliorer les performances énergétiques de nos habitations présente des bénéfices multiples d'un point de vue environnemental (baisse des consommations d'énergies, des émissions de CO2 ou de polluants atmosphériques), économique (amélioration de la balance commerciale du pays, baisse des factures des ménages) et social (création d'emplois non délocalisables, prévention de la précarité énergétique) qui justifient ce consensus.

Un marché de la rénovation énergétique timide, notamment en logement privé

Malgré cela, le décalage est net entre les ambitions politiques et la réalité du marché. La France est très loin de son objectif 2015 de 500 000 rénovations énergétiques / an. On parle ici de rénovations dites « optimum », au sens de l'étude ADEME / OPEN : travaux d'environ 20 k€ permettant une diminution de 20 à 50 % de la consommation (par exemple : fenêtres, chaudière, toit, un grand nombre de subventions pouvant participer au financement). La France n'est pas la seule dans cette situation : le Royaume-Uni et la Californie peinent aussi à déployer leurs programmes d'efficacité énergétiques dans le logement. La situation se pose dans des termes différents selon les segments de marchés : la situation est en progrès dans le logement social avec 60 000 rénovations / an sur un objectif de 120.000 / an mais la situation est beaucoup plus alarmante dans le logement privé avec 135.000 / an sur un objectif de 380.000 / an.

Il est important de rappeler qu'en France l'essentiel de la consommation d'énergie en chauffage se fait en logement privé : 84%, contre 16% en logement social. Au sein du logement privé, 75% de cette consommation se fait en maison individuelle et 25% en logement collectif. Au vu du retard accumulé et de la part des consommations énergétiques concernées, la priorité doit être de changer la dynamique de la rénovation dans le logement privé.

De nombreux défis à relever pour massifier ce marché

Trois grands défis sont à relever pour massifier les rénovations énergétiques dans le logement :

➤ Structuration de l'offre : les solutions techniques existent, matériaux ou équipements, mais il faut suffisamment de professionnels bien formés pour déployer ces solutions avec un haut niveau de qualité. Les filières se sont engagées dans ce chantier et la montée en compétence des professionnels devrait se poursuivre.

➤ Accès à des financements adaptés : une rénovation énergétique optimum, c'est en moyenne 20 k€ et un temps de retour sur investissement souvent supérieur à 15 ans. C'est donc rentable ramené à la durée de vie des matériaux et des équipements mais souvent perçu comme pas assez rentable du point de vue des ménages. Le développement de solutions de financement adaptées est indispensable.

➤ Développement de la demande : il faut encourager les Français et notamment les propriétaires de logements privés à mettre en place des rénovations énergé-

tiques. D'un point de vue rationnel, cela fait sens et pourtant, rare sont ceux qui s'y engagent.

Au rythme actuel, il faudra 170 ans pour rénover l'ensemble du parc de logements privés... Cette question est centrale et y répondre est compliqué : comment amener les Français à avoir recours à plus large échelle à la rénovation ?

Dans beaucoup de pays, les politiques publiques se sont attelées à travailler à la structuration des offres techniques et des offres de financement. Le Shift Project² et la Caisse des Dépôts³ ont publié des travaux intéressants en 2013 pour accélérer les progrès sur ces questions. Ce sont indéniablement des freins qu'il faudrait lever. Mais les anglais en ont fait l'amère expérience avec leur programme green deal (solution de tiers financement dédié où l'investissement peut être remboursé par les économies) qui n'a pas rencontré le succès escompté : cela ne suffit pas à faire décoller un marché. On a beau lever les freins, si on n'allume pas le moteur, le véhicule ne démarre pas...

Pour que les français passent à l'acte, on peut dire (en forçant un peu le trait) que deux écoles s'opposent : ceux qui pensent qu'il faut séduire les Français et ceux qui pensent qu'il faut les obliger. Les modalités d'une forme d'obligation de rénovation énergétique des logements ont été décrites et analysées avec beaucoup de perspicacité dans le cadre de travaux du Plan Bâtiment Durable⁴.

Le Think Tank « La Fabrique Ecologique » s'est penché sur la question : « comment amplifier le passage à l'acte des ménages ? », dans le cadre d'un groupe de travail dont les travaux viennent d'être publiés⁵.

Freins et moteurs pour le passage à l'acte

Le décalage entre intention d'agir et le fait de se lancer dans des travaux est très net sur cette question de la rénovation. Cette note de la Fabrique Ecologique relève des freins qui font que les Français ne rénovent pas :

➤ Profusion et incohérence des informations disponibles : personne ne tient le même discours entre professionnels, chacun prêchant pour sa paroisse (solution gaz, fenêtres, isolants,...) avec des positions peu cohérentes entre elles. La diversité des critères d'éligibilités des subventions publiques et le changement de ces critères chaque année renforcent un sentiment de confusion chez les Français.

➤ Déficit de confiance : malgré beaucoup de professionnels formés, la médiatisation de contre-références a fait beaucoup de mal à la filière. Pour beaucoup de français, travaux signifie tracasseries,

paperasses, nuisances, délais non tenus, qualité incertaine et cela freine beaucoup d'ardeurs.

➤ Absence d'envie : rares sont les Français qui ont une envie de rénovation énergétique, alors que certains rêvent d'une nouvelle cuisine, d'une véranda ou d'une piscine...

Les français dépensent 40 Milliards € par an en travaux d'amélioration de leur habitat ; cela sans aucune motivation écologique, ni rentabilité économique, il est donc possible de faire faire des travaux aux Français. Si l'on trouve les leviers pour flécher entre 10 et 20% de ces dépenses vers la rénovation énergétique plutôt que vers la réfection de cuisine, de papier peint ou de baignoires, la partie sera gagnée et les objectifs de rénovation tenus. L'enjeu est d'embarquer la performance énergétique dès qu'une opportunité se présente (toiture à refaire, façade à ravalier) et d'activer les bons arguments. Ne parler que de culpabilité écologique et de promesse de temps de retour est une approche qui a montré ses limites, car ce sont des éléments peu déterminants de passage à l'acte. Les professionnels qui arrivent à vendre des rénovations énergétiques relèvent que le plus convaincant est de parler de « gain de confort », « d'esthétique », « de baisse des mensualités logement » et « de hausse de valeur patrimoniale ». Il serait utile de travailler avec des psycho-sociologues pour analyser au mieux les ressorts de ces prises de décisions.

Pistes de travail à explorer : développement d'une logique de marque, généralisation de carnets de santé des bâtiments (sur le modèle des contrôles techniques automobiles) et introduction d'un signal réglementaire de long terme

La note de la Fabrique Ecologique propose trois mesures pour faire évoluer la situation :

➤ A court terme : développer une logique de marque grand public pour clarifier la lisibilité des offres, sur le modèle des labels FSC ou PEFC dans la filière bois. En associant à cette marque un marketing positif et en s'appuyant sur des intermédiaires de confiance (collectivités, notaires, associations, grandes entreprises) pour porter cette marque et cibler les moments clés de vie des ménages (déménagement, naissances, prêts arrivés à échéance).

➤ A moyen terme : instaurer et généraliser des carnets de santé des bâtiments sur le modèle des contrôles techniques automobiles. L'objectif étant d'informer tous les ménages, de façon personnalisée, sur les possibilités de rénover leurs logements, via un audit énergétique, avec une vision des coûts / bénéfices associés.

➤ A long terme : introduire un signal normatif en faveur de la rénovation, principalement sous la forme de la création de réserves financières à destination de travaux énergétiques, constituées lors des transactions immobilières. Cela de façon progressive dans le temps, en fonction des étiquettes énergétiques des logements.

L'intérêt du déploiement d'un grand plan de rénovation étant stratégique pour la France, il est essentiel d'explorer de nouvelles pistes pour convaincre les français de rénover énergétiquement leurs logements.

²<http://theshiftproject.org/fr/cette-page/renovation-thermique-dans-le-batiment>

³<http://www.caissedesdepots.fr/actualites/toutes-les-actualites/toutes-les-actualites-hors-menu/rapport-sur-le-financement-de-la-renovation-energetique-des-logements-privés.html>

⁴http://www.planbatimentdurable.fr/IMG/pdf/200_EX-Rapport_Explorer_l_obligation_de_renovation_energetique_dans_le_sceur_residentiel_-_Plan_Batiment_Durable_-_Tome_1_version_definitive_-_corr_oct-2013.pdf

⁵<http://www.lafabriqueecologique.fr/2014/02/le-defi-de-la-renovation-energetique-des-logements/>

