

MAGAZINE D'INFORMATION RÉGIONALE

NEWS D'ILL

Fessenheim, dernier acte

Démantèlement, emploi et ressources alternatives :
la fermeture de la centrale pose questions.

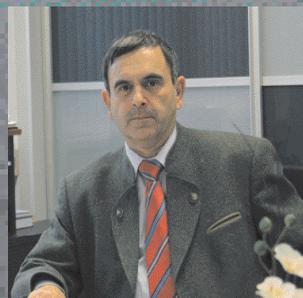
Buseström - Centre universitaire d'enseignement du journalisme - N° ISSN 0996-9624



Les robots du nucléaire (p.12)



L'avenir des salariés (p.16)



L'exemple allemand (p.18)



Autres énergies (p.26)

NEWS D'ILL

Centre universitaire
d'enseignement
du journalisme (CUEJ),
Université de Strasbourg.

11 rue du maréchal Juin
CS 10068
67046 Strasbourg
Tél : 03 68 85 83 00

<http://www.cuej.info>
<http://www.cuej.unistra.fr>

**DIRECTRICE DE
LA PUBLICATION :**
Nicole Gauthier

ENCADREMENT :
Sophie Dufau, Nicole
Gauthier, Olivier Mirguet,
Daniel Muller, Stéphanie
Peurière

RÉDACTEUR EN CHEF :
Thibaud Métais

**RESPONSABLE
INFOGRAPHIE :**
Emilie Jehanno

ICONOGRAPHIE :
David Métreau

RÉALISATION :
Lisa Agostini,
Raphaël Badache,
Adriane Carroger,
Lara Charmeil, Mathilde
Cousin, Anna Cuxac,
Vincent Di Grande, Rémy
Dodet, Robert Gloy,
Elisa Heidenreich, Antoine
Izambard, Emilie Jehanno,
Lorraine Kihl,
Geoffrey Livolsi,
Aude Malaret, David
Métreau, Thibault Prévost,
Adama Sissoko,
Quentin Thomas.

PHOTO DE UNE :
©Thierry Gachon/L'Alsace

INFOGRAPHIE :
Emilie Jehanno, Geoffrey
Livolsi, Thibaud Métais,
Thibault Prévost.

IMPRESSION :
Gyss, Obernai

Pages 4 à 13 - Enjeux technologiques

**Ultime investisseme**

Du décret au bulldozer ● 15 à 40
Fessenheim »

Les calendes de Fessenheim ● ED

Déchets sans issue ● En Allemagne
dans les casseroles

Le robot s'en charge ● Une prem



Pages 14 à 19 - Enjeux énergétiques

Après le faste, la ville grimace ● « Fuk

700 agents à recaser ● Patrons et salariés, même combat

A Obrigheim, le jour d'après ● Centrales parc



Pages 20 à 27 - Enjeux sociaux

Indépendance énergétique : la France dans la

Perte de puissance sur le réseau électrique ● L'addition mystère ● « Pe
ne peut dire que la facture d'électricité va augmenter »

La transition énergétique, c'est maintenant ● L'argent venu du vent

L'électricité coule de Soutz ● « Revenir au charbon serait une énorme
provocation » ● Gaz de schiste : les Etats-Unis vers l'indépendance éner

Page 28 - **Apprentis de l'atome****LES MOTS DU NUCLÉAIRE**

Déchets radioactifs : substances radioactives pour lesquelles aucune utilisation n'est prévue ou envisagée.

Déchets radioactifs ultimes : il s'agit des déchets radioactifs qui ne peuvent plus être traités dans les conditions techniques et économiques du moment, notamment par extraction de leur part valorisable ou par réduction de leur caractère polluant ou dangereux.

Déclassement : ensemble des opérations administratives et réglementaires destinées à supprimer le classement initial d'une installation nucléaire ou à lui attribuer un classement de niveau inférieur.

Démantèlement : ensemble des opérations techniques qui conduisent une installation nucléaire à un niveau de déclassement choisi.

Efficacité énergétique : rapport entre ce que produit un système donné et ce qu'il absorbe comme énergie.

Energie primaire : énergie avant transformation ou exploitée directement.

EPR (European Pressurized Reactor) : réacteur nucléaire à eau pressurisée.

Nouvelle génération de réacteur (dite génération 3). Quatre réacteurs de ce type sont actuellement en construction dans le monde, dont un en France à Flamanville.

Fission nucléaire : éclatement d'un noyau lourd en deux parties, accompagné d'émission de neutrons, de rayonnements et d'un important dégagement de chaleur.

Fracturation hydraulique : fissuration d'une roche au moyen d'une injection d'un liquide sous pression. Cette technique permet de récupérer du pétrole ou du gaz là où un puits classique ne produirait rien ou presque.

ents

0 ans pour en finir ● « Chooz nous servira pour

DF paiera

ne, des décennies de savoir-faire ● De la radioactivité

nière en guise de répétition générale

Fushima a fait avancer la réflexion »

la moyenne

personne

étique



Après l'atome

C'est une promesse du candidat François Hollande que le président s'est engagé à tenir. La centrale nucléaire de Fessenheim, la plus vieille de France, doit fermer ses portes en 2016. En 2017, Fessenheim aura 40 ans. La durée de vie normale d'une centrale.

Outre les interrogations quant à la sûreté d'une centrale vieillissante, située dans une zone sismique, celles que soulèvent sa fermeture reflètent les enjeux énergétiques auxquels nous devons faire face dans les années à venir. Après l'accord conclu entre le Parti socialiste et Europe écologie-les Verts, le gouvernement entend réduire la part de l'électricité produite par le nucléaire de 75% à 50% d'ici 2025. L'arrêt des deux réacteurs de Fessenheim s'inscrit dans cette logique.

Les pro-nucléaires rappellent néanmoins que l'atome assure à l'Hexagone son indépendance énergétique et les tarifs les plus bas du vieux continent. En changeant le cap de sa politique énergétique, en privilégiant les énergies renouvelables, la France sera-t-elle en mesure de préserver ces deux aspects ?

Le gouvernement souhaite profiter de l'expérience acquise avec le démantèlement de Fessenheim pour développer une nouvelle filière industrielle de prestige sur la scène européenne. C'est oublier que sur l'échiquier nucléaire, nos voisins allemands ont un coup d'avance en la matière.

Fermer Fessenheim, c'est aussi se poser la question du devenir de ses 770 salariés ainsi que celui des sous-traitants. Et plus largement de l'avenir du village alsacien. EDF n'a pas encore clarifié la situation future des employés du site.

Au delà de Fessenheim, c'est le choix de la politique énergétique française des prochaines décennies qui est en jeu. Réduire les émissions de gaz à effet de serre, augmenter la part des énergies renouvelables et baisser la consommation d'énergie, les objectifs sont ambitieux.

Avec la transition énergétique, la France est face à un enjeu de taille, qui ne se résume pas au quin-quennat de François Hollande.

Thibaud Métais

Fusion thermonucléaire : fusion à très haute température (de l'ordre de 100 millions de degrés) de deux noyaux atomiques légers aboutissant à la production d'un noyau plus lourd, s'accompagnant généralement de l'émission de particules et dégageant une grande quantité d'énergie.

Megawatt : le MW est une unité de mesure utilisée pour quantifier une puissance énergétique. Un MW correspond à 1 000 kW.

Megawattheure : le MWh est l'unité utilisée pour mesurer la quantité d'énergie produite par une installation. Elle est exprimée en watt, multipliée par la durée de fonctionnement en heures.

Radioactivité : propriété que possèdent des éléments naturels ou artificiels d'émettre spontanément des particules alpha, beta ou un rayonnement gamma. On désigne souvent sous cette appellation l'émission de rayonnement accompagnant la fission.

Rapport Syndex : commandé au cabinet d'expertise Syndex par le comité d'entreprise de la centrale en réaction à l'accord électoral EELV-PS en novembre 2011, il prévoit que 2200 emplois disparaîtraient si la centrale fermait.

Réacteur nucléaire : ensemble d'éléments permettant d'amorcer et d'entretenir une réaction de fission en chaîne. Dans une centrale, c'est lui qui fournit la chaleur permettant la production de vapeur.

Visite décennale : tous les dix ans, les réacteurs nucléaires de production d'électricité font l'objet d'un bilan réglementaire approfondi leur permettant de fonctionner 10 ans de plus.

Sources : ministère de l'Ecologie, du développement durable et de l'environnement, Eurostat.

Ultime investissements

L'autorité de sûreté nucléaire impose des travaux de 20 millions d'euros, à réaliser avant juin 2013. Sinon, elle ne renouvellera pas son autorisation d'exploitation.

A la centrale de Fessenheim, les bétonneuses tournent à plein régime. Une station de pompage doit être livrée à la fin de l'année. Les ouvriers de Bouygues construisent le bâtiment, aux normes antisismiques. A l'intérieur, un puits a déjà été foré à 20 mètres de profondeur, pour pomper l'eau de la nappe d'Alsace, située en dessous de la centrale. En cas d'incident, la station servirait à alimenter la piscine où se trouve le combustible, ainsi que les réservoirs de stockage.

Si EDF ne réalise pas ces travaux sur le site, la centrale fermera dans six mois, le 30 juin 2013. C'est ce qu'a exigé l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), qui délivre les autorisations d'exploitation. Pour décrocher ce sésame qui lui permettra d'exploiter la centrale pendant dix ans de plus, EDF doit appliquer 40 prescriptions, dont 13 demandes de travaux.

Une facture de 20 millions d'euros

L'essentiel des travaux est concentré sur le renforcement de la dalle du bâtiment réacteur n°1. « On veut lui faire jouer un rôle de confinement, détaille Bruno Alex, porte-parole d'EDF. On va couler 70 centimètres de béton par-dessus la dalle actuelle. » Si la cuve remplie de combustible venait à se décrocher, cette épaisseur de béton l'empêcherait de percer le sol et de contaminer la nappe phréatique. Quant à la dalle du réacteur n°2, non incluse dans les demandes de l'ASN, « on va anticiper » la date du chantier, assure Bruno Alex. Des travaux supplémentaires pour améliorer la résistance de la centrale aux risques sismiques et aux risques



La centrale en chiffres

700 employés EDF
250 emplois chez les sous-traitants
Sa production équivaut à 70 % de la consommation électrique alsacienne
2 réacteurs à eau pressurisée d'une puissance de 900 MW chacun
En exploitation depuis 1977
Un site de 80 hectares

Une station de pompage de l'eau de la nappe d'Alsace est en construction. En cas d'accident, elle servira à refroidir le combustible.

©M. Cousin/Cuej

d'inondations doivent encore être réalisés. L'ensemble coûtera 20 millions d'euros, dont 15 millions pour la dalle.

Depuis 2009, EDF a engagé 400 millions d'euros pour rénover les infrastructures du site de la centrale la plus vieille de France. Cette année-là, l'ASN s'était positionnée en faveur d'un prolongement de l'activité des réacteurs de plus de 30 ans.

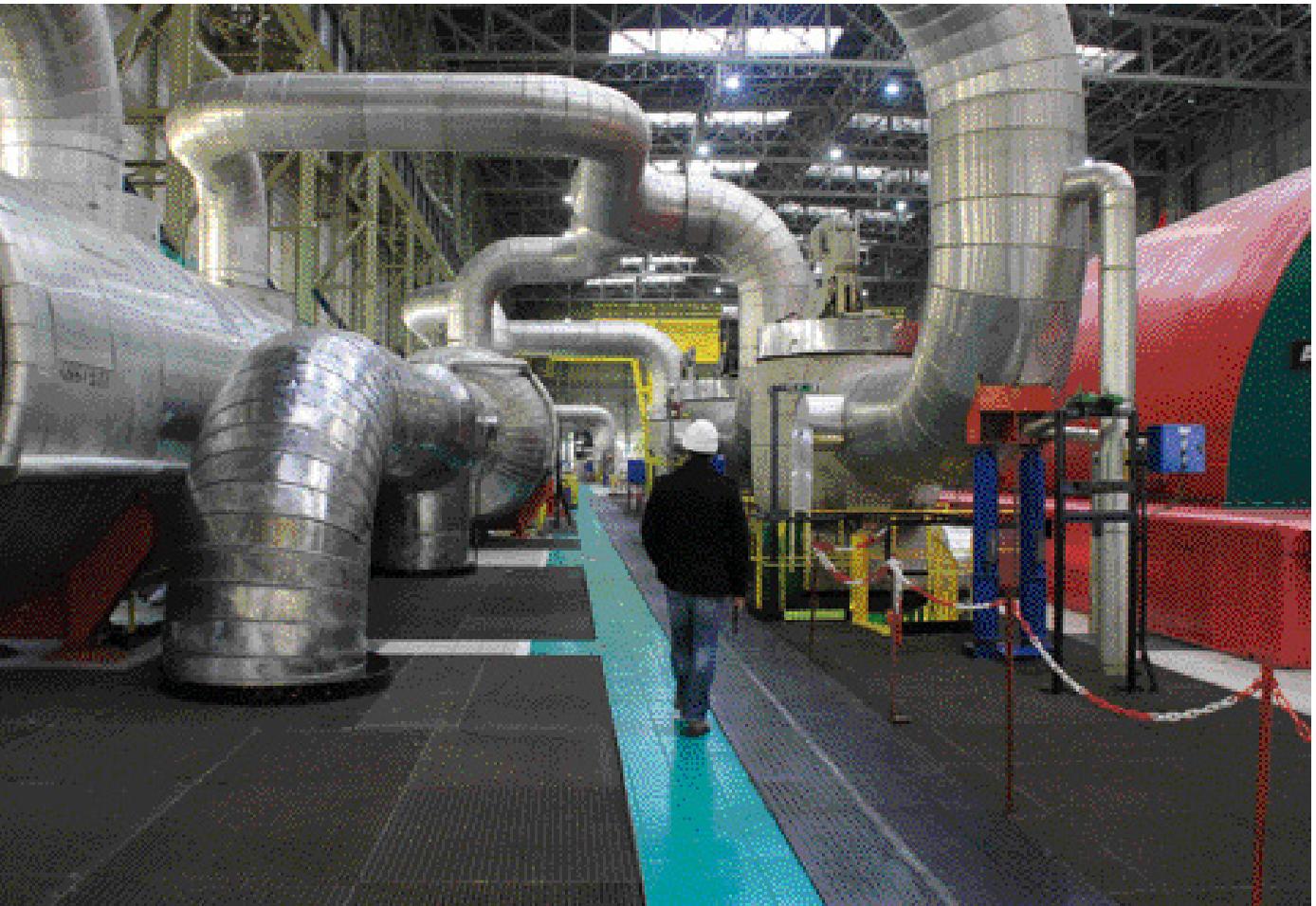
La même année, le réacteur n°1 de Fessenheim était inspecté pour sa troisième visite décennale par l'ASN ; en 2011, celle du réacteur n°2 a eu lieu. De lourds travaux de rénovation ont été exigés. Depuis 2006, la surveillance s'est renforcée : la loi TSN (transparence et sécurité nucléaire) entérine le principe de l'inspection des réacteurs nucléaires tous les dix ans.

55 incidents de niveau I

A Fessenheim, les premières visites décennales ont eu lieu en 1989 pour le réacteur n°1 et en 1990 pour le réacteur n°2, puis en 1999 et 2001. A chaque fois, EDF a dû entreprendre des travaux de rénovation. Selon l'ASN, l'électricien suit globalement ses prescriptions en matière de travaux mais pêche sur la radioprotection de ses travailleurs.

Ses rapports sont établis en grande partie au vu des incidents survenus au sein des centrales. 55 incidents de niveau 1, sur une échelle qui en compte sept, ont eu lieu à Fessenheim depuis 2000. Ces dysfonctionnements sont réputés de faible gravité. Le dernier a eu lieu en septembre. Un dégagement de vapeur lors d'une injection d'eau oxygénée a déclenché l'alarme incendie. Deux chimistes ont mis la main sur une poignée de porte recouverte du produit. Légèrement touchés, ils ont ensuite repris le travail.

A-t-on prévu une réaction en chaîne type Fukushima ? Quelle serait la conséquence de la rupture de la digue du canal d'Alsace en raison d'un séisme, suivie de l'inondation de la centra-



le, située à huit mètres en dessous du niveau du canal, d'une panne des groupes électrogènes et de la fusion du cœur du réacteur ? Bruno Alex baliait du revers de la main les scénarii catastrophes envisagés par les écologistes. « Nous renforçons les diguettes et allons ajouter un dixième groupe électrogène. La digue ne rompra pas car elle est prévue pour résister à un très fort tremblement de terre. »

Et si un Airbus s'écrase contre un réacteur ? « L'armée surveille le site. Un peloton de gendarmerie spécialisée est également présent. Le risque principal dans ce cas, c'est le déversement du kérosène qui pourrait provoquer un incendie. »

Jouer la montre

Garder la centrale ouverte le plus longtemps possible, c'est l'objectif martelé chez EDF. « On investit pour que la centrale continue de fonctionner quelle que soit la date de fermeture, répète Bruno Alex. S'il y a une décision politique, EDF s'y pliera. Pour l'instant, l'ASN nous a donné l'autorisation de poursuivre l'exploitation jusqu'en 2019. Dans tous les cas, les travaux doivent être faits. Le site doit être irréprochable en terme de sûreté. »

EDF l'affirme, l'entreprise ne cherchera pas à intervenir dans la politique énergétique menée par le gouvernement. Pourtant, le doigt pointé vers



La salle des machines du réacteur n°1 (en haut) et le tableau de commande du simulateur où les opérateurs apprennent à gérer les 30 000 pannes possibles.

©E. Jehanno/Cuej

le réacteur n°1, Bruno Alex insiste : « Seuls les cuves et les réacteurs ne peuvent pas être changés ; le reste du matériel, si. A la construction, on a estimé leur durée de vie à 60 ans, les cuves et les réacteurs peuvent donc encore fonctionner 20 ans. » Un scénario qu'EDF défend depuis l'arrivée au pouvoir de la gauche et l'annonce officielle de la fermeture de Fessenheim au 31 décembre 2016. La centrale célèbrera alors ses quarante ans.

**Mathilde Cousin
et Emilie Jehanno**

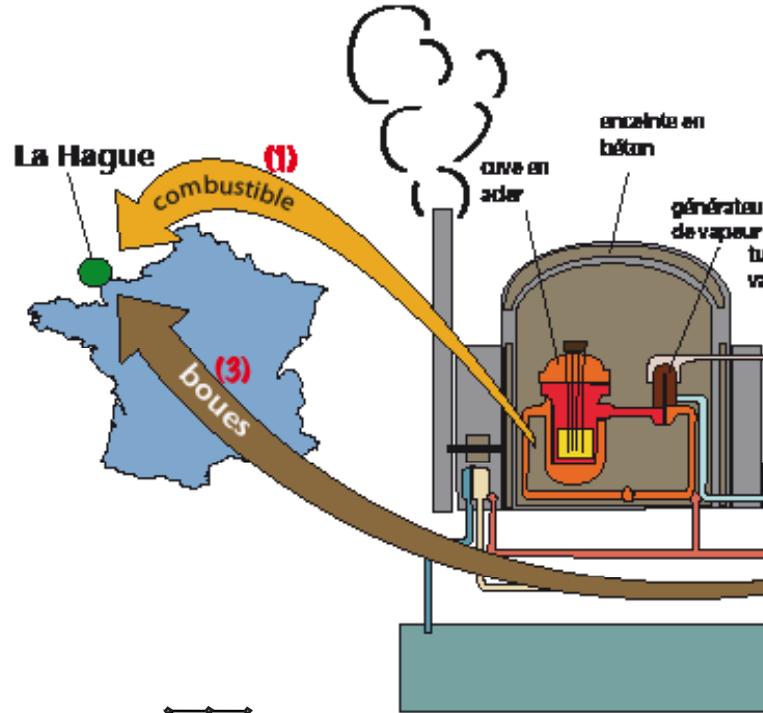
Du décret au bulldozer

Mettre fin à la vie d'une centrale implique des technologies de dernière génération et un processus réglé au millimètre près. A l'heure du démantèlement de Fessenheim, deux enjeux divisent : la durée de l'opération et son coût.

Etape 1 : la préparation

3 à 5 ans*

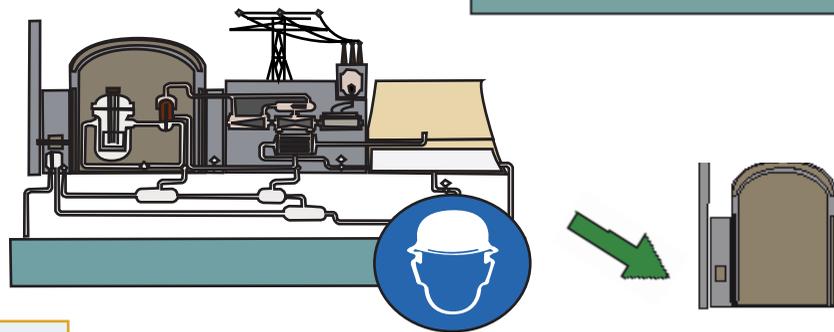
EDF, l'exploitant de la centrale, doit présenter un plan de démantèlement à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN). Ce plan doit comprendre de multiples éléments : le détail des opérations, le temps écoulé avant le début du démantèlement, un devis et le plan d'exploitation futur du site. L'élaboration de ce document peut s'étaler sur trois ans. L'ASN doit ensuite l'évaluer et donner son feu vert à EDF. Ce qui peut prendre deux ans. Les travaux dureront entre 20 et 25 ans, selon EDF.



Etape 3: La déconstruction

12 ans*

On démonte le bâtiment et on le vide de ses installations. La cuve et les tuyaux sont découpés à l'aide d'une scie télécommandée, afin d'éviter d'exposer les ouvriers à ces matériaux radioactifs. Les volumes sont de taille : le seul générateur de vapeur pèse 80 tonnes. Les machines, si elles ne sont pas contaminées, sont mises au rebut. La structure en béton de la centrale est ensuite détruite. C'est l'équivalent d'un chantier de travaux publics.



58 réacteurs en France



*Données EDF (Rapport de la Cour des Comptes-Janvier 2012)

15 à 40 ans pour en finir

C'est la grande inconnue du processus. Les estimations divergent selon les organismes, les pays et les méthodes employées, mais une seule chose est sûre : démanteler une centrale nucléaire prend du temps. Beaucoup de temps. EDF a établi un scénario type, qui évalue à 15 ans le démantèlement d'une tranche d'une centrale. Fessenheim comptant deux tranches, il prendrait autour de 25 à 30

« Chooz nous servira pour Fessenheim »

A l'arrêt depuis 1991, cette centrale serait un laboratoire pour Fessenheim.

Philippe Bernet est le directeur adjoint du Centre d'ingénierie de déconstruction et environnement (Ciden). Cette entité fait partie du groupe EDF et emploie 550 personnes. Elle assure le démantèlement des neuf réacteurs nucléaires à l'arrêt, dits de « première génération », partout en France. Parmi eux, le réacteur de Chooz A, dans les Ardennes, prépare l'électricien au démantèlement de Fessenheim.

« Le Ciden conduit la déconstruction des neuf réacteurs en cours de démantèlement, mais ils ne sont pas standardisés. Il y a des réacteurs à eau lourde comme à Brennilis, à graphite-gaz comme à Bugey ou à eau pressurisée (REP) comme à Chooz A. Ce dernier exemple est très intéressant pour le démantèlement de Fessenheim puisque les deux réacteurs alsaciens sont également des REP, comme les 58 réacteurs français en fonctionnement.

Le réacteur de Chooz A, le premier à avoir été mis en exploitation en France, a fonctionné de 1967 à 1991. Il a une puissance réduite par rapport à Fessenheim (300 mégawatts contre 900 mégawatts) et ses équipements nucléaires ont été creusés dans une colline en bord de Meuse. Il y a donc des particularités, mais l'expérience que l'on acquiert à Chooz (*aujourd'hui, 50% du démantèlement du réacteur est terminé, et la fin de la déconstruction est prévue pour 2020, ndlr*) nous servira pour Fessenheim.

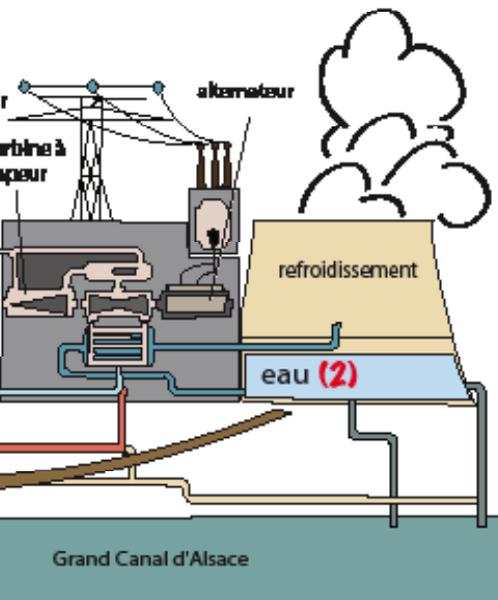
« Très haut niveau de confiance »

On commence par les équipements les plus en périphérie et plus on avance, plus on se rapproche de la cuve du réacteur. La dernière phase avant la démolition est son démantèlement. A Chooz, aujourd'hui, on démantèle le circuit primaire principal, c'est-à-dire les tuyauteries qui entrent et sortent de la cuve du réacteur, les générateurs de vapeur, le pressuriseur... On met en œuvre essentiellement des outils de découpe qui sont très éprouvés et permettent de travailler à distance. Il n'y a rien de révolutionnaire techniquement, c'est plus de l'adaptation d'outils. Cela se déroule de façon très satisfaisante.

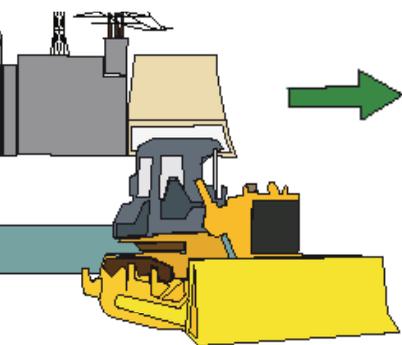
Ensuite, viendra le temps du démantèlement de la cuve proprement dite, en 2014. C'est la phase la plus pointue du processus. Cela sera fait sous l'eau, c'est l'avantage des réacteurs pressurisés. En piscine, on effectuera des travaux de découpe à l'aide de scies. Les études sur ce point sont très avancées, ce qui nous permet d'aborder ces travaux avec un très haut niveau de confiance, et ces opérations ont déjà été menées ailleurs dans le monde, notamment aux Etats-Unis. »

Propos recueillis par Thibault Prévost

Etape 2 : l'assainissement du site



avorise depuis 2001 un assainissement et un démantèlement de la centrale. A Fessenheim, après la mise à l'arrêt de l'installation, la première opération consiste à retirer le carburant (1) de la cuve. L'eau des bassins (2), hautement radioactive, est évacuée par évaporation ou par précipitation. Les boues issues de ces opérations (3) sont récupérées puis envoyées à l'usine de la Hague pour y être retraitées. La cuve et les tuyaux doivent enfin être nettoyés.



©Mathilde Cousin et Thibault Prévost/CUEJ

Et après ?

*Durée inconnue**

Une fois le bâtiment démoli, reste à éliminer le sol contaminé, puis à établir un bilan radiologique. Le site est ensuite déclassé. Mais le chemin reste encore long. Il faut ensuite gérer le stockage des déchets et le retraitement du combustible, qui peut s'étaler sur plus d'un siècle.

ans. Selon l'OCDE, 30 à 40 ans s'écouleraient entre la mise à l'arrêt du réacteur et la fin des travaux. Tout dépend, finalement, des aléas, cette fameuse « marge d'erreur » qu'EDF chiffre à presque 15%. A Brennilis par exemple, le démantèlement est en suspens depuis 2007, le processus ayant été annulé par le Conseil d'Etat après une plainte de l'association Sortir du nucléaire.

Les calendes de Fessenheim

La fermeture de la centrale annoncée pour janvier 2016 laisse perplexe à la fois partisans et détracteurs du nucléaire.

Quand la centrale de Fessenheim va-t-elle fermer ? « En 2016, comme annoncé », assure Florence Gauthier, responsable d'un bureau d'expertise à l'Institut de radioprotection et de sûreté

nucléaire (IRSN). Mais pour elle, il faut faire une distinction entre l'arrêt de la production, « envisageable à cette date » et le démantèlement de la centrale alsacienne, qui devrait débuter un ou deux ans après minimum.

Pourtant, le 16 octobre dernier, André-Claude Lacoste, l'ancien directeur de l'ASN (remplacé par Pierre-Franck Chevet le 12 novembre) a laissé entendre que la fermeture de la centrale pourrait être provisoire. Lors d'une audition devant les sénateurs de l'Office parlementaire des choix scientifiques et tech-

nologiques, il a affirmé : « Pour qu'EDF constitue un dossier de démantèlement il faudrait un délai d'environ

deux ans, et de trois ans pour aboutir à un décret de mise à l'arrêt définitif et de

démantèlement (MAD-DEM) ». Selon lui, il faudrait au moins cinq ans avant le début de toute opération de démantèlement et l'arrêt définitif, soit 2017, après la prochaine élection présidentielle.

Une promesse emblématique

En revanche, pour Marie Frachisse, juriste au sein du réseau anti-nucléaire Sortir du nucléaire, la centrale de Fessenheim pourrait cesser de fonctionner avant 2016, ce que réclament de nombreuses associations écolo-

gistes : « L'ASN a demandé que des travaux colossaux soient réalisés. Une partie est déjà en cours de réalisation. Mais pour l'instant, toutes les propositions de travaux d'EDF sur le réacteur n°1, qui doivent être effectués avant juin 2013, ont été retoquées par l'ASN. »

Jean-Pierre Pervès, président du groupe de réflexion sur l'énergie nucléaire et l'environnement au XXI^e siècle (GR 21), pro-nucléaire, revient sur la dimension politique de l'arrêt : « Il n'y a aucune raison de penser que Fessenheim ne fermera pas en 2016. C'est une promesse emblématique de François Hollande aux Verts ». Pour cet ancien directeur du CEA, le coût des travaux demandés par l'ASN sur le réacteur n°1, d'un montant avoisinant les 100 millions d'euros, n'est pas un problème : « Les travaux déjà réalisés, engagés ou à engager peuvent être rentabilisés par EDF en moins de deux ans. »

David Métreau

EDF paiera

Le producteur d'électricité chiffre à plus de 600 millions d'euros le démantèlement de la centrale. Pour la Cour des comptes, cette somme est sous-évaluée.

Déterminer le coût total d'un démantèlement est une tâche périlleuse. « C'est explosif, car à la fin, les chiffres sont souvent éloignés de ceux mentionnés au début des travaux »

explique Philippe Bernet, le directeur adjoint du Centre d'ingénierie de déconstruction et de l'environnement (Ciden) qui gère le démantèlement des réacteurs mis à l'arrêt.

Au sein du parc nucléaire français, EDF finance intégralement le démantèlement des centrales en tant qu'exploitant. Ce financement est prévu sous forme de provisions, c'est-à-dire un portefeuille d'actifs financiers d'EDF. A la fin de l'année 2011, elles s'élevaient à 17,9 milliards d'euros. « Quel que soit le coût, tout sera entièrement financé par EDF », précise Philippe Bernet. Autrement dit, le contribuable ne sera pas sollicité pour financer le démantèlement.

De 1996 à 1998, EDF a mené une étude, réalisée à la

centrale de Dampierre dans la Loire. Elle est destinée à évaluer le coût de démantèlement d'une centrale de quatre réacteurs à eau pressurisée (REP) de 900 Mégawatts, soit la même puissance que chacun des deux réacteurs de Fessenheim. Selon cette étude, le coût du démantèlement des 58 réacteurs s'élève à 18,4 milliards d'euros – soit 500 millions d'euros de plus que les provisions d'EDF – pour démanteler les 58 réacteurs du parc nucléaire français. Soit à peine à 1/5^e de leur coût de construction.

Les comparaisons internationales supérieures à l'estimation d'EDF

La dépense moyenne pour un réacteur serait donc de 317 millions d'euros. Pour les deux réacteurs de Fessenheim, la facture s'élèverait ainsi à 634 millions d'euros, mais avec une marge d'erreur de plus ou moins 20% d'après la Cour des comptes.

Cette estimation est supérieure à l'étude réalisée à la demande de l'OCDE, en 2010, par le cabinet Ux

Sources :
Rapport de la Cour des comptes de janvier 2012.
Rapport Syndex.
Audition d'André-Claude Lacoste devant l'Office des parlementaires des choix scientifiques et technologiques.





Consulting, spécialisé dans l'industrie nucléaire. Celle-ci indique un coût de démantèlement de 531 millions d'euros pour les deux réacteurs de Fessenheim. En revanche, elle est inférieure au prix de démantèlement du REP de 900 Mégawatts de Maine Yankee aux États-Unis qui a coûté 432 millions d'euros à son exploitant en 2005 – pour comparer avec Fessenheim il faudrait donc doubler cette somme.

Cette estimation d'EDF est critiquée par la Cour des comptes. Les comparaisons internationales qu'elle effectue sont toutes supérieures à celles d'EDF dans des proportions pouvant aller parfois jusqu'à trois fois la somme estimée. Par exemple, le démantèlement des quatre réacteurs de la centrale nucléaire de Greifswald en Allemagne, mise à l'arrêt en 1995, est évalué à près de quatre mil-

Pour les deux réacteurs de Fessenheim, la facture s'élèverait à 634 millions d'euros.

liards d'euros. « *La Cour des comptes indique dans un rapport* (celui de janvier 2012 sur le coût de la filière électronucléaire, NDLR) *que nos estimations sont assez basses mais elle ne remet pas en cause nos chiffres. Les calculs ne sont pas toujours identiques puisque certaines études prennent en compte plus de charges de démantèlement, par exemple la gestion des combustibles usés, que d'autres* », justifie Philippe Bernet.

Dans les prochaines semaines, EDF et le gouvernement devraient définir le programme de démantèlement de la centrale de Fessenheim. « *EDF va déposer un dossier de mise à l'arrêt définitif et de démantèlement à l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN)*, explique Philippe Bernet. *La question du coût y sera alors précisée et chiffrée.* »

Antoine Izambard

Selon EDF, démanteler les 58 réacteurs français coûterait 18,4 milliards d'euros.

©Thierry Gachon/
L'Alsace

Déchets sans issue

Tout n'est pas encore en place pour accueillir les rebuts de Fessenheim. Les solutions se heurtent à des problèmes techniques et juridiques.

La déconstruction d'une centrale nucléaire de type Fessenheim génèrera plusieurs milliers de tonnes de déchets. Selon le rapport Syndex, la grande majorité, 80%, sont des déchets conventionnels, non radioactifs. Ils sont donc destinés à être mis en décharge, ou à être recyclés. Les 20% restants, issus des parties confinées de la centrale, sont, à des degrés divers, radioactifs. L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) les classe selon l'intensité de leur radioactivité (très faible, faible, moyenne ou haute activité), et selon la durée de leur activité radioactive (courte, moyenne et longue vie).

En France, l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) est responsable de leur gestion. Les déchets de faible activité, essentiellement du gravat et de la ferraille, qui devraient représenter environ 60% des déchets radioactifs, doivent rejoindre le site de stockage en surface de Morvilliers, dans l'Aube. L'enveloppe externe du réacteur constituera les déchets de faible activité à vie courte, qui rejoindront le centre de Soulaïnes, également dans l'Aube.

Les éléments internes du réacteur, y compris les boues issues de la décontamination de l'eau du circuit primaire et le combustible usé doivent être traités. Les déchets de moyenne activité, majoritairement constitués de résidus métalliques seront broyés, compactés, puis coulés dans des blocs d'acier, de béton ou dans du bitume.

Des colis à 350 degrés

Les déchets de haute activité, issus du recyclage du combustible usé, seront eux conditionnés au centre de la Hague, dans la Manche, emprisonnés dans du verre, puis enfermés dans des « colis » en acier. Très radioactifs et dégageant énormément de chaleur, jusqu'à 350 degrés, ces colis doivent être entreposés en piscine plusieurs dizaines d'années afin de refroidir.

Et ensuite ? L'ensemble de ces déchets de moyenne et de haute activité sont censés rejoindre le futur site d'enfouissement profond Cigeo, prévu pour 2025 à Bure, dans l'Aube. A priori, les opérations de démantèlement et d'assainissement devraient laisser suffisamment de temps pour que le projet arrive à terme. Sauf que quelques expériences incitent à la prudence.

Ainsi l'absence de centre de stockage pour les déchets de faible activité à vie longue, essentiellement le graphite, bloque depuis plus de dix ans le démantèlement de la centrale de Brennilis. Pré-

vu pour 2014, à Bugey, dans l'Ain, le projet de centre de stockage en surface Iceda est bloqué, le tribunal administratif de Lyon l'ayant jugé non conforme au Plan local d'urbanisme (PLU). La fin de sa construction est désormais envisagée pour 2019 à condition que la révision du PLU soit acceptée. Or le centre Iceda doit servir de structure d'accueil provisoire pour certains déchets de Fessenheim.

Il est difficile de trouver un habitant ravi d'avoir pour voisin un centre de stockage de déchets nucléaires.

La gestion des déchets n'est pas tant un problème technique que juridique. Et il est difficile de trouver un habitant ravi d'avoir pour voisin un centre de stockage de déchets. Le projet Cigeo fédère autour de lui de nombreux opposants. « C'est à la fois la faiblesse et l'honneur de nos démocraties. Chacun peut faire valoir ses opinions et ses droits, et cela peut aboutir au blocage de certains projets », explique Francis Sorin, directeur du Pôle information de la Société française d'énergie nucléaire. Mais pas de manque de prévoyance de la part de l'Etat et des industriels selon lui : « Pour des raisons techniques, il était impossible d'anticiper davantage la construction des centres de stockage. La nature de ces déchets était méconnue et il a fallu du temps pour que la législation se mette en place. »

Vincent Di Grande

En Allemagne, des décennies

Décontamination et déconstruction posent les bases d'une filière opérationnelle.

Les Allemands parviennent dès 1982 à convertir le *Otto Hahn*, leur navire nucléaire, en transporteur diesel. La recherche publique sur le démantèlement accompagne à la même époque la fin de vie des premiers réacteurs expérimentaux : le démantèlement du site de Niederaichbach est achevé dès 1995. Au même moment, la réunification donne une accélération décisive à la filière du démantèlement. Pour gérer l'héritage nucléaire communiste du nord-est de l'Allemagne, l'Etat fédéral fonde Energiewerk Nord

GmbH (EWN). Ses ingénieurs conduisent à partir de 1995 le démantèlement du réacteur de Rheinsberg et des cinq installations de Greifswald, à Lubmin, selon la méthode différée du confinement sûr. En 2003, la Russie leur confie la très sensible épave nucléaire du *Mourmansk*.

Premiers pas vers la sortie

Deuxième accélération dans les années 2000 : le gouvernement Schröder oriente l'Allemagne vers la sortie du nucléaire. En 2003, EWN prend les commandes du

De la radioactivité dans les casseroles

En matière de démantèlement, l'Allemagne réutilise beaucoup plus de déchets que ne le permet le droit français. Les matières décontaminées sont recyclées dans la fabrication des routes... ou des casseroles. Une option permise en Europe depuis 1996 et adoptée par l'Allemagne en 2001. Sur les 12 000 tonnes de matières radioactives qu'EnBW annonce devoir gérer pour le démantèlement de son site d'Obrigheim, 10 000 doivent ainsi rejoindre le circuit des déchets classiques après traitement. Des méthodes suédoises de fonte des métaux permettent de diluer les restes de radioactivité de la surface des pièces métalliques, de manière à ce que la charge radioactive de l'ensemble de la masse fondue passe sous le seuil toléré.

La destination finale des 1% de déchets radioactifs ultimes reste quant à elle à confirmer. Une ancienne mine de fer du nord-est allemand est en cours d'aménagement pour y accueillir les déchets faiblement et moyennement radioactifs en couche géologique profonde. La mise en service de ce



Les transports de déchets nucléaires en provenance de la Hague et à destination de l'Allemagne suscitent régulièrement des protestations. Ici, un faux conteneur en castor déposé par les manifestants près de Gorleben, dans le nord du pays.

© GuenterHH

site Konrad était promise pour 2013, mais on parle désormais de l'horizon 2020. Le projet de confinement des déchets hautement radioactifs à Gorleben piétine, quant à lui, depuis trente ans. En attendant, les centrales se transforment en sites de stockage, loin du retour à la prairie promis. Sur son site pionnier d'Obrigheim, EnBW a même pu commencer le

démontage à l'intérieur du bâtiment du réacteur. Pourtant, 342 barres de combustibles se trouvaient toujours dans les piscines d'un bâtiment adjacent. Le concept proposé par EnBW pour leur stockage au sec, dans 152 containers castors, après retraitement, n'a pas encore convaincu les autorités.

C.G.

nies de savoir-faire

site expérimental de Jülich, en confinement sûr depuis 1994, et passe à la stratégie du « retour à la prairie » (lire p.18). Depuis, l'entreprise concentre progressivement les chantiers des réacteurs de recherche. Côté privé, c'est la fin des constructions de centrales. Après 37 ans de service, la centrale d'Obrigheim, dans le Bade-Wurtemberg, est arrêtée en 2005. Les acteurs du démantèlement sont alors organisés pour accompagner les exploitants sur les cinq chantiers en cours.

Pas de standardisation

Décontamination à l'eau et à l'éponge, par jet de sable, ou par bain d'ultra-sons, découpage immergé mécanique ou ther-

mique, manipulation par engins télécommandés, conditionnement... Ces derniers disposent déjà des technologies et du retour d'expérience. Sans parler de standardisation, « *les démantèlements à venir concerneront des réacteurs à eau pressurisée et à eau bouillante, pour lesquels des projets de référence sont déjà menés ou achevés. Les prochaines missions de démantèlement seront donc beaucoup moins hétérogènes que les précédentes* », estimaient déjà Stefan Thierfeldt et Frank Schartmann, dans leur rapport sur les expériences et les perspectives du démantèlement en 2009.

Depuis, la catastrophe de Fukushima a imposé une troi-

sième accélération à la filière. Le gouvernement Merkel a sonné la fermeture définitive des huit plus vieilles centrales du pays.

Aujourd'hui, les exploitants privilégient tous la stratégie du démantèlement direct de leurs centrales, en 15 à 20 ans. En attendant les suivants, deux gros chantiers de déconstruction de réacteurs à eau pressurisée (REP) sont déjà avancés : pour des raisons économiques, E.on a fermé dès 2003 la centrale de Stade, située à l'embouchure de l'Elbe près de Hambourg. Débutée en 2005, sa déconstruction devrait être achevée en 2014. EnBW accumule de l'expérience sur sa plus petite et plus vieille centrale à Obrigheim – un REP

>>>

>>> de 1^{ère} génération et d'une capacité de 357 MW. Elle attend le feu vert du ministère de l'Environnement du Bade-Wurtemberg pour démarrer la troisième et avant-dernière étape du démantèlement : la déconstruction des installations en contact avec le réacteur.

Les exploitants peuvent aussi compter sur le savoir-faire de leurs sous-traitants. Le déconstructeur Nukem Technologies a fait à Obrigheim le premier usage de son système de dosimétrie par banques de données. La branche allemande d'Areva-Nuclear Power propose une solution chimique pionnière pour décontaminer l'intérieur des tuyauteries de circuits liquides. Les quatre chaudières de Stade ont été transportées en Suède en 2007, pour y être démontées et fondues. EnBW a confié les deux siennes au printemps 2012 à EWN, qui va les découper et les emballer sur son site est-allemand de Lubmin.

L'outil unique reste à inventer

La recherche vise désormais à améliorer les techniques existantes de manière ciblée, pour minimiser la production de déchets, réduire les durées d'exposition du personnel aux radiations et gagner du temps et donc de l'argent. EnBW a profité de son premier chantier pour optimiser son procédé de décontamination par fraisage (l'enlèvement de matière sous forme de copeaux), tandis qu'une technique laser est développée à l'université de Dresde.

Pour découper le béton armé qui compose le bâtiment d'un réacteur, un unique outil efficace à la fois sur le béton et sur les armatures reste à inventer. A Erlangen, en Bavière, Areva NP vient de démarrer en octobre un projet dont l'issue pourrait révolutionner le démontage des pièces irradiantes : des robots les manipuleront pour effectuer des tâches exposées et répétitives.

Claire Gandanger

Sources :
Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen, Erfahrung und Perspektiven, 3^e édition, S. Thierfeldt et F. Schartmann, Brenksystemplanung, Aachen, 2009.

Le robot s'en charge

A Thaon-les-Vosges, une petite entreprise exploite depuis une quinzaine d'années le filon du démantèlement nucléaire en France.

Brokk 50. Jaune et noir avec des chenilles et un bras articulé, c'est le robot téléguidé de 500 kg le plus vendu par l'entreprise ATC BTP Industries pour démanteler les centrales nucléaires. « Cette machine compacte peut passer partout et porter des objets lourds, comme une cisaille à ferraille pour découper des cuves », détaille Michel Sanz, président d'ATC, une PME de 13 salariés située à Thaon-les-Vosges, dans la vallée de la Moselle.

Depuis une quinzaine d'années, l'entreprise s'est installée sur le marché du démantèlement nucléaire, entre Vinci, GDF-Suez, Areva et Bouygues. Avec un atout : ATC est le concessionnaire français de Brokk, une entreprise suédoise qui s'est spécialisée dans la démolition en développant des robots radiocommandés. Et c'est d'abord dans le secteur du bâtiment et des travaux publics (BTP) qu'ont œuvré Brokk et ATC, avant d'investir dans la filière du nucléaire.

Des robots entre 70 000 et 400 000 euros

Chez Brokk, le prix d'un robot varie entre 70 000 et 400 000 euros selon le modèle et les modifications apportées. Les machines sont fabriquées dans l'unique usine suédoise de Skellefteå, à 150 km du cercle polaire.

Si la marque est leader sur ce marché, c'est aussi parce que la Suède a commencé très tôt à investir dans la filière de déconstruction nucléaire. Le premier réacteur de recherche

a été démantelé entre 1981 et 1983. L'entreprise a su s'exporter en Angleterre et aux États-Unis. Lors de la catastrophe de Fukushima en mars 2011 au Japon, un robot Brokk 800, un monstre de 11 tonnes et de 9 mètres de haut, est intervenu.

Une formation spécifique

« Travailler dans le nucléaire, c'est spécifique, insiste Michel Sanz, Sur une journée de huit heures, le technicien ne va peut-être travailler que trois heures, le temps de respecter les procédures et de franchir tous les sas. » Dans l'entreprise de Thaon-les-Vosges, deux techniciens sont habilités à intervenir en zone radioactive, grâce à leur statut de personne compétente en radioprotection (PCR) qui s'obtient après une semaine de formation et une visite médicale à renouveler tous les ans. Tous les trois ans, ils doivent également « recycler » leur formation.

Xavier Ceara est l'un d'eux : « Dernièrement, je suis intervenu sur Fontenay-aux-Roses, Marcoule et Cadarache. Uniquement sur des sites de démantèlement. » Pour cet ancien mécanicien de l'armée de l'air, le secteur du nucléaire représente 30% de son travail. Les interventions en zone varient selon le type d'opérations : une journée pour un dépannage, jusqu'à deux semaines pour former le personnel d'EDF... à la manipulation des robots, par exemple. Avec ses faux airs de Wall-e (le robot de Disney-Pixar), le Brokk 50 pourrait bientôt œuvrer sur le chantier de Fessenheim.

David Métreau et
Émilie Jéhanno



Une première en guise de répétition générale

Parfait modèle du parc nucléaire français, Fessenheim ouvre la voie à l'industrialisation du démantèlement. Tout un marché se prépare.

Michel Sanz, président d'ATC, pose avec le fleuron du démantèlement, le robot Brokk 50.

©Emilie Jehanno/Cuej

Jusqu'ici, le démantèlement des installations nucléaires en France n'avait concerné qu'une vingtaine de sites expérimentaux et huit réacteurs de première génération, d'une technologie différente de celle aujourd'hui utilisée. Suffisant pour se faire la main et accumuler expérience et savoir-faire, trop léger pour établir une feuille de route. Car il faudra bien, un jour, démanteler les 58 réacteurs de seconde génération que compte l'Hexagone. « Sur un plan technique, il n'y a pas d'obstacle fondamental. On sait démanteler une installation nucléaire et les outils sont disponibles, affirme Robert Lallement, ancien employé au Commissariat à l'énergie atomique (CEA). Mais c'est vrai que pour l'instant, on n'a pas encore d'expérience, en France, de déconstruction complète d'une centrale nucléaire. Il y a eu des expériences à l'étranger, sur lesquelles on peut s'appuyer. Et EDF est en train de démanteler la centrale de Chooz A, qui ressemble à celle de Fessenheim, en plus petit. »

EDF prévoit que la déconstruction de ses réacteurs coûtera environ 18,4 milliards d'euros. Avec 140 générateurs âgés de plus de trente ans dans le monde, sans compter la catastrophe de Fukushima, qui redessine déjà les politiques énergétiques

« Les choses sérieuses commenceront dans 10 ou 15 ans. »

de l'Allemagne et du Japon, le marché semble prometteur. Mais les entreprises françaises devront compter sur la concurrence étrangère, notamment allemande (lire p.11).

Tchernobyl en guise de CV

En octobre dernier, Areva s'est associée avec deux autres acteurs mondiaux du nucléaire, CH2M Hill et Serco Group. Objectif : répondre à l'appel à candidatures lancé par l'autorité britannique de démantèlement nucléaire pour déconstruire douze sites au Royaume-Uni. Areva est aussi positionnée, depuis quelques années, sur le marché allemand, via sa filiale Areva NP. Depuis une dizaine d'années, Bouygues et Vinci, compagnons de route de l'aventure nucléaire nationale, ont eux aussi développé des filiales dans le secteur. Les deux sociétés devraient profiter du retour d'expérience et de la notoriété acquise sur le chantier de Tchernobyl, puisqu'elles ont été choisies pour la mise en sécurité et le démantèlement définitif du site. Freyssinet (groupe Vinci) a décidé, fin

2008, de regrouper toutes ses filiales liées au nucléaire dans une seule structure, Nuvia, qui recrute une centaine de personnes par an. Et compte développer une deuxième école de formation, après celle de la Hague, sur la commune de Pierrelatte (Drôme), proche de la centrale nucléaire du Tricastin. Chaque année, de 150 à 200 salariés devraient être formés au démantèlement et à la téléopération (le contrôle à distance des robots).

Bruno Lancia, directeur de Nuvia France, nuance : « En France, le marché est pour l'instant très limité. Il s'agit d'un marché de niche. » Un point de vue que confirme Francis Sorin, de l'Agence française de l'énergie nucléaire : « On en est aux prémices, les

choses sérieuses commenceront dans 10-15 ans. EDF se prépare. Ils ont une structure interne spécialisée, le Ciden, qui a lancé sa propre école il y a un an. Avec le démantèlement de plusieurs di-

zaines de réacteurs semblables, on pourrait arriver à des effets d'échelle permettant des économies de temps et de coûts. On pourra alors parler de standardisation, avec toutes les nuances qu'il faut mettre sur ce mot. » Le déploiement industriel de la filière attendra donc encore un peu. De plus, selon le rapport du cabinet d'expertise Syndex*, les effectifs nécessaires à la déconstruction d'une centrale équivalent à seulement 10% de ceux nécessaires à son exploitation. Autre limite à la création d'emplois, la méthode choisie en France, et en Europe : le démantèlement immédiat qui impose que ce soit l'exploitant lui-même qui procède à la déconstruction, les autres entreprises n'intervenant qu'en sous-traitants.

**Vincent Di Grande
David Métreau**

*Le rapport Syndex, commandé par le comité central d'entreprise d'EDF, évalue l'impact socio-économique de la fermeture de la centrale de Fessenheim.

Après le faste, la ville

Après avoir profité des retombées économiques de la centrale, les Fessenheimois refusent d'admettre l'hypothèse de sa fermeture.

Fessenheim, c'est un trou perdu où il y a tout », résume une habitante. Un centre médical, une pharmacie, deux coiffeurs, une boucherie, plusieurs restaurants... Le village, qui ne comptait que 900 habitants à la fin des années 1960, a vu sa population doubler avec l'installation de la centrale nucléaire dix ans plus tard. Il s'est depuis développé comme le bourg-centre de la communauté de communes, Essor du Rhin, polarisant peu à peu équipements et commerces. Un service de taxi à deux euros a été mis en place qui permet aux habitants de circuler entre les sept villages. Les agents EDF et leurs familles représentent aujourd'hui 22% des 2 300 habitants de la commune. Depuis trente ans, le village vit au rythme de l'activité nucléaire et de ses flux de travailleurs temporaires. « 90% du chiffre d'affaire du restaurant est réalisé grâce à la clientèle de la centrale, 100% pour l'hôtel », assure Valérie Gschwind, qui a ouvert Chez Valérie il y a moins d'un an.

Biberonnée aux taxes générées par la centrale nucléaire, la ville, aux trottoirs en grès des Vosges jalonnés de parterres fleuris et de lampadaires design, s'est offert de nombreuses infrastructures. Chaque année, EDF verse 6,5 millions d'euros d'impôts à la communauté de communes (10 000 habitants), lui assurant l'essentiel de son budget.

Douche froide

Dès la fin des années 1970, le village a sorti le grand jeu pour accueillir les associations sportives des employés de la centrale avec un complexe immense, comprenant divers gymnases, salles de musculation, de tir, d'escalade, des terrains de football, une piscine et des courts de tennis. Peu importe la rentabilité, l'argent promettait de couler à flot... En plus d'une crèche et des écoles maternelle et primaire, la mairie finance un accueil péri-scolaire ainsi qu'une médiathèque. Chaque année, une classe de primaire part en voyage en Martinique. Fessenheim y est jumelée avec la ville de Schoelcher, qui tire son nom de ce héros local, symbole de la lutte contre l'esclavage, auquel la mairie a prévu de consacrer un musée en 2013.

En novembre 2011, le candidat François Hollande annonce son intention de fermer la centrale en cas de victoire. Douche froide pour les Fessenheimois. Dans une lettre adressée au futur président, la maire Fabienne Stich (sans étiquette) vitupère contre cette « oukase » et la « vacuité de la réflexion économique » des écologistes. « Jusqu'au 6 mai, on a espéré la victoire de Nicolas Sarkozy, » raconte un restaurateur. Lors du premier tour de l'élection, François Hollande recueillera un peu moins de 12,5% des suffrages et



En haut, la mairie affiche son opposition à la fermeture du site, redoutée également par les commerçants. A gauche, l'hôtel-restaurant Chez Valérie attire surtout des clients de la centrale.

© Lorraine Kihl, Adriane Carroger/Cuej



31% au second (contre 19% et 36,5% dans le Haut-Rhin).

Bien que la centrale ait été construite pour fonctionner trente ans, les habitants de Fessenheim n'ont jamais sérieusement envisagé sa fermeture. Accoudé au comptoir du restaurant Au bon frère, un ancien agent EDF justifie : « Aux Etats-Unis, l'exploitation des réacteurs peut durer jusqu'à 60 ans. Ici au bout de 38 ans, on voudrait nous enlever notre gagne-pain ? » En 2011, l'avis favorable de l'ASN au prolongement pour dix ans d'un des réacteurs et les travaux entrepris après Fukushima ont conforté les habitants : quoi qu'en disent les politiques, Fessenheim ne fermera pas. Personne ne veut songer au scénario catastrophe :

grimace

les conjoints obligés de quitter leur emploi, les ventes de maisons à perte, les fermetures de classes, l'impact sur les entreprises sous-traitantes et les commerces de proximité, les associations vidées de leurs membres. Le comité d'entreprise de la centrale a commandé un rapport analysant notamment l'empreinte de l'activité de l'usine sur la région, tant du point de vue de l'emploi que des finances publiques. Sur le territoire de la seule communauté de communes, une fermeture de la centrale concernerait 349 emplois de sous-traitants, conjoints et commerçants.

A la boulangerie, le patron Francis Grenacker prévient, lapidaire : « Si la centrale ferme, je resterai à Fessenheim mais je licencierai quatre salariés. » En cas d'arrêt, la communauté de communes perdrait, dès 2017, près de la moitié des revenus qu'elle tire de la centrale. Et sauf soutien exceptionnel de l'Etat, après quelques années, Essor du Rhin ne percevrait plus que

la taxe foncière de la part d'EDF, soit un peu plus de 100 000 euros. A cela s'ajoute la perte des revenus tirés des impôts locaux des agents EDF résidents, évalués à 200 000 euros.

Projets abandonnés

La communauté de communes gèle déjà ses investissements. « Tant que l'arrêt de la centrale n'est pas acté, on ne peut rien faire, on ne peut pas se projeter », regrette son président, André Onimus (UMP). Les habitants comptaient sur la construction d'une nouvelle piscine, mais le projet a été reporté *sine die*. « On a l'argent pour le faire. Le problème, ce sont les coûts de fonctionnement à moyen terme. Je n'achète pas une maison si je sais que je vais perdre mon emploi. C'est une question de bon sens », explique André Onimus. Depuis quelques années, les collectivités tentent de diversifier l'activité économique du territoire. Une pépinière d'entreprises, la Ruche, a été construite. Une zone industrielle a été aménagée. Mais ces investissements restent modestes au regard de ce que représente la manne nucléaire.

Alors, faute d'autre locomotive et d'une réelle attractivité économique, la ville mise sur ses infrastructures pour attirer de nouveaux riverains. Avec la fermeture, près d'un quart de sa population pourrait partir. « La commune est petite et bien équipée, argumente Fabienne Stich. Des familles, monoparentales notamment, pourraient vouloir s'installer. Les écoles, l'accueil

« Fukushima a fait avancer la réflexion »

Jean-Marie Bockel (Gauche moderne) et Jacques Muller (EELV) s'opposent sur la viabilité du site.

Jean-Marie Bockel est actuellement sénateur du Haut-Rhin. Il a pris part à la mission d'information parlementaire post-Fukushima et se dit convaincu de la sûreté de la centrale :

« Ce n'est pas parce que c'est la plus vieille de France que c'est la moins sûre. Nous sommes entourés de risques, comme celui des émissions de CO². Partout, la multiplication des usines à charbon est plus dangereuse que le nucléaire. Le monde bouge, rien n'est figé, le nucléaire non plus, il s'améliore. Il y a encore une place pour Fessenheim durant au moins dix ou quinze ans. »

Jacques Muller est maire de la commune de Wattwiller et ancien sénateur EELV du Haut-Rhin (2007-2010). Pour lui, la catastrophe de Fukushima a précipité la décision de fermeture pour Fessenheim :

« Le meilleur moyen de faire avancer les choses, c'est les catastrophes nucléaires. L'être humain réagit quand il est dos au mur. Fukushima a tellement secoué que cela a fait avancer la réflexion, même si depuis, l'actualité a repris le dessus et qu'on en parle moins. Le principe du risque zéro n'existe pas. »

Recueillis par Lara Charmeil



Bassin en friche

Construite en 1976, la piscine au design futuriste accueillait trois associations rassemblant 350 adhérents et les enfants des écoles avoisinantes. Vétuste, elle a été fermée l'hiver dernier. Les projets de rénovation ou de remplacement, jugés trop chers depuis l'annonce présidentielle, ont été enterrés. Elle est aujourd'hui à l'abandon.

périscolaire, le centre médical, tout est à proximité, c'est quelque chose de rassurant pour les parents. » Le directeur du Super U Dominique Schoelcher veut lui aussi croire que Fessenheim surmontera la perte de sa centrale : « Pendant quatre à cinq ans, le temps que la transition se fasse, des familles vont déménager. Mais les gens vont se reconverter, créer de nouvelles boîtes avec des emplois à la clef et l'activité économique autour de Fessenheim reprendra. Il ne faut pas tout voir en noir. » Vent debout contre la fermeture, la population et ses élus sont pourtant contraints de préparer l'avenir.

Adriane Carroger et Lorraine Kihl

700 agents à recaser

Si l'avenir des agents de la centrale au sein d'EDF semble assuré, cela n'évite pas les inquiétudes.

Difficile de savoir ce que deviendront plus de 700 agents d'EDF et les quelque 250 sous-traitants permanents une fois la centrale de Fessenheim à l'arrêt. Ni la direction, ni les syndicats, qui manœuvrent aujourd'hui pour repousser la fermeture, ne se pressent pour envisager la question. Une chose est sûre : le démantèlement mobilisera peu d'employés actuels. À peine 70, selon le rapport Syndex, document d'étude sur les conséquences de la fermeture com-

La moitié des agents ont entre 31 et 49 ans.

mandé, entre les deux tours de l'élection présidentielle, par le comité d'entreprise de Fessenheim. « Le nombre d'emplois pourrait être divisé par dix », y est-il écrit. Le directeur de la centrale, Thierry Rosso, est lui, plus pessimiste, en tablant sur quelque 50 emplois restants. Car entretenir et démanteler, ce ne sont pas les mêmes métiers. Durant la phase préparatoire, qui dure entre trois à quatre ans, Syndex envisage l'emploi d'« une cinquantaine d'agents EDF, principalement venus du Ciden (le Centre d'ingénierie de déconstruction et d'environnement, l'organisme de recherche appliquée d'EDF sur le démantèlement) et seulement quelques personnes ayant travaillé sur le site lors de l'exploitation ». Tous les agents de maintenance disparaîtront, et il n'y aurait besoin que d'une seule personne à la direction, contre onze aujourd'hui. Pour autant, le chômage ne guette pas

vraiment. Ici la plupart des salariés sont en CDI (697 agents), la trentaine de CDD se fait dans le cadre de contrats d'apprentissage ou de professionnalisation, et EDF a une tradition de réaffectation de ses employés. « Quand Brennilis et Chooz ont fermé, l'entreprise a proposé un poste dans un autre site à ses salariés », assure-t-on au siège d'EDF. Le statut des industries électriques et gazières, instauré en 1946 lors de leur nationalisation, fait office de convention collective et, selon les syndicats, garantirait l'emploi des salariés

« à moins d'une faute grave ». En Alsace et Lorraine, EDF gère par exemple douze centrales hydroélectriques. Une voie de reconversion ? Chez l'électricien, personne ne peut dire encore si les employés du nucléaire pourront travailler aux côtés des 200 employés de l'hydraulique. Partir sur un autre site déracinerait les familles. Quasiment la moitié des salariés sont nés en Alsace, 28% travaillent à la centrale depuis plus de 20 ans et ils habitent tous entre Colmar et Mulhouse : en effet leur contrat les oblige à résider dans un rayon de 30 kilomètres pour pouvoir intervenir en urgence. Conséquence, les syndicats se préoccupent surtout aujourd'hui des déménagements probables : « La moitié des agents ont entre 31 et 49 ans, ce sont eux qui sont en première ligne. Accepteront-ils de partir d'Alsace alors que leur conjoint et leurs enfants ont leur vie ici, leur travail



et leur école ? », s'interroge Angelo Murgante, délégué FO. Les plus jeunes, environ 150 salariés selon Syndex « sont peut-être plus flexibles, et ceux qui ont plus de 50 ans comme moi, ne s'inquiètent pas trop parce qu'ils sont proches de la retraite ». Ces derniers sont environ 200.

Guy Klein, retraité de Fessenheim lors de la manifestation anti-austérité du 15 novembre, à Strasbourg

©David Métreau/Cuej

Des sous-traitants préoccupés

C'est surtout la situation des sous-traitants permanents qui cristallise les inquiétudes. Laurent Lemoine travaille pour GIM'Est, une association qui, depuis l'ouverture de la centrale, met en relation EDF et les entreprises prestataires. Il fédère 75 entreprises et, si certaines sont des monstres industriels tels Areva ou Alstom, la plupart sont des PME. En fonction des besoins de la centrale, ces entreprises fournissent entre 250 et



Patrons et salariés, même combat

Entre la direction d'EDF et les syndicats, le nucléaire fait l'objet d'un consensus.

Dans la foulée de l'annonce présidentielle, tous les directeurs des centrales nucléaires françaises ont écrit un message de soutien aux salariés de Fessenheim. Dans cette lettre non datée et à entête d'EDF, les 21 dirigeants affirment « *comprendre le sentiment d'injustice* » des agents et « *l'amertume ressentie aujourd'hui, alors que vous avez toujours tenu votre mission* ».

Ils assument remettre en cause l'argument de sécurité mis en en avant par le gouvernement : « *Nous, directeurs des centrales nucléaires françaises, témoins de votre travail au quotidien, respectons profondément votre investissement qui garantit durablement un très haut niveau de sûreté nucléaire. Ce travail s'est notamment concrétisé à l'occasion de la troisième visite décennale du réacteur n°1 pour lequel l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) a donné une autorisation d'exploitation pour dix nouvelles années.* » Ils concluent en ces termes que n'aurait renié aucune Internationale : « *Restons tous mobilisés !* »

A.C

700 employés. Eux ne seraient pas appelés pour le démantèlement qui sera effectué par une centaine de salariés d'entreprises très spécialisées.

La CGT ne va pas arrêter la bagarre

Laurent Lemoine sait que beaucoup de petites entreprises souffriront. Il cite un menuisier de Fessenheim qui fabrique le mobilier, un paysagiste chargé de l'entretien des espaces verts... Depuis l'annonce de la fermeture, ces patrons, certes lui « *en parlent, mais sans être obnubilés* ». Cette discrétion s'explique, argue-t-il, par le fait que « *nous sommes des professionnels avant tout, donc nous faisons notre travail jusqu'au bout* ». Et puis, face au gouvernement, ces chefs d'entreprises n'ont pas « *la même force de mobilisation que les syndicats d'EDF* ».

Des syndicats qui, au sein de la centrale, ont senti la pression retomber depuis l'annonce du 14 septembre. Ici, où « *la moitié du personnel est déjà syndiquée* », il n'y a pas eu de flux d'adhésion majeur. Il faut dire qu'il n'y a pas non plus de mot d'ordre très clair, les différentes formations n'ayant pas réussi à se mettre d'accord sur la marche à suivre pour éviter la fermeture. Si FO préfère se faire tout petit « *pour que le gouvernement finisse par nous oublier* », la CGT « *ne va pas arrêter la bagarre* ». Guy Klein, technicien à la retraite encarté CGT, passe son temps à mobiliser : tracts sur les marchés, rencontres avec les élus locaux, dialogue avec le cabinet de la ministre de l'Écologie. Il prévient : « *On s'est engagé dans un processus d'action sur les quatre prochaines années.* »

Anna Cuxac



À Obrigheim, le jour d'après

Le démantèlement de la centrale maintient l'activité économique de cette petite ville du Bade-Wurtemberg mais ses habitants envisagent avec anxiété la fin des travaux.

On vivait bien avec la centrale. Selon nous, elle aurait pu continuer encore 20 ans ! » A Obrigheim, on entend peu de paroles anti-nucléaires, pourtant si courantes en Allemagne. La commune est située à 50 kilomètres d'Heidelberg, dans le Bade-Wurtemberg. Elle compte aujourd'hui un peu plus de 5000 habitants. Richard Waibel était jusqu'en 2006 le propriétaire du restaurant Wilder Mann, avant de prendre sa retraite. Une fois par semaine, il s'y retrouve avec ses amis, tous des anciens de la centrale. Ils touchent une pension largement au-dessus de la moyenne nationale. Dans ses mains calleuses, Richard Waibel tient son verre de vin rouge. « *Il n'y avait pas de raison de fermer, c'est le prix de l'énergie qui va augmenter si nous continuons à démanteler nos sites nucléaires !* », martèle-t-il. Les autres approuvent en hochant la tête.

La taxe professionnelle compensée

Roland Lauer (photo en Une), maire d'Obrigheim depuis 20 ans, rappelle que l'arrivée de la centrale en 1969 a complètement transformé la commune jusqu'à sa fermeture en 2005 : « *Avant, c'était un village d'agriculteurs. Avec la centrale, des gens diplômés sont arrivés, ainsi que leurs salaires élevés. Aujourd'hui on ne compte que trois ou quatre agriculteurs ici.* » Roland Lauer ne cache pas que la centrale a apporté beaucoup d'argent à la commune : « *Elle représentait 90% de notre taxe profes-*

sionnelle. Nous avons très peu de dettes par habitant et nos réserves s'élèvent à 17 millions d'euros. »

Et cela se voit à Obrigheim. Dans la commune, les maisons sont neuves et l'école accueille des enfants de toute la région. Construits dans les années 70, cette école et son complexe sportif témoignent d'une époque où Obrigheim voyait l'avenir en or. La centrale comptait alors 400 salariés et autant de sous-traitants. Pendant les périodes de révision du site, jusqu'à 1000 agents venaient se loger dans la petite commune. Aujourd'hui, la moitié de ces emplois a disparu. Claudia Oeking, porte-parole d'EnBW, la société qui gère la centrale et son démantèlement, assure qu'aucun d'entre eux n'a été licencié : « *Soit les salariés ont été mutés dans d'autres centrales dans le Bade-Wurtemberg, soit ils ont pris leur retraite. Et les employés aujourd'hui sur place sont assurés de pouvoir garder leur travail jusqu'à la fin du démantèlement.* »

La municipalité a trouvé des accords avec EnBW pour que la société installe quelques succursales à Obrigheim. Ainsi, grâce à la taxe professionnelle, les revenus n'ont pas chuté. Toutefois, tous les plans pour compenser la perte d'emplois n'ont pas été un succès. La commune a beaucoup investi dans la mise en place d'un parc d'activités. Cinq entreprises s'y sont installées pour l'instant mais

« **De toute façon, moi, je m'en fiche, il y aura encore beaucoup de démantèlements à faire en Allemagne.** »

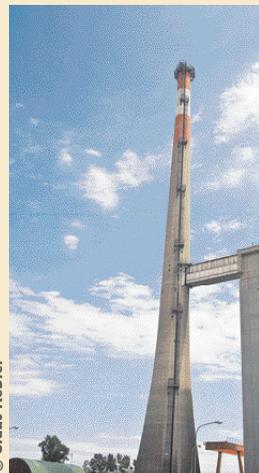
Centrales parc



© Flightlog

La centrale de **Niederaichbach en Bavière** a seulement fonctionné entre 1973 et 1974. Dès sa mise en service, son réacteur s'avère obsolète et la centrale est fermée. Ce premier démantèlement intégral en Europe a coûté 143 millions d'euros et a duré huit ans. Cet aménagement, appelé « retour à la prairie », encouragé par les écologistes, vise à une disparition totale de l'ancienne structure et à un assainissement complet du terrain.

« *Aujourd'hui, le terrain, racheté par un éleveur de bovins, a été transformé en prairie avec des vaches heureuses* », raconte le maire, Robert Woiseschläger. À quelques centaines de mètres, une autre centrale a été construite en 1977.



© Claus Rebler



La centrale nucléaire est arrêtée mais celle de biomasse construite à côté du site en 2008 fume toujours.

© Robert Gloy/Cuej

plus de 30 parcelles attendent encore preneur. Ce sont des PME spécialisées dans l'automobile, la médecine ou le génie civil. Elles n'ont rien à voir avec le nucléaire. « Une fois le démantèlement de la centrale terminée, le parc d'activités sera notre seul moyen d'attirer des gens diplômés », souffle Roland Lauer.

Sous une faible lumière qui éclaire les trophées de chasse, Günter* est assis seul à la table du restaurant Jägerstube et mange des saucisses baignant dans une sauce brune. Il porte la combinaison bleue de son entreprise : élimination de déchets

nucléaires. Il a déjà participé à trois démantèlements en Allemagne et il est sûr qu'Obrigheim n'échappera pas à une hémorragie économique : « Regardez tous les restaurants ici : ils ne vivent pratiquement que des gens de la centrale. Et les plus jeunes ? Dans dix ans, ils devront tous partir d'ici. » Il met un chapeau de cowboy blanc et sourit : « De toute façon, moi, je m'en fiche, il y aura encore beaucoup de démantèlements à faire en Allemagne. »

Les commerçants d'Obrigheim, eux, s'accommodent difficilement de la réalité. Ralf Frick est boulanger. Depuis les débuts de la centrale, il y livre des bretzels et du pain. Même si les effectifs ont été réduits par deux, il refuse de dire que sa petite entre-

prise en souffre. « Il y aura toujours des gens pour acheter chez moi », dit-il avec un sourire forcé. Chez les retraités autour du vin rouge au Wilder Mann, un autre son de cloche. Un ancien de la centrale admet : « Le plus dur est encore à venir. Quand le démantèlement sera terminé, les jeunes vont partir. Il n'y aura plus rien à Obrigheim ! » Selon les prévisions officielles d'EnBW, les activités dans la centrale doivent prendre fin vers 2020.

Robert Gloy

* Le prénom a été changé

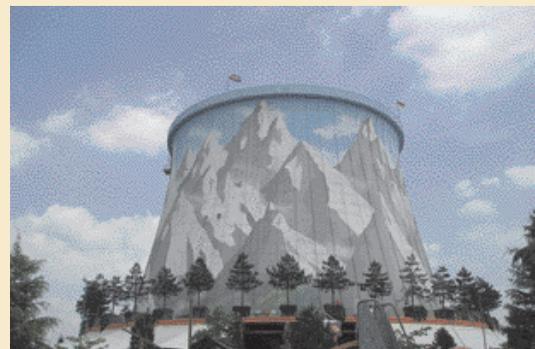
La construction du réacteur de **Zwentendorf, en Autriche**, a été achevée en 1977. Mais les Autrichiens invités à se prononcer par référendum votent contre sa mise en service en 1978. En 2005, le producteur EVN décide de racheter le site pour le convertir à l'énergie solaire.

Entre temps, l'ancienne centrale aura accueilli temporairement l'école de gendarmerie ainsi que les classes de l'école primaire lors de travaux de rénovation. Elle est devenue un site de formation professionnelle du nucléaire et sert occasionnellement de lieu de tournage. Certaines scènes du film franco-autrichien « Grand central » y ont été tournées en août 2012.

En 1995, la centrale nucléaire de **Kalkar au nord-ouest de l'Allemagne** a été transformée en parc d'attractions. Les catastrophes de Three Mile Island aux États-Unis et de Tchernobyl en Ukraine poussent les autorités à abandonner le projet en 1991, avant même la mise en service du réacteur.

Wunderland Kalkar (*le Pays des merveilles de Kalkar*) dispose aujourd'hui de 40 attractions. La tour de refroidissement a été reconvertie en mur d'escalade. Des services hôteliers et de restauration sont proposés aux 600 000 visiteurs qui arpentent la centrale chaque année.

Elisa Heidenreich



Indépendance énergétique la France dans la moyenne

Argument souvent avancé par les pronucléaires, l'indépendance énergétique des pays n'est pas forcément liée aux sources de la production électrique

Avec le premier choc pétrolier en 1973, les pays européens prennent conscience de leur trop grande dépendance vis-à-vis du pétrole. Plusieurs pays, dont la France et l'Allemagne, s'engagent alors dans la voie de l'énergie nucléaire. Mais dès 1976, l'accident de la centrale de Three Mile Island (Etats-Unis) fait naître des doutes quant à la sûreté de l'atome. Des interrogations confirmées par la catastrophe de Tchernobyl (1986) et par celle, plus récente, de Fukushima (2011). Aujourd'hui, à l'image des pays scandinaves, certains misent sur les énergies renouvelables, présentées comme une alternative pour réduire la part du nucléaire

Au Danemark, le taux d'indépendance est supérieur à 100%

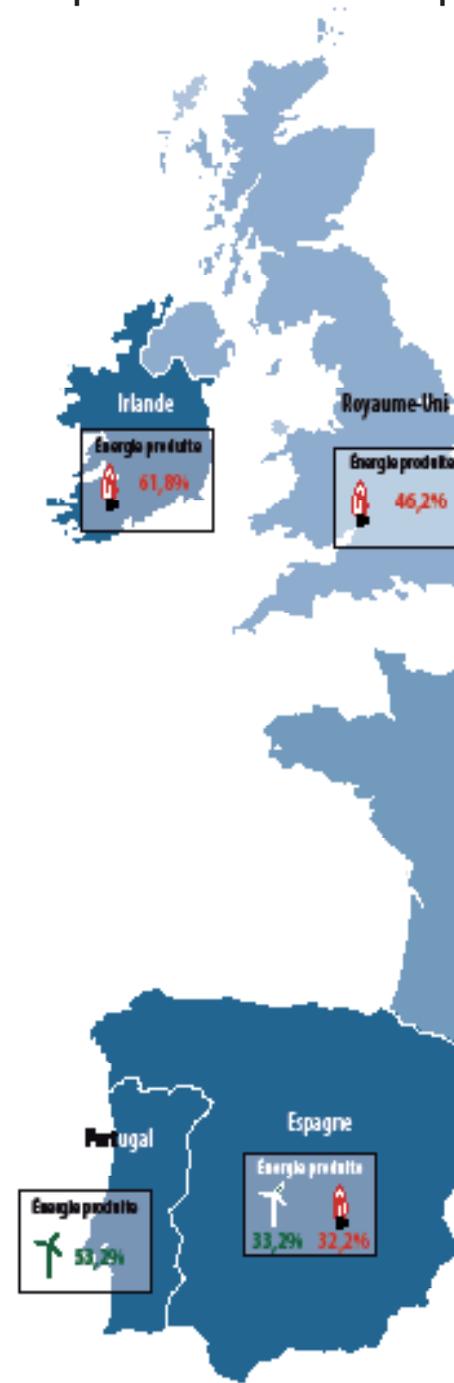
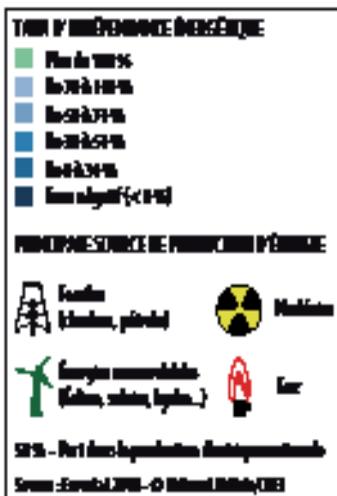
dans la production électrique. En France, le nucléaire continue d'assurer une production élevée d'électricité. Le taux d'indépendance énergétique se situe depuis plus de vingt ans aux alentours de 50%, dans la moyenne de l'Union européenne (47,3% en 2010). Ce chiffre est cependant en baisse par rapport à 2011. En septembre, selon le ministère de l'Écologie, la production d'énergie primaire (énergie avant transformation ou exploitée directement) a fléchi pour le cinquième mois consécutif. C'est le résultat du niveau particulièrement bas du coefficient de disponibilité des centrales nucléaires (67,4% contre 80,7% en 2011) dû à des opérations de maintenance sur les réacteurs, dont neuf étaient à l'arrêt.

En Europe, seul le Danemark affiche un taux d'indépendance énergétique supérieur à 100% (118,2%), ce qui traduit un excédent de la production nationale par rapport à la demande intérieure. Conséquence, les Danois exportent de l'énergie. A l'inverse, Chypre et Malte, dont le taux est négatif (-0,9% et -0,8%) en importent plus qu'ils n'en consomment afin de constituer des stocks de pétrole.

La France, deuxième consommateur d'énergie (268,6 Mtep*) en Europe derrière l'Allemagne (336,1 Mtep), s'en sort relativement bien. Le nucléaire, qui représente 75,5% de sa production électrique, lui permet de limiter ses importations de gaz et de pétrole, même si l'uranium utilisé dans les centrales est importé d'Afrique, à des coûts plutôt faibles. Les pays les plus indépendants énergétiquement profitent soit de ressources naturelles présentes sur leur sol comme le gaz au Royaume-Uni, soit d'une faible consommation (Danemark, Suède, Estonie).

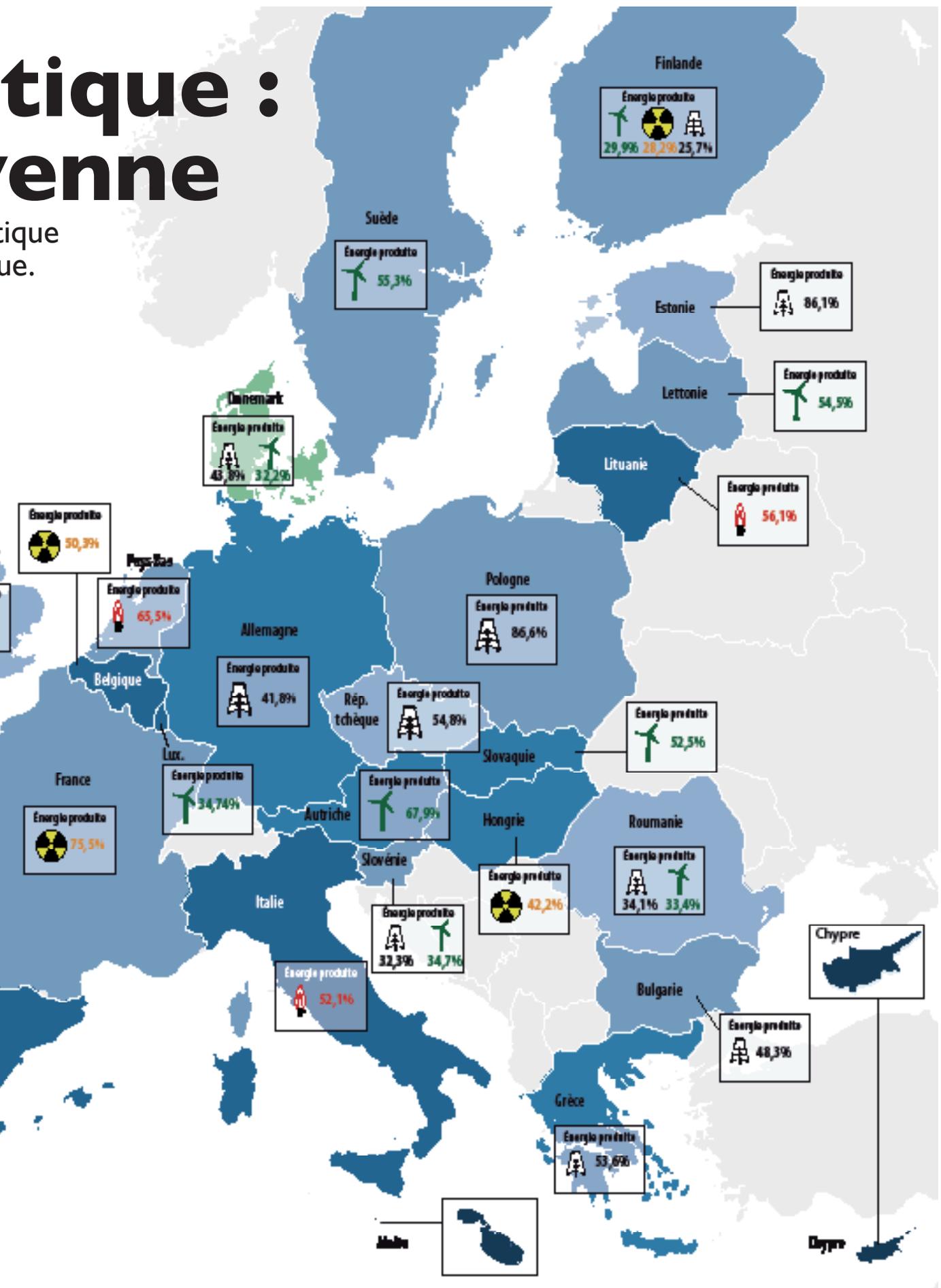
Thibaud Métais

* Millions tonnes équivalent pétrole



Énergie : L'Europe

Énergie
L'Europe



Perte de puissance sur le réseau électrique

L'Alsace ne connaîtra pas de problème d'approvisionnement, mais la production électrique nationale devrait accuser un recul.

Sources :
Bilan prévisionnel de l'équilibre de l'offre et de la demande en France, édition 2012, RTE.

Programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité 2009-2020, Direction générale de l'énergie et du climat.

Le coût de la filière électronucléaire, rapport de la Cour des comptes, 31 janvier 2012.

La fermeture de la centrale alsacienne ne devrait pas créer de difficultés d'approvisionnement dans la région. En effet, le courant produit par Fessenheim ne fournit pas directement l'Alsace.

La production de la centrale s'intègre dans un réseau interconnecté où l'électricité est redistribuée dans toute la France. Dans ses prévisions de l'offre et de la demande en électricité à cinq ans, Réseau et transport d'électricité (RTE) évalue la puissance manquante à 1,2 GW en 2015 puis 2,1 GW en 2016. Une baisse liée en partie à la fermeture de la centrale alsacienne, mais aussi à l'arrêt de 15 centrales thermiques au charbon jugées non conformes à la directive européenne sur les émissions de CO₂. Cette perte de puissance va engendrer « une augmentation du risque de défaillance de la production électrique », explique RTE. Un terme technique qui désigne une période durant laquelle la consommation d'énergie est supérieure à la production et à l'importation d'électricité. On parle aussi de délestage. Dans ce cas, l'opérateur est obligé de couper l'alimentation d'une partie des consommateurs afin d'éviter l'ef-

fondrement du réseau d'électricité français. Ces coupures dites tournantes peuvent durer d'une dizaine de minutes à une heure, généralement la nuit. Pour éviter de trop fortes mesures de délestage, EDF se fixe un seuil maximum de coupures électriques de trois heures pour toute la France et réparties sur l'année. Actuellement le délestage annuel est de 30 minutes ; en 2016, il passerait à cinq heures par an. Une hausse spectaculaire due notamment à l'arrêt de Fessenheim et des groupes de production au

RTE envisage de s'appuyer sur le réseau européen en important de l'électricité des pays voisins.

charbon. La mise en service prévue en 2016 du réacteur de nouvelle génération (EPR) de la centrale de Flamanville en Normandie, d'une puissance de 1600 GW, ainsi que le développement des énergies renouvelables ne « compensent que partiellement l'arrêt des deux réacteurs alsaciens », note l'opérateur. RTE envisage donc de s'appuyer sur le réseau européen en important de l'électricité des pays voisins. Des importations qui deviendront cruciales pour la sécurité d'approvisionnement de la France. La programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité 2009-2020 qui a été remise par la direction générale de l'énergie et

L'addition mystère

La facture d'électricité des ménages augmentera-t-elle? Les avis divergent.

Il y aura un lien direct entre la facture de l'utilisateur et la fermeture de la centrale. Jean-Luc Cardoso, délégué syndical CGT Fessenheim, est formel. Il s'appuie sur l'étude réalisée en 2011 par Standard & Poor's, qui a évalué que la fermeture de Fessenheim amputerait l'excédent brut d'exploitation d'EDF de 400 millions d'euros par an.

Pour le syndicaliste, le calcul est simple. « Si vous divisez ce montant par le nombre d'abonnés à EDF, on aura une augmentation mensuelle de plus d'un euro par ménage. »

Sauf que l'étude de l'agence de notation américaine porte sur une hypothèse de fermeture de Fessenheim... en 2013. Et que

Standard & Poor's ne chiffre pas le coût des travaux en cas d'une poursuite d'exploitation de Fessenheim, forcément payés par le consommateur. « Quoi qu'il en soit, affirmer que les énergies renouvelables seront aussi compétitives que le nucléaire dès 2016 est une pure vue de l'esprit », certifie Jean-Luc Cardoso, qui rappelle que le prix de l'électricité pour les ménages français est l'un des moins chers d'Europe.

Faux sur toute la ligne, lui répond la chargée de communication du réseau Sortir du nucléaire, Charlotte Migeon : « Imputer l'augmentation de la facture des ménages aux énergies renouvelables est malhonnête car on ne prend pas en compte les subventions versées

au nucléaire. Ce qu'on ne paye pas sur la facture, on le paye avec nos impôts. »

Pour la membre de Sortir du nucléaire, « l'arrêt proprement dit de la centrale n'aura pas de conséquence sur la facture d'électricité des Français car Fessenheim ne représente qu'entre 1,5 et 2% de l'électricité produite en France... » Et 2,88% de la production électronucléaire selon le rapport Syndex.

Charlotte Migeon préfère renverser le débat, en présentant la réduction de la consommation énergétique comme une priorité. « L'idée n'est pas de remplacer un kilowattheure par un autre mais d'améliorer notre efficacité énergétique. »

Raphaël Badache



EDF se fixe un seuil maximum de trois heures de coupure réparties sur toute l'année © Emilie Jehanno/Cuej

du climat (DGEC) au Parlement, traite également de la question de Fessenheim. Elle recommande que le fonctionnement des centrales au charbon les moins polluantes soit prolongé au-delà de 2020, pour faire face à la demande croissante d'électricité.

EDF envisage quant à elle de doubler la production du parc nucléaire entre 2015 et 2020, en modernisant ses centrales. Un projet conforme aux objectifs de l'exploitant « *de prolonger la durée de vie du parc nucléaire au-delà de 40 ans* », explique la PPI.

Un papyboom nucléaire

Pourtant, dès 2017, devrait débuter un « papyboom » des centrales nucléaires françaises, constate de son côté la Cour des comptes. À cette date, 51 des 58 réacteurs français arriveront à échéance de leur durée d'exploitation. Si aucun investissement d'envergure n'est engagé d'ici là, il deviendra difficile de ne pas prolonger la durée de vie des centrales. C'est la raison pour laquelle les conseillers de la Cour invitent les pouvoirs publics à décider rapidement des orientations énergétiques de la France : « *Compte tenu des délais de réalisation des projets (processus d'autorisation, construction et raccordement au réseau), ne pas prendre de décision revient à faire un choix, celui de faire durer le parc actuel au delà des 40 ans.* » Le gouvernement est prévenu : la transition énergétique n'attendra pas demain.

Geoffrey Livolsi

« Personne ne peut dire que la facture d'électricité va augmenter »

Gaz de Barr est une société d'économie mixte d'électricité et de gaz. Il s'agit d'un service public indépendant d'EDF mais soumis à la même réglementation tarifaire qui fournit en énergie plus de 10 000 clients sur la commune de Barr (Bas-Rhin). Didier Jost en est le directeur gérant.

Quel sera l'impact de la fermeture de Fessenheim sur l'électricité en Alsace ?

La fermeture de Fessenheim n'aura pas de conséquences sur le plan énergétique. Nous achetons de l'électricité en gros à EDF que nous revendons à nos clients, à des tarifs équivalents à ceux de l'opérateur historique. Nous sommes toutefois soumis à des tarifs réglementés.

Le coût de l'électricité vendu par EDF va-t-il augmenter pour vous et vos clients ?

Si la fermeture de la centrale

pousse les prix à la hausse, cela se répercutera directement sur la facture d'électricité pour les clients. Mais à ce jour, il n'y a aucune indication en ce sens. Je pense que strictement personne en France n'est capable de dire si l'arrêt de Fessenheim aura un impact sur la facture d'électricité des particuliers.

Quelles sont les solutions que vous développez pour moins dépendre d'EDF ?

On développe un portefeuille d'actifs propres dans les énergies renouvelables et un parc hydraulique. Il s'agit d'installations de tailles moyennes sur les cours d'eau. Nous avons également investi dans les énergies durables notamment dans le photovoltaïque. La doctrine de l'entreprise est d'avoir ses propres moyens de production électrique au niveau régional.

Recueillis par G.L.



François Hollande mise sur les énergies renouvelables et les économies de consommation.

La transition énergétique, c'est maintenant

Quelles énergies pour demain ? Le débat national sur la transition énergétique devrait déboucher sur un projet de loi de programmation mi-2013. Piloté par le ministère de l'Écologie et animé par des experts scientifiques et des représentants des citoyens, il doit associer État, collectivités territoriales, salariés, associations et parlementaires. En même temps qu'il annonçait la fermeture de la centrale de Fessenheim en 2016, et une réduction de la part du nucléaire dans la production d'électricité de 75% à 50% à l'horizon 2025, François Hollande donnait la feuille de route de sa politique énergétique : « *La France, et j'en prends ici l'engagement, se mobilisera dans la transition énergétique. Cette stratégie est fondée sur deux principes : l'efficacité énergétique d'une part, et la priorité donnée aux énergies renouvelables d'autre part. Les économies d'énergie représentent la moitié au moins du chemin à parcourir vers une société sobre en carbone à l'horizon 2050.* »

Le président a aussi souhaité aller plus loin que les objectifs pris en 2008 dans le paquet « énergie climat » : réduire à l'horizon 2020 les émissions de gaz à effet de serre de 20% ; porter à 20% la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie ; réduire cette consommation de 20%. Il vise une baisse des émissions de gaz à effet de serre de 40% d'ici 2030 et 60% d'ici 2040.

Rénovation thermique

Le gouvernement a pris des mesures pour entamer la transition énergétique. Le plan de rénovation thermique doit soutenir l'isolation d'un million de logements, neufs ou anciens, grâce au mécanisme du « tiers-investissement » : un tiers prend en charge une partie ou la totalité des travaux. Son investissement lui est remboursé sur les économies d'énergie obtenues. Ce dispositif décharge les propriétaires de l'avance des frais. Les plafonds du livret A et du livret développement durable sont doublés pour contribuer au finan-

cement de la rénovation thermique. Ce plan se concentrera en priorité sur les quatre millions de logements les plus consommateurs, appelés « passoires thermiques ».

Autre action, la construction de deux parcs éoliens, au large de Noirmoutier (Vendée) et du Tréport (Seine-Maritime), devrait représenter une puissance d'environ 1000 mégawatts.

Le fonds chaleur a été prolongé. Créé en 2008, après le Grenelle de l'environnement, il a pour objectif de financer les projets de production de chaleur à partir des énergies renouvelables (biomasses, géothermie, solaire thermique, etc.) pour l'habitat collectif, les collectivités et les entreprises.

Une limitation de la baisse du prix d'achat de l'électricité photovoltaïque doit compenser les difficultés de cette filière, qui a perdu 10 000 emplois en 2010 et 2011. Enfin la conception de véhicules consommant deux litres d'essence aux 100 kilomètres sera encouragée.

Aude Malaret

Construction d'une éolienne dans le parc du Haut des ailes, en Lorraine : la France veut porter la part d'énergie renouvelable à 20% de sa consommation d'ici 2020.

© D.R.

L'argent venu du vent

Les éoliennes gonflent les recettes fiscales de six communes lorraines.

Ah c'est sûr qu'au début, les gens étaient sceptiques », se souvient Alain Verdenal. Agé de 72 ans, cet agriculteur retraité est depuis 1995 le maire d'Igney, une commune de 110 habitants située environ 30 km à l'est de Lunéville, en Meurthe-et-Moselle. Le village a vu ses alentours vallonnés et verdoyants changer de visage il y a sept ans. Six communes, dont Igney, accueillent le parc éolien du Haut des ailes et ses

22 machines.

Si l'édile peine à restituer précisément les différentes étapes qui ont conduit à la production des premiers kilowatts, il garde en mémoire les inquiétudes qui ont accompagné son installation : « Les chasseurs avaient peur pour le gibier. Les gens vou-

laient savoir si leurs télévisions allaient encore marcher, si les machines feraient du bruit... » Depuis que les 22 éoliennes du parc ont été mises en service – 16 en 2005 et six autres en 2008 – aucune nuisance n'a été recensée à l'ombre de leurs larges pales. « J'en ai une juste devant mon portail, glisse Claude Patoux, agriculteur à Igney. Quand je reçois des amis, tous sont surpris par le silence des machines. »

Installé par le constructeur allemand Repower et exploité par Erelia, une filiale de GDF Suez, le parc produit chaque année près de 84 millions de kilowatts/heure, de quoi alimenter, hors chauffage, 40 000 habitants en électricité. Réparties sur les territoires de six villages, les éoliennes, hautes de 80 à 120 mètres, ont presque autant modifié les paysages qu'elles ont étoffé le porte-monnaie des municipalités. Et ce, malgré une légère baisse depuis la réforme de la taxe professionnelle en 2009.

A Igney, les recettes fiscales liées à la présence de quatre machines s'élèvent cette année à 11 200 euros, soit près de 10% du budget communal. « On a fait quelques travaux dans l'église, on a aménagé un logement au-dessus de la mairie. Sans l'éolien, ça n'aurait pas été possible », détaille Alain Verdenal. Et de rappeler que l'exploitant a pris à sa charge la réfection des routes, afin de permettre l'arrivée des machines par convois, et l'aménagement des chemins y conduisant.

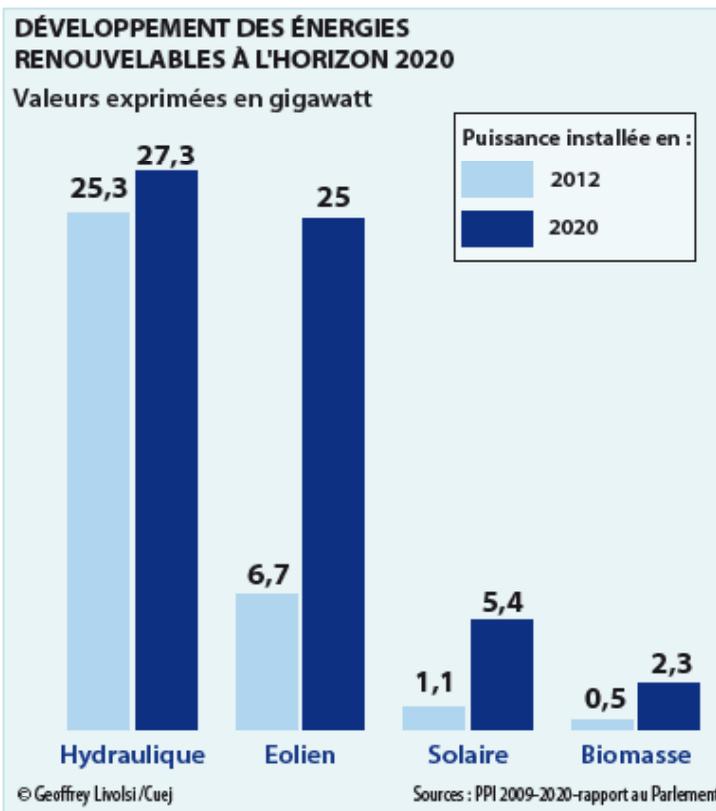
A Gogney, à la différence d'Igney, les deux éoliennes ont été érigées sur des terrains municipaux. Résultat, en ajoutant le paiement de la location à celui de l'Ifer (Imposition forfaitaire sur les entreprises de réseaux), l'éolien rapporte près de 30 000 euros, soit quasiment un tiers du budget communal. « On a pu refaire toute la voirie », annonce le maire Claude Bouffier. Une manne d'autant plus précieuse, à l'heure où le conseil général réoriente ses dépenses. « L'argent issu de l'éolien s'est substitué aux subventions du Département qui ont fondu de moitié », souligne l'élu.

Paysans et éoliennes cohabitent

Les paysans qui ont vu des éoliennes se dresser au milieu de leurs champs perçoivent eux aussi des indemnités. C'est précisément la promesse d'un loyer qui a conduit Claude Patoux à accepter l'imposante machine sur ses cultures. « Ça me rapporte 4000 euros par an », glisse-t-il.

Reste pour les habitants de ces villages à composer avec un paysage radicalement modifié. « Certains aiment, d'autres non. C'est une affaire d'appréciation », estime Claude Bouffier. « Je préfère sans », tranche pour sa part Robert Schutz, le maire de Foulcrey, une commune qui abrite six des 22 éoliennes du parc. Ce Strasbourgeois d'origine, aujourd'hui retraité, y a acquis une résidence en 1995. Devenu maire en mars dernier, il s'interroge : « Les éoliennes donnent un côté un peu moins nature. Moi, j'avais acheté pour être à la campagne. Si j'avais su, j'aurais peut-être acheté ailleurs. »

L'argent issu de l'éolien s'est substitué aux subventions du Département, qui ont fondu de moitié.



Rémy Dodet



L'électricité coule de Soultz

Dans le Bas-Rhin, une entreprise exploite un site expérimental de géothermie profonde.

À 50 kilomètres au nord-est de Strasbourg, loin des habitations, un petit chemin de terre au milieu des herbes mène à l'imposante centrale géothermique de Soultz-sous-Forêts (Bas-Rhin). Douze employés et chercheurs travaillent ici, sur ce site unique en France métropolitaine. Contrairement à la majorité des centrales géothermiques, qui se contentent de puiser la chaleur naturellement contenue dans le sol de la terre pour chauffer des locaux, celle-ci produit aussi de l'électricité depuis 2008.

2000 maisons alimentées

Guerric Villadangos, co-gérant du groupement d'intérêt économique Exploitation minière de la chaleur, présente trois puits creusés à 5000 mètres de profondeur. Le procédé consiste à récupérer la chaleur de l'eau à 170 °C pompée dans le sous-sol et à la transformer en électricité grâce à un échangeur. L'eau est ensuite réinjectée dans le sous-sol pour lui permettre de se régénérer pendant six à huit mois. L'électricité produite in-

tègre le réseau d'Électricité de Strasbourg.

La centrale de Soultz-sous-Forêts produit aujourd'hui 2 MW, l'équivalent de l'alimentation de 2000 maisons en électricité. Rien de comparable à la production de la centrale nucléaire de Fessenheim qui produit 900 MW. « On m'a souvent dit : ce n'est pas avec cela que vous allez remplacer une centrale nucléaire. Ce n'est pas le but ! La géothermie n'est pas applicable partout », affirme Guerric Villadangos. Les réservoirs d'eau n'existent qu'à la faveur des

80 millions d'euros ont été investis sur le site, dont 25 par la France.

© Adama Sissoko/
Cuej

L'échec du projet de Bâle

Le 8 décembre 2006, deux secousses sismiques d'une magnitude de 2,6 et 3,4 sur l'échelle de Richter réveillent les vieux démons de la population bâloise. En 1356, leur ville, construite sur la faille sismique du fossé rhénan, avait été détruite par un tremblement de terre. La création d'une centrale géothermique profonde utilisant la fracturation hydraulique était cette fois en cause. Le projet consistait à faire circuler de l'eau froide à 5000 m de profondeur pour la réchauffer à plus de 200° et obtenir de la vapeur, transformée ensuite en électricité. Celle-ci devait alimenter 10 000 ménages. Face aux craintes de la population, à la pression des écologistes et après une analyse des risques encourus, le gouvernement cantonal a préféré stopper le chantier en 2009.

failles naturellement présentes dans le sous-sol.

Des conséquences sur l'environnement

Cette exploitation n'est pas sans nuisances. Le bruit d'abord : les habitants des dernières maisons à la lisière du village ont adressé un courrier aux exploitants pour se plaindre. Le risque de diffusion radioactive à faible dose ensuite. L'eau puisée dans la roche granitique remonte à la surface, chargée de la radioactivité naturellement présente dans le sous-sol. Guerric Villadangos se défend : « Elle n'a jamais atteint la limite légale autorisée (1 millisievert ndlr). C'est la même que celle que l'on trouve dans le sol en Bretagne. Est-ce pour autant que les Bretons sont irradiés ? »

Enfin, les micro-séismes : depuis 2003, ils ne dépassent pas les 0,5 sur l'échelle de Richter. En revanche, en 2000 et 2003, deux séismes de magnitude 2,6 et 2,9 avaient effrayé la population. En cause, la fracturation hydraulique, une méthode analogue à celle utilisée pour le gaz de schiste, qui fait polémique. Elle consistait à injecter de l'eau sous forte pression dans la roche pour l'écarter. Guerric Villadangos reconnaît : « Ce n'était pas la bonne méthode puisque la roche est déjà fracturée. »

« Les séismes qui se sont produits sont encore présents dans l'esprit des habitants. Aujourd'hui, ils ne sont pas opposés à la centrale, parce que les méthodes ont changé », affirme le maire de Soultz-sous-Forêts, Pierre Mammosser.

La géothermie profonde peut-elle être une solution durable ? Arnaud Schwartz, géologue et responsable de l'énergie à Alsace Nature, association écologiste, préfère rester prudent : « À force de pomper l'eau et de la réinjecter, le bloc de roche en sous-sol se refroidit. Ce n'est pas renouvelable indéfiniment. Pour l'instant, les exploitants ont des raisonnements à 20 ou 30 ans. Et après ? »

**Adama Sissoko
et Quentin Thomas**

Interview > BERNARD TARDIEU

« Revenir au charbon serait une énorme provocation »

Pour Bernard Tardieu, membre de l'académie des technologies, la France ne doit pas produire de charbon « propre ».



Bernard Tardieu,
ingénieur
© D.R

En juin, le gouvernement allemand a donné son feu vert pour le stockage souterrain du CO₂. La France semble à l'inverse délaissier les questions de charbon propre. Comment expliquer cette différence de politique ?

B.T : Contrairement à la France, l'Allemagne a de grosses ressources nationales. Elle a toujours donné priorité à son charbon, le lignite, et a intégré le nucléaire dans sa politique énergétique pour limiter sa dépendance. La France, elle, a décidé de sortir du charbon en 1947 et a mis des décennies pour y arriver, privilégiant le nucléaire.

Le programme énergétique européen de relance présente le charbon propre comme une solution pour l'avenir. Comment l'expliquez-vous ?

Le commissaire européen à l'Énergie Günther Oettinger est un Allemand, donc en ce moment on re-parle du charbon. Mais si chaque pays s'y convertit, aucun État européen ne respectera l'objectif des « 20-20-20 », qui consiste à réduire de 20% les émissions de CO₂ et la consommation d'énergie primaire et à utiliser 20% d'énergies renouvelables.

Pour le climat, un retour en force du charbon serait donc le pire qu'on puisse imaginer.

Pourtant, des avancées considérables ont été réalisées avec les centrales à charbon de dernière génération* qui permettent de réduire les émissions de CO₂ et les coûts de production.

Tout ce qui aide à bien brûler le charbon, c'est excellent. Tout ce qui consiste à améliorer le rendement d'une centrale, ça va évidemment dans le bon sens. Et les progrès sont réels. Mais ensuite, il faut récupérer et stocker le CO₂, ce qui reste problématique.

La technologie de captage et stockage de carbone n'est-elle pas censée y répondre ?

Ce n'est absolument pas naturel et très coûteux en énergie. Il faut d'abord conserver le CO₂, ce qui est loin d'être gratuit. Ensuite, que fait-on du CO₂ stocké ? Pour le moment, les réponses manquent. Je ne vois pas comment on peut trouver une solution technologique sérieuse avant 15 ou 20 ans. Et il ne faut pas oublier un aspect essentiel : le danger que représente le CO₂, un gaz inodore potentiellement mortel en cas de fuite.

À vous écouter, le charbon propre est une supercherie...

Le mot supercherie est trop fort. Mais vous avez des gens viscéralement anti-nucléaires pour qui il est très important d'inventer un autre langage que celui du nucléaire. Je ne suis pas du tout

un défenseur acharné du nucléaire mais si vous faites objectivement

« Le problème, c'est le CO₂. »

l'analyse en Europe, les accidents liés au charbon sont bien plus élevés que les accidents nucléaires, y compris en Allemagne.

Donc la France n'est pas prête de construire de nouvelles centrales à charbon ?

On est sorti du charbon par une volonté politique constante, après la Seconde Guerre mondiale. Revenir au charbon signifie renégocier des contrats charbonniers avec l'Afrique du Sud, l'Australie, etc. Puis recréer des terminaux charbonniers. Et enfin installer des centrales à charbon, soit sur le bord de la mer, soit sur le bord des fleuves. Un demi-siècle à se détourner du charbon ne se renverse pas en dix années. Sans oublier le fait que, d'un point de vue climatique, ce serait une énorme provocation.

Propos recueillis par Raphaël Badache

* Il s'agit des centrales supercritiques et ultra-supercritiques qui permettent d'augmenter la quantité d'énergie produite par tonne de charbon en portant la vapeur à une température et une pression plus élevées que les centrales à charbon traditionnelles.

Gaz de schiste : vers l'indépendance énergétique des États-Unis

En France, l'exploitation du gaz de schiste est pour l'instant impossible. La fracturation hydraulique, utilisée pour extraire le gaz, jugée dangereuse et polluante, a été interdite par le gouvernement Fillon en 2011.

Aux États-Unis, l'exploitation de la ressource entamée sous l'administration Bush, et poursuivie par celle de Barack Obama, est devenue très rentable. Selon l'Agence internationale de l'énergie, les Américains pourraient atteindre l'indépendance énergétique totale à l'horizon 2030, alors qu'ils importent actuellement environ 20% de leur consommation. L'exploitation du gaz et du pétrole de schiste leur permettrait de devenir le premier pays producteur de pétrole dès 2017, devant l'Arabie saoudite. Et le jour où les États-Unis ne seront plus dépendants des ressources pétrolières du Moyen-Orient, la géopolitique mondiale sera bouleversée.



L'on porte lors des interventions. » L'observateur est d'ailleurs surpris par le sérieux des élèves. « Notre prof nous dit que faire du nucléaire, c'est bien faire du premier coup. On n'a pas le droit à l'erreur. Il faut être concentré en permanence. » Pour Valentin, 20 ans et en terminale, c'est l'information opaque et peu abondante sur le nucléaire qui l'a incité à suivre la formation. « C'est facile de dire dans le nucléaire, il se passe ceci, il se passe cela. Moi je veux comprendre. »

Métier d'avenir

Quant à la fermeture de la centrale, les futurs travailleurs du nucléaire la considèrent comme une « pure décision démagogique. Ils ne se réfèrent pas à ce qu'a dit l'Autorité de sûreté nucléaire », affirme Cyrille. En janvier dernier, l'ASN avait estimé que la centrale présentait « un niveau de sûreté suffisant » à condition que la dalle de béton du réacteur soit épaissie d'ici juillet 2013. Côté enseignants, l'annonce n'a pas suscité de panique. « Fessenheim est actuellement en exploitation. Nos formations y correspondent, explique André Adam, proviseur du lycée et directeur du CFA. Les élèves ont aussi travaillé sur des notions de gestion de déchets et de démantèlement. Il faut savoir qu'une centrale fermée, c'est 15 à 20 ans de travail derrière. »

« Les derniers sortis du bac pro ont pour la plupart choisi de continuer dans notre BTS, ajoute le coordinateur pédagogique. Après, ils obtiennent des CDD qui se transforment en CDI. » Leurs salaires varient de 1500 à 2000 euros, selon les entreprises. Ceux qui feront de la plongée en piscine de désactivation pour y réparer une station de pompage seront très bien payés. Sans oublier les primes de mobilité que touchent « les grands déplacés », ces apprentis envoyés dans la toute la France pour des missions pouvant durer quatre mois. « Et puis, on peut toujours aller en Chine. Ils vont construire 17 centrales », glisse Sacha.

Lisa Agostini

Apprentis de l'atome

A 70 kilomètres de Fessenheim, le lycée d'Obernai forme les futurs employés du nucléaire. La fermeture de la centrale n'inquiète ni élèves ni enseignants.

Ce vestiaire pourrait être celui d'un lycée comme les autres. Mais en y regardant de plus près, ces tenues blanches n'ont rien de maillots de sport. Nous sommes au cœur de l'atelier des élèves de la filière nucléaire du lycée Paul Emile Victor à Obernai. Depuis 1985, l'établissement, qui regroupe un lycée professionnel et un centre de formation des apprentis (CFA), prépare aux métiers de la maintenance dans le nucléaire. Du remplacement des générateurs de vapeur au changement de caillebotis en zone contrôlée en passant par le contrôle d'une contamination, ces futurs ouvriers se destinent à veiller au bon entretien des centrales. « Un BEP a été créé à la demande de la centrale de Fessenheim avec l'arrivée des premiers examens de sûreté », explique Richard Wach, coordinateur pédagogique du lycée et du CFA. En 2008, un bac professionnel environnement nucléaire a remplacé le BEP. Le lycée a ensuite ajouté un BTS à son offre de formation. En termi-

nale Environnement nucléaire, Cyrille se souvient de sa première visite de la centrale : « Ça a été un émerveillement. On a vu tout ce dont on nous parlait en cours. Et puis tout est titanique. » Pour son entrée en zone contrôlée, Julien, 18 ans en première année de BTS, a dû se mettre en caleçon et enfiler une tenue. « J'étais mal à l'aise ! Je ne me souviens même plus de l'intervention que je devais réaliser. J'étais flippé. Un simple grattement, et on peut être contaminé ! »

« Dans le nucléaire, pas le droit à l'erreur »

Pour les besoins d'une photo, Cyrille outrepassa les règles et revêta sa tenue ventilée à l'extérieur de la structure. « Ce n'est pas la procédure », précise-t-il. Procédure qui doit être respectée, car les étudiants sont exposés lors de leur expérience professionnelle à la radioactivité. « On a droit à 16 millisieverts d'exposition par an, explique Julien. Tout est calculé par un dosimètre, relevé tous les mois, que

Inscrits en terminale Environnement nucléaire à Obernai, Valentin, Sacha et Cyrille s'initient aussi à la gestion des déchets nucléaires.

©Lisa Agostini/Cuej