

## ÉNERGIE

## Les centrales américaines dans le troisième âge ?

Premier parc nucléaire mondial avec 99 réacteurs, les États-Unis pourraient autoriser les exploitants à prolonger la durée de vie des réacteurs de 60 ans à 80 ans. Le document est en discussion.

## Le coût de l'enfouissement des déchets grimpe

Selon le chiffrage de l'Agence pour la gestion des déchets nucléaires, le projet Cigéo envisagé dans la Meuse avoisinerait les 33 milliards d'euros. Le double de la première estimation, réalisée il y a dix ans.

# À Flamanville, l'EP

Dans six mois, les résultats des essais sur la cuve défaillante du seul réacteur français en construction seront connus. La filière est suspendue au verdict

DOSSIER RÉALISÉ PAR  
JEAN-DENIS RENARD

jd.renard@sudouest.fr

C'est une histoire sans fin qui en dit long sur l'état de la filière. L'EPR-european pressurized reactor-en construction à Flamanville, sur les rives de la Manche, aurait dû faire la fierté d'un secteur industriel français sûr de sa force. Las, c'est aujourd'hui un boulet qui agite les cauchemars de Jean-Bernard Lévy, le patron d'EDF.

Onze ans après le feu vert gouvernemental, neuf ans après le premier béton coulé sur le site, ce réacteur de nouvelle génération a accumulé une somme de retards et de pépins qui font douter de son démarrage effectif au quatrième trimestre 2018, la date annoncée par EDF en septembre dernier. Prudent, l'électricien a d'ailleurs demandé au gouvernement une extension du délai de création de l'établissement, pour le faire courir jusqu'en avril 2020.

À l'origine, la mise en service de l'EPR était prévue pour 2012. Son coût a explosé depuis les prémices du chantier. Il était évalué à 3,3 milliards d'euros en 2006. La facture s'élève maintenant à 10,5 milliards d'euros.

Pour quel prix de l'électricité ? Mystère et boule de gomme. EDF refuse de communiquer sur le sujet. Une seule chose est sûre : il sera bien supérieur à 59,80 €, le coût de production du mégawatt-heure (MWh) d'origine nucléaire dans les 19 centrales françaises qui alimentent le réseau. Ce chiffre avait été établi en mai 2014 par la Cour des comptes. La question n'est pas neutre car le coût de production dans les centrales nucléaires représente quelque 40 % du prix de l'électricité acquitté par le consommateur quand il allume son sèche-linge.

## Premiers tours de turbine

Pour l'heure, le chantier continue à avancer à l'ombre des deux réacteurs « classiques » existants, Flamanville 1 et 2. Il est de taille XXL : environ 4 500 personnes y travaillent au quotidien, dont 900 salariés d'EDF. Le 30 décembre, les équipes de montage et d'essais de General Electric et d'EDF ont effectué les premiers essais de rotation de la turbine en salle des machines. C'est l'une des pièces qui transforment en électricité la chaleur produite par la réaction nucléaire. Pour le reste, « le génie civil principal de Flamanville 3 est terminé avec la fin du bétonnage de l'enceinte externe du bâtiment réacteur », indique EDF.

Cela étant, si l'EPR a aujourd'hui une apparence assez proche de ce

## FINANCES

## Et Hinkley Point ?

EDF devrait bientôt formaliser une offre pour la reprise de l'activité réacteurs d'Areva (Areva NP). Elle devrait être de l'ordre de 2,5 milliards d'euros. Cette perspective inquiète les syndicats d'EDF, qui craignent une ornière financière trop profonde, entre la reprise d'Areva NP et l'investissement dans la construction de deux nouveaux réacteurs EPR à Hinkley Point, dans le sud-ouest de l'Angleterre. Le contrat est évalué à quelque 24,5 milliards d'euros. Le conseil d'administration d'EDF pourrait prendre une décision sur ce point la semaine prochaine.

que serait l'usine en fonctionnement, un gros point d'interrogation perdure : le devenir de la cuve, l'élément crucial de la machine, un monstre d'acier de 425 tonnes qui a été installé il y a exactement deux ans dans son logement en béton. C'est postérieurement à cette étape, en avril dernier, que l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a révélé des anomalies « sérieuses » sur le couvercle et le fond de la cuve. Des anomalies de fabrication susceptibles de faire peser des risques de rupture. Inenvisageable pour une pièce censée durer autant que la centrale – soixante ans, au bas mot – et qui confine le combustible nucléaire.

## Des tests sur la cuve

Pour les antinucléaires, la question est entendue ou, plutôt, devrait l'être : la cuve ne peut être homologuée, et l'EPR est condamné. Car rien n'a été prévu pour remplacer ladite cuve. Il faudrait, pour ce faire, démonter tout ce qui l'arrime au bâtiment, l'extraire et installer une nouvelle cuve conforme aux exigences de sûreté. Ce n'est pas la voie qui a été choisie par l'ASN. Elle autorise EDF et son fournisseur, Areva, à démontrer la solidité de la cuve par des tests complémentaires. Publié le 3 janvier dernier, un arrêté ministériel encadre juridiquement cette démarche dérogatoire que dénonce vigoureusement l'Observatoire du nucléaire, une association d'opposants.

Chez EDF comme chez Areva, on n'a cure de ces cris d'orfraie. « Les résultats seront disponibles à la fin du premier semestre 2016 », précise Areva, qui a élaboré le protocole d'essais. Selon un porte-parole de l'entreprise, « des échantillons mécaniques



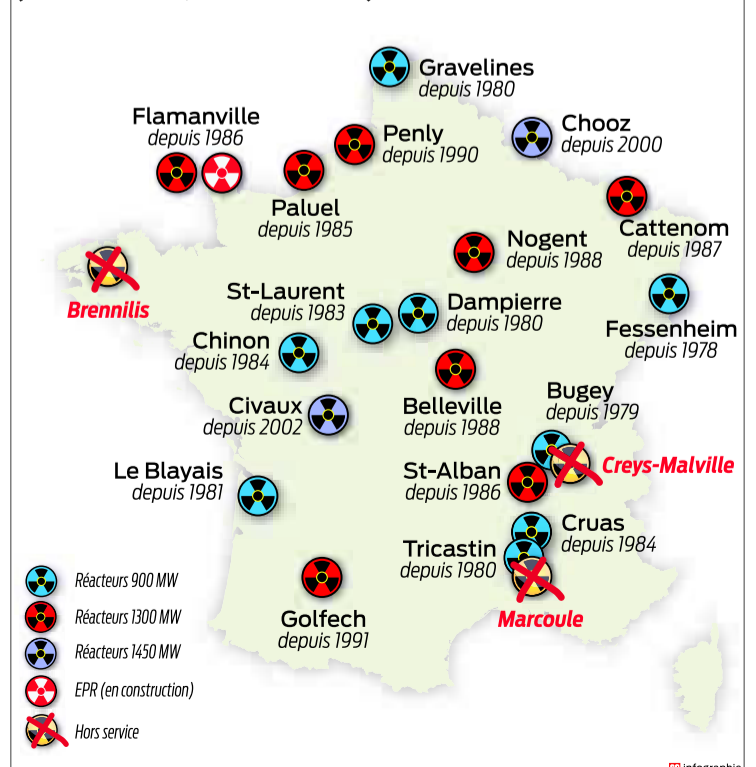
Sur les bords de la Manche, les opérations de génie civil s'achèvent. PHOTO EDF/ALEXIS MORIN

seront prélevés sur deux pièces issues de composants initialement fabriqués pour d'autres EPR. » Ces pièces sont similaires au couvercle et au fond de la cuve de l'EPR de Flamanville.

« Les échantillons subiront plusieurs séries d'essais de traction, de ténacité et de résilience dans notre laboratoire d'essai mécanique d'Erlangen, en Allemagne », détaille Areva, qui procédera également à des analyses chimiques sur les pièces.

L'ensemble sera soumis à l'appréciation de l'ASN, qui aura seule le pouvoir d'accorder (ou non) le feu vert. EDF et Areva affichent une certaine confiance sur l'issue. « Le planning global de réalisation de l'EPR » n'est pas affecté par le programme d'essais validé par l'ASN, souligne EDF. Les opérations de fabrication sur le couvercle de la cuve se poursuivent en ce début d'année. EDF veut embrayer sur les essais de son nouveau réacteur dans un an, au premier trimestre 2017.

## L'énergie nucléaire en France (19 centrales, 58 réacteurs)



**Fermeture en vue pour Fessenheim, la plus vieille centrale française**

Les deux réacteurs de 900 mégawatts de la centrale nucléaire alsacienne de Fessenheim devraient fermer à la mise en service de l'EPR de Flamanville. En octobre dernier, Ségolène Royal a demandé à EDF de déposer, au plus tard en juin 2016, le dossier de fermeture.

**L'EPR d'Olkiluoto, le boulet finlandais traîné par Areva**

Le premier EPR à entrer en service aurait dû être celui d'Olkiluoto, en Finlande. Le chantier, piloté par Areva, a démarré dès 2005. Les problèmes s'y sont multipliés. Le coût initial, 3,5 milliards d'euros, a grimpé à 8,5 milliards. Ce qui a contribué à la déconfiture du groupe.

# R à un tournant



**LES CHIFFRES**

**2**

La place de la France dans le concert mondial des producteurs d'électricité nucléaire. Les États-Unis sont largement premiers, les Russes troisièmes. Mais c'est en France que la part du nucléaire dans l'électricité produite est la plus importante.

**1957**

La date du lancement de la construction du premier réacteur nucléaire civil en France, à Chinon (Indre-et-Loire). Il appartenait à la filière graphite-gaz, aujourd'hui abandonnée.

**43**

Le nombre de réacteurs opérationnels au Japon, selon l'AIEA. Tous stoppés après la catastrophe de Fukushima, ils pourraient reprendre du service. Un premier redémarrage est survenu en août.

**4,8**

En pourcentage, la part du nucléaire dans la production primaire d'énergie au niveau mondial en 2013. Les énergies fossiles (charbon, pétrole et gaz) se taillent toujours la part du lion, plus de 80 % à elles trois.



La Chine, qui compte déjà une vingtaine de réacteurs opérationnels (ici la centrale de Guang'an), a lancé la construction de vingt-quatre autres réacteurs. PHOTO AFP

## Seule la Chine remplit les carnets de commandes

**DANS LE MONDE**  
Plus que le débat sur la sûreté, le coût du nucléaire est un handicap pour la filière

C'est une courbe aux formes molles dans la documentation de l'Agence internationale de l'énergie atomique, l'AIEA. Elle s'élève au-dessus de l'axe des abscisses au début des années 1970, prend de la pente dans les années 1980, puis s'arrondit lentement. Elle atteint une phase « en plateau » dans les années 2005-2010 et fléchit depuis lors. De quel déclin parle-t-on ? De celui de la production mondiale d'électricité nucléaire.

À en croire cette courbe, l'âge d'or est passé. Il n'y a plus de croissance significative du nucléaire. Si la Chine ne s'y était pas intéressée pour diversifier sa production électrique inféodée au diable charbon, le nucléaire serait même promis à un atterrissage brutal. Sur 67 réacteurs en construction dans le monde, la Chine en totalise 24 à elle seule. Dont deux EPR fournis par Areva, en cours d'assemblage sur le site de la centrale de Taishan.

Deuxième au palmarès planétaire, la Russie se situe très loin derrière : « seulement » huit réacteurs qui sortent de terre. L'Inde en construit six. Le total de 67 tranches nucléaires à venir est lui-même discutable. L'AIEA y glisse des projets encasqués depuis longtemps et dont l'issue paraît douteuse.

La conjoncture n'est guère favorable à une relance vigoureuse de la filière. Certes, les pays pétroliers se préoccupent depuis peu de diversifier leur « mix » énergétique. C'est tout le sens du projet de quatre réacteurs lancé par les Émirats arabes unis, un contrat remporté en 2009

par la Corée du Sud au détriment des acteurs français.

**Une industrie à coût croissant**  
Pourquoi les occasions de ce genre sont-elles si rares ? Les projets de nouvelles centrales supposent d'abonder des crédits énormes, plusieurs milliards d'euros par réacteur, sans espoir de recettes avant une dizaine d'années. Une équation qui rebute les investisseurs alors que le prix des énergies fossiles est historiquement bas.

La mobilisation de tels capitaux n'est envisageable que dans les pays industrialisés et chez les « grands émergents », type Chine, Inde et Brésil. La carte des 441 tranches nucléaires en fonctionnement dans le monde illustre cette incapacité à prendre pied sur de nouveaux marchés. L'électricité d'origine nucléaire est une réalité pour 30 pays seulement, dont un isolé en Afrique, l'Afrique du Sud. La part des pays de l'OCDE – les pays développés – dans la production d'électricité nucléaire frôle encore les 80 % aujourd'hui.

Par ailleurs, le développement rapide des énergies renouvelables en abaisse considérablement le coût. On peut certes en stigmatiser les défauts – l'intermittence de la production au premier chef. Toujours est-il que l'automne dernier, lors du raccordement au réseau de la nouvelle centrale photovoltaïque de Cestas (Gironde), son exploitant, Neoen, indiquait que le tarif de rachat de son mégawattheure (MWh) serait de 105 euros, « inférieur au prix du MWh annoncé pour les futurs réacteurs nucléaires d'EDF à Hinkley Point, en Grande-Bretagne ». Car le nucléaire est aujourd'hui une industrie à coût croissant. Les impératifs de sûreté pèsent comme jamais sur les comptes des exploitants.

## Les incohérences de la loi

**La loi de transition énergétique fixe à 50 % la part du nucléaire dans l'électricité française en 2025**

Elle a généralement été saluée par les opposants au nucléaire. Promulguée en août dernier, la loi de transition énergétique a inscrit dans le marbre la réduction de la part du nucléaire dans l'électricité à 50 % en 2025. Le saut s'annonce considérable puisqu'en 2014 les 58 réacteurs français ont couvert 77 % des besoins.

Seulement, voilà. Selon l'économiste Alain Grandjean, l'objectif n'est pas seulement ardu, il est tout simplement inatteignable. Spécialiste de l'énergie et de la « décarbonation » de l'économie, il a posté la semaine passée le fruit de ses calculs sur son blog, Chroniques de

l'anthropocène. Pour remplir le contrat en l'espace d'une décennie sans fermer de tranche nucléaire, il faudrait doper la consommation française d'électricité à hauteur de 70 %, soit plus de 5 % par an. Même une croissance retrouvée et l'explosion du marché de la voiture électrique ne sauraient mettre la France sur cette trajectoire.

**Fermer 25 réacteurs**

Celle-ci est d'ailleurs incompatible avec une politique d'économie d'énergie indispensable à la préservation du climat. Dans la France réelle, la consommation d'électricité, qui stagne depuis dix ans, devrait plutôt baisser de 15 % d'ici à 2025. Dans ce scénario, « il faudrait fermer 25 tranches », juge Alain Grandjean.

Dans une hypothèse médiane, l'économiste calcule que la suppression d'une quinzaine de réac-

teurs nucléaires serait nécessaire au respect de la loi, soit un à deux réacteurs par an. « C'est irréaliste du point de vue social, au vu du nombre d'emplois concernés. Et économique, les centrales actuelles étant une source importante de revenus pour EDF », ajoute l'économiste.

Le calendrier du quinquennat ne lui donne pas tort. François Hollande, qui avait promis de fermer la centrale alsacienne de Fessenheim durant son quinquennat, s'apprête à piétiner son engagement. Le prétexte en est tout trouvé : l'EPR de Flamanville ne sera pas prêt à temps – en 2017 – pour la remplacer.

Mais cet argument invalide l'objectif de la loi de transition énergétique. Si des réacteurs neufs prennent la place des réacteurs anciens, comment la part du nucléaire pourrait-elle baisser ?