

# Audition du 11 avril 2014

## Enquête parlementaire sur les coûts du nucléaire

### Réseau "Sortir du nucléaire"

Les coûts passés et présents du nucléaire sont **relativement mieux connus** depuis quelques années, notamment suite au rapport de la Cour des comptes le 31 janvier 2012<sup>1</sup>.

Depuis la sortie du rapport de la Cour des comptes, le mythe d'un nucléaire bon marché, aux coûts maîtrisés, est désormais gravement écorné.

Les zones de flou sont attestées noir sur blanc : la Cour elle-même reconnaît la difficulté de l'évaluation des charges du démantèlement et de la gestion des déchets, met en cause les méthodes de calcul d'EDF, et émet des réserves sur le montant des travaux de « rafraîchissement » post-Fukushima.

Ce rapport a confirmé la dérive de l'industrie nucléaire : les sommes nécessaires pour le démantèlement et la gestion des déchets ne sont toujours pas provisionnées, et les opérations financières hasardeuses d'EDF laissent craindre que ce fardeau sera à la charge des contribuables.

Le travail effectué a aussi permis d'épingler certains coûts colossaux. Citons par exemple celui de la recherche dans le nucléaire, depuis le début du programme atomique, qui s'élève à 55 milliards d'euros ; celui de l'accompagnement des convois de déchets nucléaires, qui est de 4,5 millions d'euros par an (dont 4 restant à la charge des gendarmeries), celui du réacteur Superphénix qui est de 12 milliards d'euros en tout.

Mais le contour du rapport rendu par la Cour des comptes était limité et certains aspects n'ont pas été analysés.

Cette étude était une photographie instantanée, prise à un moment où les grosses dépenses à venir (démantèlement, travaux post-Fukushima, gestion des déchets) n'étaient ni engagées ni clairement visibles. Surtout, de nombreux éléments n'ont pas été pris en compte et restaient hors cadre et de nombreuses zones d'ombre demeurent aujourd'hui. Certains déchets (uranium appauvri, résidus miniers...) ne sont pas pris en compte, l'accident majeur n'est pas envisagé, et les coûts communs avec le nucléaire militaire sont ignorés. Enfin, il est regrettable que les externalités négatives (coûts sanitaires et environnementaux, nuisances pour les riverains et travailleurs, impact paysagers...) soient à peine évoquées. Certes difficilement comptabilisables, elles représentent néanmoins des coûts supportés par l'ensemble de la société.

La Cour des comptes relevait que certains coûts ne peuvent être bien connus faute d'archives disponibles ou d'expérience sur la question. Était également souligné que de nombreux chiffres sont sous-évalués par les exploitants eux-mêmes, tandis que la Cour se référait aux données fournies par ces derniers, données qui, globalement, se situent dans la fourchette basse de ce que les comparaisons internationales permettent d'estimer.

Enfin, l'étude a débuté en juillet 2011, pour une publication fin janvier 2012. Un délai très court pour un thème aussi vaste et aussi épineux.

Depuis, de nouvelles informations, notamment sur le coût d'un accident nucléaire majeur ont été révélées, montrant qu'une catastrophe coûterait cher, très cher.

---

<sup>1</sup> Lors de notre audition, le rapport rendu par la Cours des comptes le 27 mai 2014, n'était pas encore disponible.

Une nouvelle enquête, venant compléter les données publiées par la Cour des comptes, était nécessaire et nous saluons la démarche mise en place actuellement. Nous invitons la commission d'enquête à se pencher en particulier sur tout les aspects « oubliés » du rapport de la Cour des comptes, ainsi que sur les coûts futurs de l'industrie nucléaire.

Nous interpellons enfin la commission d'enquête sur le fait que rester dans le nucléaire coûtera bien plus cher que d'en sortir et appelons à la mise en place d'une politique de sortie rapide du nucléaire.

## 1. Les Coûts passés et présents

### 1.1. Le nucléaire n'est pas une énergie bon marché<sup>2</sup>

- **Le coût et les prix du nucléaire sont sans cesse croissants**

Les investissements de maintenance progressent de plus en plus rapidement à mesure que le parc nucléaire vieillit : ils sont passés de 1,5 Md€ en moyenne entre 2008 et 2011, à 1,75 milliard en 2011 et devraient s'élever à 3,7 milliards en moyenne d'ici à 2025. Soit un total de 55 Md€, selon EDF en incluant les travaux supplémentaires rendus nécessaires par la catastrophe de Fukushima.

Suite à ce travail de la Cour des comptes, est publié le rapport de la commission d'enquête sénatoriale sur le coût réel de l'électricité. Les conclusions auxquelles ont abouti les sénateurs sont sans appel : le prix de l'électricité va connaître une hausse constante. **La facture moyenne d'électricité d'un ménage français va s'alourdir de 50 % d'ici à 2020 sous réserve, souligne le texte, d'une législation et de comportements de consommation inchangés.**

Citant des projections de la Commission de régulation de l'énergie (CRE), la commission d'enquête sénatoriale estime que la facture annuelle d'un ménage type ayant souscrit l'option heures pleines-heures creuses - et a priori équipé d'un chauffage électrique - atteindrait **1 307 € en 2020 contre 874,5 € en 2011**. Sur l'augmentation de 433 € attendue sur la facture (qui est hors TVA), 28 % viendront de la taxe dite CSPE (contribution au service public de l'électricité), 37 % des réseaux électriques et 35 % de la production d'électricité elle-même.

Si certains mettent en cause les énergies renouvelables, les deux rapports indiquent clairement que la responsabilité en incombe à l'électricité nucléaire. Les énergies naturelles et renouvelables ne sont pas suffisamment abondantes en France pour entraîner une telle augmentation des coûts de production et donc incidemment des prix. La dérive globale de la facture d'électricité est due à la hausse constante du coût du kWh nucléaire français, largement aggravée par le recours massif aux chauffages et chauffe-eaux électriques.

- **des coûts très élevés pour des installations amorties depuis longtemps**

Il se dégage des évaluations des sénateurs que les coûts de l'électricité nucléaire française sont encore sous-évalués : en incluant les travaux de maintenance post-Fukushima, la commission sénatoriale évalue le prix de l'électricité nucléaire à **54,2 € par mégawatheure**. C'est plus que l'évaluation du rapport de la Cour des comptes (49,5 €) et plus que le prix de l'accès régulé à l'électricité nucléaire historique (Arenh), c'est-à-dire le prix officiel du courant nucléaire, qui est de 42 € depuis le 1er janvier 2012.

---

<sup>2</sup> Nous reprenons ici en grande partie l'analyse développée par le « Collectif STOP-EPR ni à Penly ni ailleurs » et envoyée à la commission d'enquête au début de ses travaux.

Le tarif actuel de l'électricité ne reflète pas les coûts de production de l'électricité notamment de par la prédominance dans notre mix électrique du nucléaire, avec un certain nombre de coûts qui ne sont pas des coûts cachés mais des coûts sous-évalués ou mal pris en compte.

Nous sommes en présence d'un curieux paradoxe : selon les principes comptables en vigueur, la vente par EDF de l'électricité produite par les plus vieilles centrales est un gain net, mais ces gains sont rognés par des coûts de maintenance, d'entretien, de réparation et de "*mise à niveau de sûreté!*" de plus en plus massifs. D'où les demandes constantes d'EDF d'allonger la durée d'exploitation des réacteurs. Cette stratégie n'est jamais qu'une fuite en avant pour réévaluer artificiellement des actifs dont la valeur s'érode au fil des années au point de ruiner les capacités d'investissements de l'ancien groupe public. Cette technologie loin d'apporter la prospérité promise a brisé les capacités économiques d'une des entreprises les plus solides d'Europe. (Voir plus bas sur la situation d'EDF)

- **Des coûts prohibitifs au regard de la disponibilité des centrales**

Les 58 réacteurs français sont capables de produire 65 880 GWe de puissance électrique brute (63 130 GW de puissance nette). Alors que la consommation d'électricité en France se maintient à un niveau élevé du fait d'innombrables mésusages et de gaspillages importants, l'énergéticien français ne peut subvenir à l'ensemble des besoins. Les centrales françaises se distinguent par une disponibilité toute relative qui ne correspond pas aux rythmes de consommation de la société française.

La PPI de 2009 (programmation pluriannuelle des investissements de production d'électricité), permet de prendre la mesure de la défaillance du parc nucléaire français.

La courbe établie en prenant en compte les coefficients de disponibilité et d'utilisation n'a toujours pas retrouvé le niveau atteint en 2005. EDF en exploitant au maximum de leurs capacités les réacteurs ne produit que quelques 425 TWh (production brute). Cela signifie qu'un cinquième du parc n'est pas disponible notamment en raison des arrêts prévus pour maintenance mais aussi du fait de la multiplication des arrêts fortuits et autres défaillances techniques. En 2013, la production atteint pour ainsi dire un niveau plancher...

Or un réacteur à l'arrêt est une charge à la fois technique et financière pour l'exploitant. On **évalue le coût d'une journée d'arrêt à environ 1 million €**. Non seulement il faut trouver les ressources pour financer ces défaillances mais trouver des énergies de substitution pour faire face à la demande... Tout au plus une quarantaine de réacteurs sont effectivement en service sur les 58 construits. La France souffre donc d'un outil de production à la fois cher et dangereux qui est incapable de répondre aux appels de puissance sur le réseau non seulement lors des pointes de consommation mais de plus en plus fréquemment sur l'ensemble de la période de consommation.

L'utilisation en France du chauffage et du chauffe-eau électrique, qui a été encouragée et subventionnée pour éponger la surproduction chronique de l'électricité nucléaire, entraîne des hausses brutales et importantes de la consommation, ce qui nécessite des exportations à un coût élevé et des investissements faramineux (dans de nouvelles capacités de production, utilisant le gaz notamment) pour répondre à ces pics, pourtant limités à quelques heures par an.

- **Des coûts très nettement supérieurs au service énergétique rendu**

En 2012, la production d'électricité en France métropolitaine a été assurée à 76 % par le nucléaire.

Avec 425 TWh en 2012, la production nucléaire brute a diminué de 3,8 % après la hausse de 3,2 % constatée en 2011. Cette baisse s'explique par la disponibilité du parc. À 425 TWh en 2012, la production nucléaire a diminué de 3,8 % après la hausse de 3,2 % constatée en 2011. La *production brute* totale d'électricité se stabilise ainsi depuis 2010 pour s'élever au total à 507 TWh.

Mais ces chiffres officiels doivent être regardés avec réserve. Si 425 TWh sont produits, il convient d'enlever la part de l'autoconsommation pour obtenir ce qu'on appelle couramment la *production nette*. Ce ne sont plus 425 TWh qui sont disponibles mais 401. Et si on défalque les pertes dues au transport et aux besoins du cycle du combustible, on arrive à quelques 360 TWh. Et encore moins dès que l'on intègre les exportations d'électricité. Ainsi donc ce n'est pas moins d'un quart de l'électricité produite par les centrales qui est soustrait avant la fourniture aux usagers.

Le rendement du nucléaire est donc bien en deçà de ce que les partisans de l'atome avancent. Afin de satisfaire les besoins de consommation, la France doit donc compter en plus des capacités nucléaires sur 53 TWh de thermique, 62 d'hydraulique et 14 d'éolien sans parler des importations croissantes. Aujourd'hui ces importations représentent près de 3% de la consommation intérieure...

Ainsi, le parc nucléaire français se distingue très nettement par un paradoxe entre une surcapacité des moyens de production depuis longtemps mise en cause et leur indisponibilité chronique. Si la surcapacité a coûté très cher en termes d'investissement, l'indisponibilité pèse considérablement sur les coûts de fonctionnement du parc. On accepte donc de maintenir en service des installations nucléaires de base seulement pour suppléer aux défaillances des autres et cela à un prix sans cesse croissant aux dépends des finances de l'exploitant.

Comment s'étonner dès lors qu' EDF multiplie les manœuvres comptables pour essayer de cacher sa situation financière alarmante ? La demande de prolongation de l'exploitation des réacteurs s'inscrit dans ce cadre. On peut citer aussi la curieuse entente entre EDF et l'Etat en janvier 2013 *au titre de la compensation de ses charges de service public de l'électricité*. Tous les moyens semblent bons pour apurer les comptes et permettre à EDF de faire face aux charges d'exploitation d'un outil de production obsolète et inadapté aux besoins des usagers. Mais ce que l'Etat concède, le marché ne le tolère plus. Et au final EDF a de plus en plus de mal à placer sur le réseau la production de ses centrales.

- **Des coûts très nettement supérieurs à ceux en vigueur sur le marché de l'électricité européen**

Le mythe d'une énergie abondante à bon marché ne résiste plus à l'épreuve des faits. Le nucléaire français est cher, de plus en plus cher. Il suffit pour s'en convaincre d'observer l'évolution du marché européen de l'électricité. En novembre 2012, la France a largement plus importé d'électricité d'Allemagne qu'elle n'en a exporté. Son solde déficitaire s'établit à 870 GWh, soit presque l'équivalent de ce que peut produire un réacteur, révèle l'aperçu sur l'énergie électrique de RTE.

Non seulement la France ne peut plus se targuer d'une quelconque indépendance énergétique mais l'origine de l'énergie importée donne à voir la crise de compétitivité de l'appareil de production d'électricité français. En effet, les MWh vendus par les exploitants allemands en France sont pour l'essentiel issus des énergies renouvelables, photovoltaïques et éoliennes, atteignent désormais des prix extrêmement compétitifs. A certains moments, notamment en raison de conditions météorologiques favorables, les Energies renouvelables allemandes produisent à un coût inférieur à celui des centrales françaises.

La baisse des coûts du marché de l'électricité due à l'éolien est réelle Outre-Rhin, elle dépasse même

la subvention que les compagnies régionales doivent donner à l'éolien. Ce phénomène est accentué par le mode de gestion du réseau d'électricité qui prévaut là-bas. Les éoliennes ont non seulement une priorité "légale" en Allemagne mais une priorité politique puisque la République fédérale tient absolument à respecter ses engagements au titre de la directive "renouvelables", c'est à dire à maximiser la production d'énergie d'origine renouvelable. Et lorsque l'éolien fait preuve de quelques faiblesses il est beaucoup plus simple de solliciter des centrales thermiques que de faire appel au marché européen de l'électricité où le prix du kWh atteint fréquemment des sommets. Les algorithmes de gestion du réseau montrent qu'il vaut mieux conserver des centrales à gaz à leur minimum de fonctionnement plutôt que de les arrêter complètement. Il s'agit non seulement de conserver une puissance disponible en réserve instantanée, mais aussi pour des raisons d'optimum de coût qui demande une combinaison de centrales, et pas seulement -comme en France - une majorité de centrales de base.

Pour les réseaux de nos voisins, il est donc moins cher de produire en centrale thermique que d'importer. Somme toute cette nouvelle donne énergétique sur un continent où tous les réseaux de distribution sont étroitement connectés remet en cause clairement la pertinence du choix nucléaire et plus encore sa rentabilité. La France désormais intégrée à ce réseau de distribution européen de l'électricité, au moins pour l'électricité marginale et sur une grande partie de l'année, ne dispose plus d'aucune rente de situation. La vision "colbertiste" d'exportation du courant qui rapportait des devises quoi qu'il arrive est devenue caduque.

Le fonctionnement du marché de l'électricité est ainsi en voie de tuer le nucléaire français. En effet le marché européen de l'électricité est régi par le principe du *merit order*, autrement dit de la préséance économique, qui consiste à faire appel aux unités de production en fonction de leurs coûts marginaux croissants. Concrètement, quand une demande d'achat est envoyée sur le marché, les premières unités de production appelées sont celles qui fabriquent de l'électricité dite *fatale*, c'est-à-dire perdue si elle n'est pas utilisée à un instant donné. Il s'agit de l'énergie d'origine hydraulique au fil de l'eau, éolienne et solaire, qui passe devant le nucléaire, lui-même précédant les centrales à charbon, gaz et fioul.

La situation frôle l'absurde dans certaines circonstances. En décembre 2012, dans un contexte climatique exceptionnel, la demande d'électricité en France a été particulièrement faible au regard des prévisions. Or au même moment les conditions atmosphériques ont permis une production abondante d'électricité éolienne. 5 982 MW ont été produits le 26 décembre à 16 h 15. EDF s'est ainsi retrouvé en situation de surproduction d'électricité nucléaire sur un marché européen où le coût du kWh a atteint des prix plancher. Du 26 décembre au 1er janvier, le prix du MWh n'a jamais dépassé les 30 €... même en heure de pointe ! Faute de trouver des débouchés et une rémunération suffisante, EDF a pris la décision de suspendre la production de plusieurs réacteurs nucléaires. 10 % du parc nucléaire français en service ont ainsi été arrêtés en France pendant la semaine 52. En Haute-Normandie 50% des réacteurs étaient à l'arrêt !

- **La balance énergétique française continue de se creuser...**

Pierre Mesmer a vendu le nucléaire à la France au prétexte de limiter la dépendance extérieure du pays et de garantir l'indépendance énergétique de la nation. Quarante ans après ce discours est non seulement anachronique mais ne résiste pas à l'épreuve des faits. Compte tenu de la structure de la demande d'énergie française, le nucléaire n'a jamais pu limiter la hausse constante de la facture acquittée par la France, en particuliers pour payer les importations d'hydrocarbures et autres combustibles fossiles.

On pense bien évidemment au pétrole. Mais il ne faut pas oublier le charbon. En août 2012, EDF a

dû faire appel à des moyens thermiques classiques pour compenser la piètre disponibilité des centrales et les défaillances des centrales hydrauliques dans un contexte de sécheresse. Toujours est il qu'en 2012, la facture énergétique de la France s'est élevée à 68.5 Md€, soit davantage que le déficit de la balance commerciale française (67,2 Md€). La dépendance française aux importations d'énergies fossiles associée à une hausse du prix de ces énergies explique l'importance de cette facture.

Dans son bilan énergétique de la France pour l'année 2012, le Ministère du développement durable fait état d'une facture énergétique française à son plus haut niveau jamais recensé. Elle s'est alourdie de 7 Md€ en un an (+ 11,4 %) et de 30 Md€ depuis 2009. Elle a représenté ainsi l'équivalent de 3,4 % de la richesse produite dans le pays, après 3,1 % en 2011 et 2,4 % en 2010, contre seulement 1 % dans les années 1990. La seule facture pétrolière s'est chiffrée à près de 55 Md€, en hausse de plus de 4 milliards (+ 8,4 %) par rapport à 2011. Le poids relatif de la facture énergétique dans les importations est remonté pour la troisième année consécutive à 16,7 %, soit plus d'un point qu'en 2011. Le dernier record de 2008 est désormais dépassé (16 %). En 2012, il fallait en moyenne 57 jours d'exportations totales du pays pour compenser la facture énergétique, soit 4 jours de plus qu'en 2011. Il faut remonter à la période du second choc pétrolier (1985) pour trouver une facture énergétique plus lourde relativement au commerce extérieur. Bien évidemment la charge d'acquitter cette facture exorbitante revient aux habitants.

## **1.2. L'échec de la politique industrielle nucléaire française**

- **EDF et AREVA dans une situation critique**

EDF se trouve dans une situation critique. D'un côté, le groupe doit faire face à des dépenses gigantesques liées à la modernisation nécessaire des centrales nucléaires existantes, sans compter les frais énormes générés par le démontage des centrales nucléaires après leur fermeture. De l'autre côté, EDF connaît un endettement astronomique qui s'élève désormais à 33 milliards d'euros. La cotation en bourse d'EDF qui était à son plus haut niveau, il y a cinq ans, a chuté de 83 % (chiffre de mars 2013). Les plus touchés sont les petits investisseurs qui avaient acheté des actions EDF qui leur semblaient sans risque et qui ont perdu énormément d'argent<sup>3</sup>.

La situation d'Areva n'est pas meilleure et c'est une société qui reste aujourd'hui difficile à déchiffrer. Aujourd'hui, la Cour des comptes, après avoir ausculté les années 2006-2012, dénonce la gouvernance de l'entreprise et la mauvaise gestion de grands projets qui se traduisent par d'importantes pertes financières. Elle s'interroge même sur l'existence de malversations à l'occasion du rachat de l'entreprise minière Uramin.

- **L'échec de la politique de retraitement et de l'industrie du plutonium en France**

Après utilisation dans les réacteurs, le combustible usé est envoyé à l'usine Areva de La Hague (Manche) pour qu'il y soit « retraité ». Véritable bombe à retardement, celle-ci présente l'une des plus hautes concentrations de matières radioactives au monde. C'est dans cette usine que la France pratique le « retraitement » à l'échelle industrielle. Cette technologie, initialement créée pour le nucléaire militaire, a ensuite été étendue au nucléaire civil, afin de justifier l'industrie française du plutonium.

---

<sup>3</sup> Voir l'analyse de Mycle Schneider : <http://www.arte.tv/fr/nucleaire-les-dinosaures-n-ont-pas-leur-place-dans-un-champ-de-fleurs/7633092,CmC=7633414.html>

Présentée abusivement comme du recyclage par l'industrie, cette opération consiste juste à séparer les différents radio-éléments qui composent le combustible usé : 95 % d'uranium, 1 à 2 % de plutonium et 4 % de produits de fission et actinides mineurs. Le plutonium ainsi obtenu est soit stocké à La Hague, venant accroître chaque jour les stocks de plutonium de la France, soit mélangé avec de l'uranium dit « appauvri » pour fabriquer un combustible dénommé MOX, plus dangereux que le combustible classique.

Moins de 5% du combustible usé est effectivement réutilisé ; mais Areva joue sur les mots en le considérant comme une « matière valorisable », entretenant l'idée trompeuse d'un recyclage. Le « retraitement » ne diminue pas la dangerosité des déchets, ni leur quantité. En revanche, il génère des rejets extrêmement importants de produits chimiques et radioactifs qui se dispersent ensuite dans la mer du Nord. Des traités internationaux ont tenté de les interdire, sans succès. Dangereux, inutile, le « retraitement » est également très coûteux.

L'analyse comparée réalisée par l'association Global Chance, dans son numéro 34 « *Les Cahiers de Global Chance, Le casse-tête des matières et déchets nucléaires* »<sup>4</sup> de novembre 2013, montre bien l'échec des politiques de retraitement et de l'industrie du plutonium en France, en Allemagne et en Grande-Bretagne<sup>5</sup>.

## • L'échec d'une politique d'intégration verticale de l'électricité

Selon Mycle Schneider<sup>6</sup>, « la tendance actuelle dans le monde et également en Allemagne est la restructuration de l'industrie énergétique pour passer d'une intégration verticale à une intégration horizontale. Jusqu'à présent, les grandes centrales nucléaires produisaient, transportaient et fournissaient de l'électricité au consommateur final. Ce système a capoté et l'Allemagne en est le meilleur exemple. Il y a 20 ans, nous avions quatre grands fournisseurs d'électricité et quelques centaines de petits producteurs. Aujourd'hui l'Allemagne compte 1,3 million de fournisseurs d'électricité. Et chacun d'entre eux devient un concurrent des grands groupes énergétiques. C'est ce que les fournisseurs allemands d'électricité ont commencé à comprendre. Aujourd'hui, le tarif de rachat de l'électricité générée par l'énergie solaire est inférieur de 10 € au tarif proposé par les fournisseurs d'électricité. Si la production privée d'électricité devient moins chère que l'électricité vendue par les fournisseurs d'électricité, alors le stockage de l'énergie deviendra rapidement un investissement rentable pour le consommateur. Que vont vendre dans 10 ans des groupes comme E.ON, RWE, EnBW, Vattenfall ou EDF s'ils ne peuvent pas concurrencer l'énergie solaire produite par les particuliers ?

La France devra s'adapter à la nouvelle donne énergétique et effectuer les transformations qui s'imposent. Ce nouveau monde de l'énergie sera comparable à Internet. Le résultat ne sera pas le produit d'un petit nombre d'ordinateurs géants, mais de millions d'ordinateurs privés connectés entre eux pour constituer un réseau. C'est exactement à cela que ressemblera l'avenir du secteur énergétique. Si le gouvernement français et le secteur de l'énergie ne comprennent pas cela, ils continueront à proposer des dinosaures dans un environnement énergétique devenu semblable à une prairie en fleurs. Et les dinosaures n'ont pas vraiment leur place dans un champ de fleurs ».

---

<sup>4</sup><http://www.global-chance.org/Le-casse-tete-des-matieres-et-dechets-nucleaires>

<sup>5</sup> Pour une analyse fine de cet échec, voir la brochure de Global Chance citée ci-dessus, ainsi que l'audition de Mycle Schneider par la commission du 10 avril 2014 : <http://www.assemblee-nationale.fr/14/cr-cenucleaire/13-14/c1314041.asp>

<sup>6</sup><http://www.arte.tv/fr/nucleaire-les-dinosaures-n-ont-pas-leur-place-dans-un-champ-de-fleurs/7633092,CmC=7633414.html>

- **Il n'existe pas de perspective sérieuse d'exportation du nucléaire dans le monde, la tendance est au contraire au déclin**

## **L'industrie nucléaire après Fukushima**

La célèbre organisation américaine de recherche sur l'environnement, le Worldwatch Institute, a publié en 2011 un important rapport, qui constitue, comme le dit plaisamment l'auteur de la préface, "un service public vital". L'expression n'est pas exagérée, tellement ce document en langue anglaise apporte une multitude de chiffres et d'analyses qui remettent en cause radicalement les grandes envolées de propagande sur la "renaissance nucléaire" si souvent colportées par la presse.

Le titre du rapport « [Nuclear Power in Post-Fukushima World](#) »<sup>7</sup> dissimule un sous-titre bien connu : il s'agit en fait de l'édition 2010-2011 du Rapport sur l'état de l'industrie nucléaire dans le monde. Le premier de cette série date de 1992, il y a près de vingt ans. Pour cette version comme pour les plus récentes, Mycle Schneider a travaillé avec deux chercheurs anglais, Antony Froggatt et Steve Thomas. Le texte, sorti à l'occasion des vingt-cinq ans de l'accident de Tchernobyl, ne peut bien sûr pas donner une vision complète de l'industrie nucléaire après Fukushima. Quelques pages font toutefois un tour d'horizon des réactions des responsables et du public dans un certain nombre de pays-clés pour l'avenir du nucléaire. Les auteurs insistent sur le fait que cet accident, qui est survenu "là où peu de gens s'y attendaient", dans un pays de très haut niveau technologique, a peut-être eu un impact encore plus profond que Tchernobyl. **Les investisseurs, en particulier, ont été tétanisés par l'effondrement financier quasi-immédiat d'une des plus grandes compagnies électriques mondiales qui doit maintenant faire face à des pertes d'actifs et des demandes d'indemnisation de plusieurs dizaines de milliards d'euros.**

**Un déclin inexorable du nucléaire**

Avec ses quelque 80 pages et ses centaines de notes, le rapport dresse tout d'abord un état des lieux froid et précis de l'industrie nucléaire. Au 1er avril 2011, il y avait 437 réacteurs nucléaires en fonctionnement dans le monde alors qu'on en dénombrait 444 en 2002 et 424 en 1989, il y a plus de vingt ans, ce qui traduit une quasi-stagnation sur cette période. En 2009, au niveau mondial, les centrales ont produit 2 558 térawatt-heures, soit 2 % de moins que l'année précédente. Ce déclin de l'énergie nucléaire est confirmé par le fait qu'il a représenté cette même année 13 % de la production électrique mondiale et seulement 5,5 % de l'énergie commerciale primaire. Il n'est pas inutile de rappeler ici que seulement 30 pays dans le monde ont une production d'électricité nucléaire, dont six d'entre eux (France, Allemagne, Corée du Sud, États-Unis, Russie et Japon) représentaient 73 % de la production totale en 2009. Si l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) dénombre 64 réacteurs en construction dans 14 pays, il faut aussi relever qu'environ les trois quarts de ces projets concernent quatre pays seulement (Chine, Inde, Russie et Corée du Sud).

A l'inverse l'âge moyen du parc de réacteurs est de 26 ans, 16 d'entre eux ont plus de 40 ans, et 16 autres ont entre 30 et 40 ans. En moyenne, les installations déjà fermées n'avaient fonctionné que 22 ans. Les premiers débats autour des causes de l'accident de Fukushima laissent penser que les industriels auront des difficultés pour obtenir un allongement très important de la durée de vie des réacteurs. Les auteurs du rapport retiennent donc une durée de vie moyenne de 40 ans pour faire une projection du parc mondial à différentes échéances. À court et moyen terme, sans même prendre

---

<sup>7</sup><http://archives.sortirdunucleaire.org/sinformer/themas/declin/WorldNuclearIndustryStatusReport2011.pdf>



l'impact quasi-certain de Fukushima sur le programme allemand et son influence probable dans de nombreux autres pays, la conclusion est sans appel : "Étant donné les délais de construction [des nouveaux réacteurs], qui peuvent atteindre 10 ans ou plus, il sera pratiquement impossible de maintenir, sans parler même d'augmenter, le nombre de réacteurs nucléaires en fonctionnement au cours des 20 ans qui viennent."

### **Une progression constante des renouvelables**

Le dossier économique pèse évidemment très lourd dans cette évolution internationale. Lorsque les réacteurs de Génération III+ ont été mis en avant il y a un peu plus d'une dizaine d'années, leurs promoteurs envisageaient un coût d'environ 1000 \$ par kW installé pour des installations vantées comme plus sûres. Actuellement les estimations sont fréquemment six fois supérieures, et les chantiers des EPR d'Olkiluoto et Flamanville sont là pour attester de la réalité de cette dérive des coûts. Là encore, le constat est cruel. Même le pays qui a investi le plus massivement dans le nucléaire, la France, n'a pas réussi à avoir une courbe d'apprentissage (un abaissement du coût unitaire) au fur et à mesure du développement de son programme. Si les auteurs du rapport font ressortir les facteurs les plus importants dans le coût du nucléaire, ils ne retiennent pas une explication unique à cette énorme augmentation. À l'évidence, les accidents de Three Mile Island (1979) et Tchernobyl (1986) ainsi que l'attentat du World Trade Center (11 septembre 2001) ont obligé à de profondes révisions des normes de sûreté nucléaire, qui ne sont en fait jamais stabilisées. Il y a fort à parier que la catastrophe de Fukushima obligera, elle aussi, à des remises en cause fondamentales.

Alors que le Japon devait fermer dans l'urgence 11 réacteurs nucléaires, l'annonce par les producteurs éoliens nippons qu'aucun dommage n'avait été signalé sur leurs installations à la suite du tremblement de terre et du tsunami, apparaît comme un puissant symbole. Les investissements dans les énergies renouvelables progressent de manière impressionnante dans le monde entier. En 2010, 151 milliards de dollars de fonds privés ont été investis dans les énergies renouvelables (compte non tenu du grand hydraulique). En termes de capacité, ces dernières ont déjà dépassé le nucléaire, et dans quelques années elles vont le dépasser en termes de production. Le contraste est saisissant avec le nucléaire qui continue à engloutir l'essentiel des subventions publiques en matière énergétique dans de nombreux pays. Ainsi, au cours de leurs 15 premières années, le nucléaire et l'éolien ont produit une quantité à peu près équivalente d'énergie aux États-Unis mais les subventions pour l'atome ont été quarante fois plus importantes que pour l'éolien.

La courbe d'apprentissage fonctionne à plein pour l'éolien et le solaire et des filières industrielles se sont développées pour fabriquer des aérogénérateurs et des panneaux photovoltaïques en grandes séries, tirant les coûts d'investissement et de production vers le bas. À tel point que deux chercheurs américains ont estimé que 2010 représentait un croisement historique entre le nucléaire et le solaire: le coût du kWh solaire devient inférieur à celui du nucléaire.

Les partisans du nucléaire font valoir que toutes les productions électriques ne se valent pas et que seuls des grands moyens de production centralisés, nucléaires ou fossiles, permettent d'assurer la sécurité d'approvisionnement du réseau électrique. Dans sa préface au Rapport sur l'état de l'industrie nucléaire, le chercheur Amory Lovins (l'inventeur du concept de négawatt) fait remarquer que toutes les installations peuvent connaître des défaillances. Dans le cas du nucléaire, il faut parfois retirer précipitamment du réseau plusieurs milliers de mégawatts. La mise en place d'une multitude de sources d'énergies renouvelables, regroupées au sein de microréseaux, peut en fait augmenter la sécurité du réseau. On constate dans le domaine énergétique une évolution tout à fait comparable à la révolution d'Internet dans le domaine informatique.

**Pour les auteurs du rapport, l'analyse de ces bilans et de ces tendances de l'industrie nucléaire permet de déceler clairement les indices du déclin de l'atome. Les suites du dramatique**

**accident de Fukushima laissent supposer que ce déclin est en train de se transformer en une sortie concrète du nucléaire, inavouée mais néanmoins tangible.**

- **Très cher et inexportable EPR**

L'EPR devait coûter 3,2 milliards d'euros au moment du lancement du premier projet. Depuis les prix ont flambé.

En 2012, le prix du MWh qui sortira de l'EPR a été estimé par la Cour des comptes entre 70 et 90 € / MWh ». Mais au moment de son calcul elle ignorait que l'investissement en cours à Flamanville allait être revu quelques mois plus tard à 8,5 Milliards d'€, alors qu'il était encore chiffré à 6 Milliards d'€ au moment de la publication de son rapport. Avec un coût de 8,5 milliards, le coût du MWh de l'EPR peut être estimé à environ 110 € / MWh. Cette estimation est accréditée par le contrat passé par EDF avec la Grande-Bretagne pour la construction de deux réacteurs EPR à Hinkley Point. Tout en bénéficiant d'une garantie financière de 10 milliards de £ accordée par l'État britannique, EDF a exigé un prix de vente garanti et indexé sur l'inflation pendant 35 ans. Fixé à 92,5 £ par MWh (environ 111 € / MWh) à signature du contrat, soit presque deux fois plus que le prix de marché actuel du MWh, avec l'inflation le prix garanti atteindra environ 120 £ / MWh (environ 144 € / MWh) en 2023, à la date – très hypothétique ! - de démarrage des réacteurs prévue par EDF.

**En raison de cette flambée des prix et les déboires rencontrés par Areva et EDF sur leurs chantiers EPR respectifs en Finlande et à Flamanville plombent tout avenir de l'EPR à l'exportation.**

**Et les EPR qui ont été vendus l'ont été à perte ou au prix de contreparties importantes.** Deux EPR ont par exemple été vendus par Areva **à perte** à la Chine en novembre 2007 : l'annonce d'un contrat "géant" de 8 milliards d'euros masque mal la vente des deux réacteurs pour seulement cinq milliards de dollars (3,85 milliards d'euros) les deux, le reste du contrat correspondant à la livraison d'uranium enrichi.

**Enfin, qui paiera les surcoûts de l'EPR finlandais ?** Un EPR a été vendu par Areva à la Finlande en décembre 2003 pour la somme de 3 milliards, aujourd'hui il coûte presque le triple. Qui paiera la facture ?

- **La 4ème génération est une chimère**

On nous promet depuis le début du programme nucléaire français, après la Seconde guerre mondiale, l'accès à la fusion, les surgénérateurs étant censés produire du combustible à l'infini...

Jusqu'à présent cette politique a toujours été un échec et a englouti des dizaines de milliards d'euros pour aucun résultat.

Superphénix a coûté 14 milliards en tout et fut en échec cuisant. Quels seront les coûts réels d'Astrid, d'ITER... ?

**=> Le nucléaire : une contradiction française**

**En essayant de trouver une solution pour modérer la facture énergétique, la France s'est lancée dans une aventure folle dont les coûts ont pu être « amortis », assumés tant qu'EDF est resté sous le giron de l'Etat. Aujourd'hui ce sont les usagers qui payent au prix fort la dérive**

**nucléaire du modèle énergétique français. L'addiction à l'électricité est un mal français qui n'est pas sans rapport avec les gaspillages de toute nature que l'on observe par ailleurs. Le nucléaire a laissé croire que l'abondance était advenue. Aujourd'hui il se heurte à une terrible réalité : dans un monde fini, il n'y a pas d'énergie infinie surtout quand celle ci est synonyme de catastrophe.**

## **2. Les coûts possibles - Combien coûte un accident nucléaire ? Bien trop cher...**

Tel est bien là l'ultime coût du nucléaire. Une catastrophe détruit des dizaines voire des centaines de milliers de vies, contamine et condamne des territoires entiers et peut affaiblir considérablement l'économie d'un pays. En un instant, cette technologie peut entraîner des dépenses tellement considérables qu'elles peuvent causer la chute d'un régime politique, voire d'un modèle de société.

- **Une catastrophe est possible en France et en Europe**

Or chacun sait qu'une telle catastrophe est tout à fait susceptible de survenir en Europe. Le président de l'Autorité de sûreté nucléaire française le rappelle à loisir à la moindre interview. Il a encore rappelé cette triste réalité le 11 décembre 2013 à l'occasion de la 25e rencontre nationale des Commissions locales d'informations auprès des installations nucléaires de base. L'enjeu n'est plus seulement d'éviter le drame mais de préparer l'accident et plus particulièrement l'organisation des secours à une échelle inconnue jusque-là. Cela a évidemment un coût...

En quelques années, le discours des autorités sur la possibilité d'un accident nucléaire a bien évolué. Désormais, a fortiori après l'accident de Fukushima, la question n'est plus de savoir si l'accident est possible en France, toutes les institutions reconnaissant maintenant cette éventualité. Il s'agit désormais de prévoir très sérieusement quels seraient ses impacts, en particulier économiques et de préparer la gestion de l'après catastrophe. Depuis des années, l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) effectue des recherches sur les coûts probables d'une telle catastrophe en France. Ces derniers mois, des extraits édifiants de ces travaux ont fuité. Quel que soit l'évaluation, les coûts seront toujours trop élevés.

- **Des informations « chaudes » tenues secrètes pendant des années**

En novembre 2012, à Bruxelles, lors du forum Eurosafe, une présentation de Patrick Momal, un économiste travaillant pour l'IRSN, révèle qu'un accident grave en France pourrait coûter 160 milliards d'euros, voire 430 pour un accident majeur (à titre de comparaison, l'accident d'AZF et le naufrage de l'Erika n'ont coûté "que" 2 milliards d'euros). Alors peu médiatisées, ces données ne sont présentées en France que le 6 février 2013, à Cadarache. Mais l'IRSN rechigne à faire acte de transparence : il faudra plusieurs semaines pour qu'il publie la fameuse présentation sur son site.

Nous adressons alors un courriel à l'IRSN pour obtenir une copie de l'intégralité du rapport.

Réponse évasive :

*« L'IRSN poursuit ses travaux de recherche sur le coût économique d'un accident nucléaire. Comme vous avez pu le constater, les premiers résultats de ces travaux*

*viennent d'être rendus publics. Ces travaux vont faire l'objet de publications scientifiques dans des revues à comité de lecture. Lorsqu'ils seront publiés dans de telles revues, nous les rendront publics ».*

Une étude trop récente pour être publiée en intégralité ? La suite montre qu'il n'en est rien. Le 10 mars 2013, la veille de la commémoration de l'accident de Fukushima, le Journal du Dimanche publie d'autres extraits des travaux de l'IRSN. Selon une étude réalisée en 2007 et restée jusqu'ici confidentielle, le scénario noir de l'accident majeur pourrait atteindre... 5800 milliards d'euros<sup>8</sup> ! Soit près de 30 fois les investissements qui ont permis la construction du parc nucléaire français (188 milliards d'euros). Cette fois-ci, l'IRSN s'empresse de réagir, affichant immédiatement un avertissement sur son site : il s'agirait d'une analyse « rudimentaire », conduisant à un chiffre « fort peu réaliste ». Embarrassé, Patrick Momal reconnaît cependant que la première évaluation correspond à un scénario « médian », de type Fukushima, où les rejets ne se sont pas largement dispersés, tandis que celle de 2007 illustrerait un accident de type Tchernobyl correspondant à une dispersion des radioéléments sur un vaste territoire.

Enfin, le 26 mars 2013, l'IRSN tente de faire la part du feu en publiant dans son intégralité l'étude de 2007 sur son site... en insistant cette fois sur un accident "majorant" dont le coût serait cette fois-ci de 760 milliards. Mais le chiffre de 5800 milliards figure bien dans l'étude, correspondant au pire des scénarios<sup>9</sup>.

## • Les différents scénarios accidentels de l'IRSN

Examinons un peu les chiffres de ces différents scénarios, qui étudient tous les conséquences d'un accident de fusion du cœur sur un réacteur de 900 MW (les plus anciens et les plus répandus en France).

Selon les éléments publiés en novembre 2012<sup>10</sup>, un accident « grave » - c'est à dire avec des rejets « contrôlés » - coûterait 120 milliards d'euros et aboutirait à l'évacuation de 3500 « réfugiés radiologiques ». Il est décrit par l'IRSN comme une crise « gérable », et plus un chaos médiatique qu'une catastrophe radiologique. L'accident « majeur », accompagné de rejets radioactifs massifs, lui, pourrait atteindre un coût de 430 milliards d'euros (plus de 20% du PIB français), dont 160 relevant uniquement des conséquences radiologiques. Il générerait près de 100 000 réfugiés radiologiques et un important surcroît de cancers. Pour l'IRSN, ces coûts seraient comparables à ceux d'une guerre régionale. L'histoire européenne serait marquée pour des décennies .

Si astronomiques que soient ces chiffres, ils restent modestes face à ceux de l'étude de 2007. Le scénario "accident majeur", qui coûterait 760 milliards d'euros, générerait 1,5 millions de réfugiés radiologiques. Et ce n'est rien face au "scénario du pire", évalué à 5800 milliards d'euros. Si par exemple le panache radioactif atteignait la région parisienne, il s'agirait d'évacuer cinq millions de personnes sur une zone de 87 000 km<sup>2</sup>, aussi grande que plusieurs régions françaises ; mais les retombées de césium 137 [et d'autres éléments, ajoutons-nous] toucheraient un territoire bien plus vaste, concernant près de 90 millions de personnes. Le montant des évacuations, de la décontamination et du relogement atteindrait 475 milliards d'euros, tandis que l'indemnisation des agriculteurs et des entreprises, le coût environnemental, les dépenses de santé... s'envoleraient à 4400 milliards d'euros.

---

8 <http://www.lejdd.fr/Economie/Actualite/Exclusif-JDD-le-scenario-noir-du-nucleaire-595593>

9 [http://www.irsn.fr/FR/Actualites\\_presse/Actualites/Pages/20130326\\_Etude-IRSN-2007-cout-accidents-nucleaires.aspx](http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/20130326_Etude-IRSN-2007-cout-accidents-nucleaires.aspx)

10 [http://www.irsn.fr/FR/Actualites\\_presse/Actualites/Pages/20130219-Travaux-recherche-IRSN-cout-economique-accidents-nucleaires.aspx](http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/20130219-Travaux-recherche-IRSN-cout-economique-accidents-nucleaires.aspx)

- **Impasses et limites des scénarios**

Selon les évaluations, les chiffres diffèrent mais le coût reste édifiant. Deux ans après le début de la catastrophe de Fukushima, ses coûts sont estimés à 100 milliards d'euros<sup>11</sup>, voire jusqu'à 500 milliards<sup>12</sup>, alors que l'accident n'est toujours pas maîtrisé. Quant à la catastrophe de Tchernobyl, elle aurait coûté plus de 200 milliards de dollars respectivement au Bélarus et à l'Ukraine, tandis que la Russie ne fournit aucune évaluation<sup>13</sup>. Rappelons que l'accident a eu lieu dans une région moins densément peuplée que la France...

**Au Japon, un rapport officiel de juillet 2013 a révisé à la hausse la facture de la catastrophe. Le coût du nettoyage de la zone contaminée par les retombées radioactives sera cinq fois plus élevé que ce que le gouvernement avait estimé et budgété, selon l'Institut national des sciences et technologies industrielles nippon. Il pourrait s'élever à 5 800 milliards de yens, soit 44 Md€. L'Institut de recherche sur la sûreté nucléaire à partir des retour d'expérience de ces deux catastrophes évalue à 430 Md€ le coût global d'une catastrophe nucléaire. Quel état, même le plus développé, peut se permettre de telles dépenses?**

Toutefois, notons que même le pire scénario se base sur la centrale de Dampierre, située dans une zone qui n'est pas des plus densément peuplées. Quelles seraient les conséquences d'un accident au Bugey, à 35 km de Lyon, à Fessenheim au milieu de la plaine du Rhin ou à Cattenom, au cœur d'une grande région européenne, ou à Nogent, à 100 km de Paris ?

On remarquera aussi que les publications de l'IRSN ne se basent que sur un seul radioélément, le Césium 137, alors même que le "cocktail radioactif" projeté en cas d'accident, selon EDF, en contiendrait 747, dont certains sont bien plus dangereux pour l'homme et l'environnement et pour des périodes plus longues.

On peut aussi se demander comment ont été chiffrées les conséquences sanitaires, qui, quelles que soient les études, ne représentent ne rendent pas compte de la totalité des dépenses. L'IRSN justifie la limitation du nombre de cancers en prétextant que les populations limiteraient leur contamination...en boycottant d'elles-mêmes les produits suspects ! C'est faire preuve d'une grande naïveté - démentie par les scandales récents - quant à la transparence des marchés alimentaires et à la possibilité que des grandes surfaces ne vendent pas comme "sains" des produits contaminés.

Enfin, il est évident qu'une étude purement économique s'avère bien réductrice lorsqu'il s'agit de rendre compte des conséquences, comme le montre le cynisme d'une remarque de Patrick Momal :

*« L'aversion pour le cancer joue un rôle tout à fait essentiel dans l'ampleur du coût. Si l'on parvenait à guérir le cancer, le coût du risque nucléaire devrait baisser sensiblement »<sup>14</sup>*

**Quels chiffres peuvent en effet rendre compte de la perte du lieu où l'on a vécu, du traumatisme de l'évacuation, de la douleur des malades, de la peur de mettre au monde un enfant déjà malade ou difforme, de la perspective de la dégradation du patrimoine génétique sur des générations ? Qui pourra chiffrer les pathologies dont souffriront les "liquidateurs", tous ceux qui se sacrifieront pour contenir l'accident ? Et pas un mot sur le nombre de morts**

11 [http://www.lemonde.fr/japon/article/2012/11/07/le-cout-de-l-accident-nucleaire-de-fukushima-pourrait-doubler\\_1786969\\_1492975.html](http://www.lemonde.fr/japon/article/2012/11/07/le-cout-de-l-accident-nucleaire-de-fukushima-pourrait-doubler_1786969_1492975.html)

12 <http://www.reuters.com/article/2013/03/08/us-japan-fukushima-idUSBRE92417Y20130308>

13 <http://www.ladocumentationfrancaise.fr/dossiers/heritage-sovietique/tchernobyl.shtm>

14 Propos rapportés par Thierry Ribault : <http://www.rue89.com/rue89-planete/2013/02/22/un-accident-nucleaire-en-france-mais-combien-coute-une-vie-humaine-239823>

potentiels... Pour rappel, [selon une étude publiée par l'Académie des Sciences de New-York](#), la catastrophe de Tchernobyl aurait provoqué près d'un million de décès supplémentaires<sup>15</sup>.

### • Derrière ces études, quel message ?

La protection des victimes potentielles semble ne pas avoir été la motivation principale pour la réalisation de ces travaux. L'examen de la répartition des coûts laisse deviner d'autres préoccupations : dans les éléments rendus publics en 2012, la part des « coûts d'image » s'élève à chaque fois à environ 40 %. Pour l'IRSN, le problème ne serait donc pas la réalité des contaminations, mais *« les pertes économiques à prévoir sur la non-vente de denrées ou autres biens de consommation parfaitement sains, du fait d'un boycott par les distributeurs ou les consommateurs [...], les effets négatifs majeurs sur le tourisme [...] et la réduction d'autres exportations »*. L'étude de 2007 affirme que *"la victime de l'accident [grave], c'est l'économie française !"*<sup>16</sup>. Pour l'IRSN l'accident grave poserait moins un défi en terme de gestion des territoires contaminés que de communication : *« l'impact sur l'opinion publique serait élevé, nécessitant une capacité d'excellence en termes de communication publique et de gestion, sur une longue période, de l'ensemble des moyens publics mobilisés. »*<sup>17</sup>. En somme, l'importance de l'image de l'industrie fera que ce qui primera sera de limiter les coûts pour les industriels, au détriment d'une réelle information et protection de la population.

L'ancien Premier ministre japonais Naoto Kan concluait récemment que la politique énergétique la plus sûre consistait à ne pas avoir de centrales nucléaires. Ce n'est pas tout à fait l'avis de l'IRSN, pour qui *« l'importance des coûts d'accidents milite en effet »* non pour la sortie du nucléaire, mais *« pour la mise au point de nouveaux types de réacteurs qui non seulement présentent des probabilités plus faibles qu'aujourd'hui de causer un accident grave, mais permettraient aussi de par leur conception d'arriver à une « élimination pratique » de ce type de scénario accidentel conduisant à des rejets très importants. »*. Il faut donc croire que la technique résoudra tout et que l'erreur humaine, les conditions catastrophiques de travail des sous-traitants ne sont que des éléments négligeables...

Pour l'IRSN, le but est également de faire passer la pilule des 10 milliards d'euros de travaux de sûreté prescrits par l'ASN. Cette étude aurait notamment débuté *"à la suite de l'intérêt manifesté par EDF à évaluer et hiérarchiser par une approche coût/bénéfice les nouvelles mesures destinées à renforcer la sûreté envisagées dans le cadre du processus de réexamen décennal de la sûreté des réacteurs du parc électronucléaire"*<sup>18</sup>. Une manière d'évoquer à demi-mot le fait qu'EDF ait plutôt tendance à arbitrer en faveur des coûts que de la sûreté !

### • Qui va payer ?

En cas d'accident, qui paiera la décontamination (dont les opérations seront probablement vendues sous forme de prestation par l'industrie nucléaire elle-même<sup>19</sup>) ? Qui dédommagera les habitants évacués, les entreprises en faillite, les agriculteurs aux récoltes contaminées ? Certainement pas

15 <http://www.chernobyl-day.org/article/tchernobyl-consequences-de-la>

16 Voir p.64 du rapport : [http://www.irsn.fr/FR/Actualites\\_presse/Actualites/Pages/20130326\\_Etude-IRSN-2007-cout-accidents-nucleaires.aspx](http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/20130326_Etude-IRSN-2007-cout-accidents-nucleaires.aspx)

17 [http://www.irsn.fr/FR/Actualites\\_presse/Actualites/Pages/20130219-Travaux-recherche-IRSN-cout-economique-accidents-nucleaires.aspx](http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/20130219-Travaux-recherche-IRSN-cout-economique-accidents-nucleaires.aspx)

18 [http://www.irsn.fr/FR/Actualites\\_presse/Actualites/Pages/20130219-Travaux-recherche-IRSN-cout-economique-accidents-nucleaires.aspx](http://www.irsn.fr/FR/Actualites_presse/Actualites/Pages/20130219-Travaux-recherche-IRSN-cout-economique-accidents-nucleaires.aspx)

19 Après avoir vendu du combustible MOX à la centrale de Fukushima, Areva propose maintenant ses services pour la décontamination des eaux. Un marché juteux en perspective... [http://www.lepoint.fr/monde/la-methode-d-areva-pour-decontaminer-l-eau-de-fukushima-04-05-2011-1326704\\_24.php](http://www.lepoint.fr/monde/la-methode-d-areva-pour-decontaminer-l-eau-de-fukushima-04-05-2011-1326704_24.php)

l'industrie nucléaire. En effet, EDF n'est actuellement obligé de s'assurer qu'à hauteur de 91 millions d'euros. C'est donc l'État – ou plutôt les contribuables, qui ont déjà dû payer malgré eux pour la construction des centrales - qui prend ensuite le relais... jusqu'à un plafond de 345 millions d'euros. La Convention de Paris, en cours de ratification, propose d'élever le montant à la charge de l'exploitant à 700 millions d'euros... On peut donc malheureusement imaginer que faute de moyens disponibles, toutes les victimes ne seront pas indemnisées.

**En étant autorisée à se passer d'une assurance qui corresponde vraiment aux risques, le nucléaire bénéficie de subventions indirectes qui font paraître ses coûts artificiellement bas** en comparaison avec ceux des autres énergies. C'est d'ailleurs – entre autres - pour dénoncer ces aides déguisées que l'ONG britannique Energy Fair a récemment porté plainte contre EDF auprès de la Commission Européenne. Elle a d'ailleurs été suivie par un élu autrichien, Rudi Anschober, qui a entrepris une démarche comparable<sup>20</sup>.

D'autres sont inquiétants par leur faible montant, comme celui de l'assurance. Si un accident survenait maintenant, seuls 90 millions d'euros seraient à la charge de l'exploitant, alors qu'une catastrophe comme celle de Fukushima se chiffre en milliers de milliards d'euros...

### *De l'assurance du risque nucléaire*

<http://www.louisbachelier.org/article-dossier/les-exploitants-nucl%C3%A9aires-doivent-assumer-le-co%C3%BBt-de-leur-risque>

Philippe Mongin est directeur de recherche au CNRS et professeur à HEC. Spécialiste du risque nucléaire, il estime que les exploitants devraient payer le prix de l'assurance correspondant à leur risque. Cela permettrait d'établir la vérité sur les coûts de production de cette énergie, qui bénéficie aujourd'hui d'une subvention implicite de l'Etat, assureur en dernier ressort. La hausse du prix de l'électricité qui s'en suivrait ne serait pas nécessairement considérable, compte tenu de la faible probabilité d'un accident nucléaire

**Q: Le risque industriel majeur, associé à des catastrophes naturelles, c'est l'accident nucléaire. Les techniques de l'assurance peuvent-elles permettre d'y faire face ?**

R : C'est un risque très spécifique, que la France a toujours traité à part des autres. Le nucléaire civil a émergé tardivement, et il s'est alors trouvé lié au nucléaire militaire. Cette origine a laissé longtemps son empreinte sur les institutions – pensez au CEA des grandes années. Elle n'est pas indifférente aujourd'hui, s'agissant de la gestion du risque, de la transparence....

[...]

**Si un accident se produit, qui joue le rôle d'assureur?**

En théorie, la solidarité n'a pas à jouer et les principes juridiques ordinaires s'appliquent, notamment celui de la responsabilité civile et le principe pollueur-payeur. Le problème est, évidemment, que le coût potentiel d'un accident est démesuré – d'après la Cour des comptes, entre 150 et 600 milliards d'euros pour les plus graves – ce qui rend le recours à l'assurance dérisoire. Néanmoins, une convention internationale cherche à faire jouer au mieux l'assurance. Quand elle entrera en vigueur, l'exploitant sera responsable jusqu'à 700 millions d'euros, ensuite l'Etat national prendra le relais pour 500 millions supplémentaires, puis le pool de tous les Etats signataires couvrira les 300 millions suivants. Le montant limité de la première tranche n'est pas tel que l'exploitant ne trouve pas d'assurance. Mais ces montants ne portent que sur les petits accidents. Au-delà du 1,5 milliards pris en compte

20 <http://www.anschober.at/aktionen/beschwerde-eu-kommission>



par la convention, c'est l'Etat national qui interviendra, avec toutes les incertitudes que vous pouvez concevoir sur sa solvabilité .

**C'est donc l'Etat qui est assureur en dernier ressort...**

Oui, et il ne fait pas payer le prix de cette garantie. Il verse donc une subvention implicite aux exploitants nucléaires. C'est un argument mis en avant par les écologistes pour affirmer que le coût de production de l'énergie nucléaire est sous-évalué: il faudrait, selon eux, évaluer cette assurance et l'inclure dans les coûts du kWh. Cet argument n'est pas dénué de fondement. Il serait assez facile aux pouvoirs publics d'y répondre, car le coût actuariel des grands accidents est abaissé par leur faible probabilité, et c'est lui qui devrait fixer la valeur de la garantie apportée par l'Etat. En d'autres termes, si l'on fait le calcul, le kWh pourrait ne pas être augmenté de beaucoup.

- **Combien coûterait un accident nucléaire dans un centre de stockage de déchets ?**

L'exemple de la mine d'Asse en Allemagne est à ce sujet éloquent. Entre 1967 et 1978, dans la mine de sel désaffectée de Asse, l'industrie nucléaire allemande a entreposé 126 000 fûts de déchets radioactifs. En 2010, les autorités du pays ont décidé l'évacuation de ce centre de stockage de déchets radioactifs entreposés dans une ancienne mine pour cause d'infiltrations d'eau. Ces déchets devaient séjourner dans ce centre pour l'éternité... On connaît la suite. Moins de 30 ans plus tard, le site de Asse provoque une véritable catastrophe écologique : le site géologiquement instable souffre d'infiltrations d'eau. Et certains fûts sont rouillés. Face à la gravité de la situation, l'office fédéral BfS chargée de la gestion du site décide son évacuation. Cette opération inédite, très complexe, prendra près de 20 ans et **pourrait coûter 2 à 3 milliards d'euros à l'Etat**<sup>21</sup>.

En France, le Centre de Stockage de la Manche (CSM) est lui aussi dans un état inquiétant. Les fûts, pour certains entreposés à même la terre, fuient et le centre devrait être réouvert. Mais les coûts d'une réouverture et d'un reconditionnement des déchets – qui n'est d'ailleurs pas précisément évalué - et les risques pour les travailleurs ont pour le moment évacué la question. En attendant, les pollutions des nappes phréatiques du nord Cotentin perdurent.

Le récent accident, dans le centre de stockage américain de déchets nucléaires militaires WIPP, seul site souterrain en fonctionnement au monde, posent également de nombreuses questions quant aux coûts d'un accident nucléaire dans un centre de stockage. Début février 2014, un incendie d'un camion de transport de sel survient à moins 650m sous terre. Une semaine plus tard une contamination radioactive avec de l'américium et du plutonium (de type alpha) est détectée en surface. Malgré une filtration haute efficacité de la ventilation, des rejets à l'extérieur du site se sont produits. La zone 7 du site est à l'origine de ces émissions. Des employés sont testés positifs à une contamination radiologique interne. Le site est fermé, les nouveaux déchets déroutés vers un autre site de stockage temporaire, malgré l'hostilité de certains élus locaux.

Certains riverains inquiets ont déploré le retard de transmission d'information de la part des autorités et le manque d'information indépendante. Une contamination à grande échelle est même évoquée dans la presse du Nouveau-Mexique, dans un bassin de 14 millions d'habitants. Des employés sont envoyés très progressivement, il faudra plus de deux mois et demi pour arriver à la zone endommagée. L'accès aux déchets est toujours très problématique du fait de la contamination. Trois mois plus tard, début mai 2014, la raison de l'accident n'est toujours pas connue : réactions thermiques dans plusieurs fûts de déchets entre un oxydant et un réducteur ? Sont annoncés de 18 mois à 3 ans de fermeture du centre d'enfouissement. Quel seront les coûts économiques, sociaux et

---

<sup>21</sup>[http://www.letemps.ch/Page/Uuid/d7599edc-82f4-11df-a8f1-43c1118606e9/Alerte\\_nucl%C3%A9aire\\_au\\_c%C5%93ur\\_de\\_lAllemagne](http://www.letemps.ch/Page/Uuid/d7599edc-82f4-11df-a8f1-43c1118606e9/Alerte_nucl%C3%A9aire_au_c%C5%93ur_de_lAllemagne)



environnementaux d'un tel accident ?

### 3. Les coûts cachés du nucléaire

**L'aperçu que nous venons de dresser n'est bien évidemment pas complet, tant le nucléaire comporte de nombreux coûts cachés.** Beaucoup de coûts ne sont à ce jour pas évalués et de **nombreuses zones d'ombre demeurent.** Nous invitons la commission d'enquête à se pencher sur ces coûts cachés, détaillés ci-dessous et poserons donc ici une série de questions.

- **L'uranium a disparu du bilan énergétique français<sup>22</sup>**

*Nous reprenons ici l'analyse de Bernard Laponche, paru sur le site de Médiapart, le 13 mai 2013.*

La production d'électricité d'origine nucléaire repose sur un minerai : l'uranium. Depuis la fermeture des dernières mines en France, la totalité de l'uranium utilisé par nos réacteurs est importé. Le bilan énergétique de la France de 2012<sup>23</sup>, un document, gros de quatre-vingt-quatorze pages, fournit des informations extrêmement détaillées sur le charbon, le pétrole, le gaz naturel, les énergies renouvelables et les déchets, sources primaires de la consommation d'énergie en France. On y trouve les quantités consommées et leur évolution, les prix, les stocks, les pays de provenance, souvent de façon très détaillée, etc. Mais bizarrement la source primaire « uranium » ne figure pas dans cette présentation<sup>24</sup>. Non seulement l'uranium n'apparaît pas, mais pas non plus (pas une fois) la dénomination « réacteur nucléaire ». Quant à la « centrale nucléaire », on ne la trouve mentionnée qu'une fois, en page 84, en annexe, pour expliquer la façon dont l'électricité produite par une centrale nucléaire est comptabilisée dans le bilan énergétique. Du coup, aucune information n'est fournie sur les quantités consommées et les stocks d'uranium, les pays d'origine, les implantations des centrales sur le territoire, les activités industrielles d'enrichissement de l'uranium, de retraitement des combustibles irradiés, les quantités de déchets radioactifs et leur stockage, etc.

Que l'on se rassure : ces disparitions ne sont pas sans raison. Puisque l'on a fait disparaître la véritable source primaire, cela permet sans rougir de présenter la quantité de chaleur produite dans le réacteur comme énergie primaire et de la comptabiliser comme une énergie « nationale ». Le tour est joué et on nous présente un « taux d'indépendance nationale », rapport de la production nationale primaire à la consommation primaire totale, de plus de 53,5%! Mais l'uranium est totalement importé, comme l'est la quasi-totalité des trois combustibles fossiles, soit au total environ 90% de la consommation d'énergie primaire. Par conséquent, avec la même définition du taux d'indépendance, celui-ci n'est que de 9,1%. De fait, c'est la notion même d'un « taux d'indépendance énergétique » qui est n'a guère de sens. L'utilisation d'un indicateur unique est beaucoup trop simplificatrice et l'appréciation de la sécurité énergétique doit être plus subtile, multicritère et analysée pour chaque source d'énergie et ses usages.

---

<sup>22</sup> <http://blogs.mediapart.fr/blog/bernard-laponche/130513/l-uranium-disparu>

<sup>23</sup> <http://www.developpement-durable.gouv.fr/Bilan-energetique-de-la-France,29212.html>

<sup>24</sup> Pour être plus exact, on ne trouve le mot « uranium » que deux fois, dans les rubriques relatives à la consommation d'électricité, où il est mentionné que la consommation d'électricité de la branche énergie comprend la « consommation nécessaire pour enrichir l'uranium » (page 41) et dans les notes de bas de page des tableaux des bilans énergétiques et électriques (page 61 et suivantes), avec la même explication. Le lecteur qui s'apercevrait de cette mention serait bien étonné de voir apparaître cet « enrichissement de l'uranium » alors qu'on ne parle pas du tout d'uranium dans tout le rapport.

- **Les coûts humains, sanitaires, environnementaux des mines d'uranium**

### **Les anciennes mines d'uranium en France : un lourd héritage**

En France, 186 sites miniers ont été exploités entre la fin de la seconde guerre mondiale et 2001, répartis sur 25 départements. Cette exploitation minière a généré à elle seule 300 millions de tonnes de déchets, essentiellement des boues radioactives et des stériles et nous laisse aujourd'hui un lourd héritage. Ces déchets n'ont pas été traités, pire, ils ont été abandonnés en pleine nature ou utilisés pour remblayer des routes ou encore des parkings... Par endroits, la radioactivité mesurée sur ces parkings est plus de 100 fois supérieure à la radioactivité naturelle de la zone. La CRIIRAD, le seul laboratoire français indépendant mesurant la radioactivité, réalise depuis de nombreuses années des mesures autour des anciens sites miniers français. Son constat est sans appel, de nombreuses zones sont hautement contaminées.

**Quel seront les coûts pour réhabiliter ces zones, pour l'indemnisation des habitants et la prise en charge et le déplacement des populations exposées au radon ?**

### **L'exploitation actuelle des mines d'uranium : l'exemple de la mine d'Arlit, une catastrophe environnementale**

Aujourd'hui la France se fournit en uranium à l'autre bout de la planète, notamment dans des pays en voie de développement, à un prix qui n'est pas juste. Elle exploite ainsi et pille des ressources qui ne nous appartiennent pas. Les difficiles négociations récentes entre AREVA et le Niger le montrent, la firme française ne veut pas respecter le nouveau droit minier et payer plus cher. **Quel serait le coût réel d'une exploitation de l'uranium à un prix « juste » pour l'Etat et la population nigérienne ?**

Sans compter les pollutions graves qu'engendrent l'exploitation minière. En effet, celle-ci nécessite de grandes quantités d'eau pour transformer le minerai à l'état brut en « yellow cake », à hauteur de 8 millions de m<sup>3</sup> par an pour 3000 tonnes d'uranium extraites. Cette consommation colossale – dans une zone désertique – a réduit de deux tiers la plus grande nappe phréatique fossile de la région. Cette ressource vitale a malheureusement aussi été contaminée par l'industrie minière. En 2005, la CRIIRAD a analysé ces eaux et conclu à une radioactivité très supérieure aux normes internationales de potabilité, fixées par l'OMS. Dans la zone urbaine d'Arlit, certaines eaux de boisson concentrent une radioactivité 10 fois supérieure à la norme de 0,1 millisievert/an.

L'air et les sols de la région présentent aussi une radioactivité très importante, notamment à cause de la dispersion des poussières radioactives, du gaz radon issu de la mine, et de l'entreposage de tonnes de déchets radioactifs à l'air libre, depuis plus de 40 ans. L'inhalation ou l'ingestion de ces derniers peut, entre autres, provoquer des cancers mortels des poumons.

Enfin, Areva a généré des quantités incroyables de déchets, notamment de ferraille, depuis l'ouverture de la mine. Ces ferrailles sont réutilisées par les populations locales pour en faire des ustensiles de cuisine ou encore de la tuyauterie. L'entrée de ces matières très radioactives dans l'usage courant expose de façon quotidienne les populations locales, augmentant les risques de maladies liées à leur toxicité.

**Quels seraient les coûts d'une prise en charge des populations malades et d'une réhabilitation des zones contaminées – si tant est qu'elle soit possible ?**

- **Les coûts du fonctionnement des installations de la chaîne du combustible et du trafic international de matières nucléaires**

La France compte 58 réacteurs. Moins connues, différentes installations de la chaîne de l'uranium

pour transformer, enrichir et produire les barres de combustibles, sont présentes sur notre territoire (Comurhex Malvési et Pierrelatte, Georges Besse II, FBFC) et cachent une industrie sale, polluante et non maîtrisée de la mine jusqu'aux déchets. **Le coût de l'ensemble de la filière n'est aujourd'hui pas clairement évalué et mériterait une évaluation.**

De plus, les installations nucléaires étant disséminées sur tout le territoire, l'industrie de l'uranium génère chaque jour des transports dangereux. De l'extraction du minerai jusqu'aux installations de stockage, l'uranium va suivre un long et dangereux périple, dans le plus grand secret. Chaque année, des centaines de milliers de colis radioactifs sillonnent la France, par voies ferroviaires, fluviales ou routières.

**Le flou sur le coût réel de ces transports demeure**, car peu d'informations sont disponibles sur l'origine des matières transportées et les contrats entre les entreprises françaises et étrangères ne sont pas publiques. Les associations doivent travailler avec leurs homologues étrangers pour obtenir des informations, notamment en Allemagne.

Par exemple, du combustible neuf utilisé en France est fabriqué à Lingén (Allemagne) et Vasterås (Suède). **En vertu de quel contrat, pour quel somme ? Plus largement d'où vient l'ensemble des matières et combustibles utilisés en France, quels sont les montants des contrats passés avec les entreprises l'étrangères ?**

On observe par ailleurs une dérive des pratiques. Certains transports ne sont absolument pas contrôlés (yellow cake, UF<sub>4</sub>, UF<sub>6</sub>, déchets de faible activité), alors que pour d'autres des dispositifs disproportionnés sont mis en place. Lors de certains transports de déchets étrangers par exemple, AREVA réserve à la SNCF plusieurs sillons de voies pour adapter les trajets en fonction des mobilisations antinucléaires. **Quel est le coût de telles pratiques ? A l'inverse, quel serait le coût d'un contrôle sur l'ensemble des transports de matières radioactives ?**

Enfin, on constate ces dernières années une multiplication des incidents et accidents sur les transports de matières radioactives. **Quel est le coût de la gestion de ces problèmes récurrents ?** Le récent déraillement survenu à Drancy a obligé AREVA à louer une grue spéciale, entre Noël et nouvel an, capable de supporter le poids des conteneurs de déchets qui composaient le convoi. **Quel est le coût global de cette intervention ?** A noter que c'est la SNCF qui a insisté pour qu'AREVA procède au transbordement.

- **Les coûts de la politique de retraitement et du MOX**

La commission d'enquête a procédé à une audition de Mycle Schneider le jeudi 10 avril dernier<sup>25</sup>. Nous renvoyons donc sur ce point à cette audition.

- **Les coûts humains et sociaux du nucléaire**

#### **Les travailleurs et sous-traitants du nucléaire**

Chaque année, entre 20 000 et 30 000 travailleurs, intervenant en sous-traitance dans l'industrie nucléaire, sont directement affectés aux travaux sous rayonnements. Ces travailleurs que certains nomment de façon péjorative "les viandes à rem" effectuent l'essentiel des tâches de maintenance des centrales et supportent plus de 80 % de la dose collective annuelle d'irradiation reçue dans le parc nucléaire français.

Ces sous-traitants n'ont pas le même statut qu'EDF. Ils ne sont notamment pas ou peu suivis au niveau médical.

---

25 [http://www.dailymotion.com/video/x1nr122\\_m-mycle-schneider-consultant-jeudi-10-avril-2014\\_news](http://www.dailymotion.com/video/x1nr122_m-mycle-schneider-consultant-jeudi-10-avril-2014_news)

En ce qui concerne les maladies liées au travail en zones contaminées, très peu sont reconnues comme maladies professionnelles. A titre de comparaison, sur les tableaux des maladies professionnelles<sup>26</sup>, seules trois maladies sont reconnues comme des maladies liées au nucléaire, alors qu'aux Etats-Unis, elles sont au nombre de vingt-neuf, et que les victimes des essais militaires ont, eux, obtenu la reconnaissance de dix-huit maladies.

Un dangereux mécanisme s'est peu à peu mis en oeuvre dans les centrales. Pour pouvoir continuer à travailler, les sous-traitants sont amenés à opter leur dosimètre ou à dissimuler des accidents et maladies qui ne sont pas déclarés en maladies professionnelles. **Quels sont les coûts pour la sécurité sociale de ces accidents et contaminations dissimulés ? Il pourrait être comparable à ceux du scandale de l'amiante, mais aujourd'hui l'omerta demeure sur le sujet.**

Toutes ces questions se retrouveront également dans le démantèlement *car « découper, tronçonner et démonter du matériel radioactif génère toujours un risque pour les travailleurs du nucléaire »*<sup>27</sup>.

## **La précarité énergétique**

En 2012, les dépenses courantes d'énergie des ménages ont augmenté de 6 % par rapport à 2011, soit deux fois plus que l'année précédente. Elles ont ainsi représenté une facture de 3 200 € en moyenne par ménage, presque 200 euros de plus qu'en 2011. Cette augmentation est essentiellement due aux dépenses d'énergie dans le logement qui ont bondi de 11 % (chauffage, eau chaude sanitaire, cuisson, électricité spécifique). Tel est le prix du nucléaire... Un français sur trois aujourd'hui peine à payer sa facture énergétique. Et une nouvelle expression fait florès, la précarité énergétique. Entre 6 et 8 millions de personnes sont touchés par ce mal social au point de voir leur santé fragilisée.

### **• Le coût du démantèlement**

Les dépenses pour le démantèlement des 58 réacteurs français en fonctionnement – sans inclure la dépollution des sites - sont estimées à 18,4 milliards d'euros, suite à un calcul d'EDF que la Cour des Comptes refusait en 2012 de cautionner. Elle se livre d'ailleurs à une comparaison instructive, appliquant aux 58 réacteurs français les méthodes de calcul utilisées dans d'autres pays. Les coûts obtenus sont systématiquement supérieurs, voire triplent si on retient la démarche utilisée en Allemagne. Rappelons également qu'en Suisse, 17,5 milliards d'euros sont prévus pour le démantèlement de... 5 réacteurs. Doit-on en déduire que les Français sont très économes... ou qu'EDF bluffe de manière éhontée ?

L'exemple de la centrale de Brennilis est sur ce point parlant. Le devis pour le démantèlement partiel de ce prototype à eau lourde stoppé en 1985 a été évalué à 373 millions d'euros en 2008, en augmentation de 26% comparé au devis établi en 2001 à périmètre égal, selon la cour des comptes.

Avec le vaste chantier potentiel du démantèlement s'ouvrirait un énorme marché. Mais qu'en sera-t-il des travailleurs appelés à assurer concrètement les travaux ? Des centaines, voire des milliers d'entre-eux seront alors soumis au risque de contamination. Et qu'en sera-t-il des populations ? Démanteler, c'est forcément multiplier les transports de matériaux radioactifs à travers le pays et disséminer des matières radioactives. Il n'est pas certain qu'il faille démanteler les réacteurs. Tout au moins, le débat mérite d'être posé.

---

<sup>26</sup> Prévus à l'article R. 461-3 du code de la sécurité sociale

<sup>27</sup> Éric Zelnio, division ASN de Caen, en charge du dossier Brennilis. Selon l'ASN, 38 incidents "significatifs" ont été déclarés en 2009 sur l'ensemble des chantiers de démantèlement en France.

- **Le coût de la gestion des déchets**

### **Les déchets « déclassés »**

En France, un déchet radioactif est une matière radioactive ne pouvant être réutilisée ou retraitée<sup>28</sup>. Dans son rapport de 2012, la Cour des Comptes, s'en tenant à cette très restrictive définition officielle des déchets nucléaires en France, n'a pas calculé le coût de la gestion de certaines matières. Aucun chiffrage de la prise en charge des 260 000 tonnes d'uranium appauvri qui s'entassent sur différents sites, ni des 82 tonnes de plutonium stockées à La Hague : les exploitants considèrent qu'elles peuvent être réutilisées dans un futur hypothétique et qu'il ne s'agit pas de déchets. Pourtant en pratique ces matières ne sont effectivement pas réutilisées.

### **Les déchets s'accumulent sur les sites qui les ont produits**

L'ensemble de la filière nucléaire produit chaque année des tonnes de déchets. Aujourd'hui ces déchets s'accumulent sur les sites qui les ont produits, sans solution de gestion pérenne.

A titre d'exemple, au 31 décembre 2010, selon l'inventaire de l'ANDRA, environ 16 000 t d'uranium étaient entreposées sur les sites de Malvési et de Pierrelatte. Les déchets radioactifs de l'usine, désignés par l'ANDRA par le sigle RTCU pour *Résidus de traitement de conversion de l'uranium*, occupaient un volume total d'environ 600 000 m<sup>3</sup> à la fin 2010. En 2010, l'inventaire comprenait : 300 000 m<sup>3</sup> de boues radioactives dans les bassins de décantation B1 à B6 ; 321 000 m<sup>3</sup> de solutions nitratées radioactives dans les bassins d'évaporation B7 à B12 ; 6 000 m<sup>3</sup> de ferrailles, fûts, enrobés, etc., dans l'usine en attente de traitement ou d'expédition ; auxquels pourraient s'ajouter 200 000 à 300 000 m<sup>3</sup> de stériles miniers et boues contaminées par les infiltrations des bassins non revêtus de membrane à l'origine.

Les déchets de l'installation nucléaire de Malvési, devraient faire l'objet (entre 2013 et 2016) d'une étude des conditions de gestion de ses déchets. Selon le projet de décret (2013) - sous réserve de modification - AREVA et l'Andra devraient rendre des propositions avant le 30 septembre 2014 aux ministres chargés de l'énergie et de la sûreté nucléaire, avant avis de l'ASN. Mais pour l'heure aucun chiffrage de la gestion de ces déchets n'a été réalisé.

### **Le coût de la gestion de déchets à vie longue : un coût impossible à chiffrer**

Les chiffres obtenus en 2012 par la Cour des comptes pour la gestion des autres déchets dénotent des devis à la hausse et de sérieuses querelles en perspective. Ainsi, l'enfouissement des déchets les plus dangereux ne coûterait « que » 14,4 milliards d'euros selon EDF... mais 36 milliards selon l'Andra !

*Nous reprenons ici l'analyse réalisée par Mirabelle-LNE sur son site dédié au projet CIGEO<sup>29</sup>.*

Ce projet dantesque annonce un terrible fiasco économique. On raconte un peu partout que le projet CIGEO/BURE ne coûterait à peine que 1 % de la facture d'électricité. C'est en tout cas ce que soutient l'ANDRA qui rêve de creuser la plus grosse poubelle atomique du monde. Quand on lui demande des précisions sur cette estimation, elle nous dit qu'elle s'est inspirée de la Cour des comptes et quand on demande des explications à la Cour des comptes, elle nous explique gentiment qu'elle n'a pas vocation à répondre. Mais tout de même 'CIGEO = 1% de la facture d'électricité', ça paraît si dérisoire et tellement simple... Comment en arrive-t-on à une telle équation ?

---

28 Loi n°2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs, article L542-1-1 du code de l'environnement

29 [http://pandor.at/p/fichiers/MIRABEL\\_LNE\\_cout\\_cigeo\\_vf.pdf](http://pandor.at/p/fichiers/MIRABEL_LNE_cout_cigeo_vf.pdf)

L'ANDRA suppose que le prix de l'électricité nucléaire sera le même pendant 100 an. Le prix de vente de l'électricité nucléaire est actuellement limité à 42 €/MWh. Pour l'instant, le Sénat et la Cour des comptes estiment qu'en fonction de la prise en compte ou non de certains éléments comme, par exemple, le coût réel des démantèlements des réacteurs ou l'assurance du risque d'accident, le coût actuel de l'électricité nucléaire pourrait s'élever à 75 €/MWh. Son prix sera révisé dès 2015 sur ces bases. Pas davantage de progrès avec la centrale EPR de Flamanville en construction qui produira à son ouverture une électricité à 90 €/MWh. On nous dit que CIGEO ouvrirait en 2025 et fermerait en 2125... On voit bien qu'on ne peut pas prévoir le prix de l'électricité sur une si longue période.

L'ANDRA suppose qu'on sait combien coûterait CIGEO. Il serait financé à 78% par EDF, 17% par le CEA et 5% par AREVA. Depuis 2005, plusieurs devis, allant du quitte au double, ont été annoncés pour ce projet : il s'agit pour l'instant d'une grosse trentaine de milliards d'€ à la louche. En 2012, la Cour des comptes, le Sénat, l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) et la CNEF ont demandé une clarification de ce devis. Initialement, le montant devait être reformulé fin 2012 mais finalement, le citoyen devra attendre que le débat public de 2013 soit définitivement enterré pour en savoir peut être un jour davantage. Mais l'ANDRA n'a pas encore pris en compte le coût de l'éventuel stockage des combustibles usés qui s'accumulent aussi de manière très inquiétante et pour lesquels l'industrie nucléaire n'a aucune solution sérieuse à proposer. Enfin, l'impact négatif qu'aurait CIGEO sur l'image des produits locaux de qualité (champagne et autres vins, fromages, mirabelle, eaux minérales...) n'est pas évalué.

Par ailleurs, l'ANDRA suppose que les garanties financières des exploitants nucléaires sont en béton armé. Pourtant, la majorité de ces provisions financières sont des actions en bourse. En faisant fructifier 5 milliards d'€ à raison d'un rendement minimal et permanent de 5 % par an pendant plus de 100 ans, EDF et ses partenaires disent pouvoir financer tous les travaux, l'exploitation, la fermeture et la surveillance de CIGEO au moins jusqu'en 2125. Le pari d'un rendement aussi élevé sur une période aussi longue est une inquiétante expérimentation économique et financière. Si les exploitants ne remplissent pas cet objectif extrêmement ambitieux, les générations à venir n'auront plus qu'à chercher de l'argent ailleurs pour gérer les déchets. Pour l'heure, le rendement minimal de 5 % de ces actions n'est pas même atteint par EDF et par AREVA ces 4 dernières années, alors sur 100 ans...

### **=> Qui paiera la fin de vie du nucléaire ?**

Même minimisées, ces sommes ne sont toujours pas couvertes par les industriels. Sur les 79 milliards d'euros estimés pour le démantèlement et la gestion des déchets, moins de la moitié est provisionné. Pour trouver les sommes disponibles, EDF n'a pas hésité à recourir à des tours de passe-passe aux limites de la légalité, par exemple en transférant des actifs de RTE dans le fonds destiné au démantèlement. Surtout, les provisions d'EDF sont particulièrement vulnérables aux aléas économiques : leur pérennité est tributaire d'une rentabilité suffisante des placements financiers d'EDF, qui ont déjà beaucoup souffert de la crise économique de 2008. Il devient évident que les contribuables devront voler au secours des industriels pour couvrir ces coûts...

## **4. Les coûts futurs**

Nous venons de le voir, le nucléaire comporte de nombreux coûts cachés. Ceux-ci devront, tôt ou tard, être pris en charge par la société, faisant peser le poids des choix – ou non-choix – d'aujourd'hui sur les générations futures.

Au delà des coûts cachés, les coûts futurs du nucléaire dépendront également de la stratégie et de politique énergétique qui sera mise en oeuvre dans les mois et années à venir.

- **Très cher EPR**

Alors que le solaire et l'éolien voient leurs coûts de production diminuer au fur-et-à-mesure que la filière se développe, chaque nouveau modèle de réacteur nucléaire coûte plus cher que le précédent. Avec un MWh compris entre 70 et 90 euros, l'EPR explose tous les records.

- **La prolongation des réacteurs existants entraînerait des coûts impressionnants**

### **Rafistoler à un prix colossal : 100 milliards ? 250 milliards ?**

Officiellement, selon EDF, il serait nécessaire d'investir pour cela 50 milliards d'euros sur quinze ans, et 55 milliards si l'on intègre les dépenses prévues pour améliorer la sûreté suite à Fukushima. Cela nécessiterait d'investir 3,7 milliards d'euros par an. Cette évaluation, réalisée alors que les devis des travaux à effectuer ne sont pas encore connus, est considérée comme très optimiste par l'Autorité de Sûreté Nucléaire elle-même. Néanmoins, elle porte le coût de production du MWh nucléaire à 54 euros, soit bien plus que son prix de vente actuel (42 euros).

Un document interne de l'entreprise révélé dans la presse montre que **EDF évalue plutôt à 100 milliards d'euros les investissements nécessaires pour censément améliorer la sûreté des réacteurs et prolonger leur fonctionnement au-delà de 40 ans<sup>30</sup>. C'est plus que leur coût de construction, évalué à 96 milliards par la Cour des Comptes.**

Et cette estimation est sans doute sous-évaluée : dans une récente étude, le cabinet WISE-Paris estime que la mise en oeuvre des exigences de sûreté renforcée définies par l'ASN après Fukushima implique des travaux qui coûteraient environ 250 milliards d'euros<sup>31</sup>.

Dilapider 100 milliards d'euros – ou plus - pour prolonger le fonctionnement des réacteurs ne ferait que reporter de 10 à 20 ans les investissements massifs qui sont de toute façon nécessaires pour construire le système énergétique des prochaines décennies. Dans l'intervalle, le risque que la France subisse un accident nucléaire majeur et ses conséquences sociales, économiques et écologiques dévastatrices ne cessera de s'accroître.

### **« GRAND CARÉNAGE » ?**

Depuis plusieurs années, EDF a manifesté son intention de prolonger l'activité de ses centrales au-delà de l'échéance de 40 ans pour laquelle elles ont été conçues, pour la porter à 50, voire 60 ans. Cela, au prix d'un énorme chantier de modernisation, baptisé « *grand carénage* » et chiffré par le PDG du groupe public, Henri Proglio, à 55 milliards d'euros. Un montant qui inclut les travaux imposés par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) à la suite de la catastrophe de Fukushima, estimés par l'électricien à 10 milliards d'euros.

La facture pourrait être en réalité beaucoup plus lourde, si l'on en croit l'étude commanditée par Greenpeace. Celle-ci a examiné trois scénarios de renforcement du parc nucléaire, conduisant à une sûreté « *dégradée* », « *préservée* » ou « *renforcée* ». Dans ce dernier scénario, qui vise à mettre les

30 <http://www.lejdd.fr/Economie/Industrie/La-facture-astronomique-du-nucleaire-655350>

31 [L'échéance des 40 ans pour le parc nucléaire français - Processus de décision, options de renforcement et coûts associés à une éventuelle prolongation d'exploitation au delà de 40 ans des réacteurs d'EDF](http://www.greenpeace.org/france/PageFiles/266521/greenpeace-rapport-echeance-40-ans.pdf), WISE-Paris / Greenpeace, Yves Marignac - <http://www.greenpeace.org/france/PageFiles/266521/greenpeace-rapport-echeance-40-ans.pdf>



réacteurs aux normes de l'EPR (troisième génération de réacteurs) – comme celui en cours de construction à Flamanville (Manche) –, le rapport conclut à un coût moyen « *d'environ 4,5 milliards d'euros par réacteur* ». Soit, pour l'ensemble des 58 réacteurs, un total astronomique de 261 milliards d'euros.

Le scénario médian, lui, aboutit à un montant « *d'environ 2 milliards d'euros par réacteur* », soit 116 milliards d'euros pour tout le parc. Ce n'est que dans l'hypothèse d'une « *sûreté dégradée* » que l'addition tombe à « *environ 0,8 milliard d'euros par réacteur* », soit un total de 46,4 milliards d'euros, inférieur même au chiffrage d'EDF.

### **Des scénarios exorbitants**

Des documents internes à EDF parvenus au JDD<sup>32</sup> confirment que poursuivre dans la voie du nucléaire coûtera horriblement cher. La « cure de jouvence » des réacteurs pour porter leur durée de fonctionnement à 50 ans s'élèverait à près de 100 milliards d'euros, soit l'équivalent des coûts de construction du parc actuel. Quant à la construction de nouvelles centrales, elle atteindrait 200 à 240 milliards d'euros ! Il n'est pas indiqué si ces estimations prennent en compte les coûts du démantèlement des réacteurs, ni ceux de l'ensemble des installations de la chaîne du combustible nucléaire, ni la gestion des déchets ingérables qui seront produits.

Ces éléments, qui confortent les analyses produites par WISE Paris pour Greenpeace confirment également le penchant d'EDF à dissimuler des informations cruciales. EDF, qui pousse pour la mise en œuvre de la prolongation du nucléaire en taisant ses coûts, s'apprête à faire supporter à la collectivité des dépassements de budget colossaux... et/ou à effectuer des travaux au rabais, au mépris des risques pour la population – et des coûts d'un éventuel accident !

### **Chiffrage définitif impossible**

Comment ces calculs sont-ils étayés ? C'est toute la question, qui rend difficile de les prendre pour argent comptant. Yves Marignac reconnaît qu'il s'est livré à « *un exercice très délicat* », en raison du « *manque de données publiques précises et détaillées sur les coûts unitaires des opérations de maintenance ou de renforcement passées ou présentes* », mais aussi du fait que beaucoup des travaux prévus « *apparaissent comme des opérations inédites du point de vue technique ou du point de vue de leur échelle de mise en œuvre* ». Il s'est donc fondé, explique-t-il, sur les « *données existantes sur le parc français* » et sur « *des opérations de maintenance ou de renforcement menées sur des réacteurs étrangers* ». D'où des « *fourchettes de coûts parfois très larges* », intégrant de « *nombreuses et fortes incertitudes* ».

EDF, sans avoir commenté ce rapport, s'en tient officiellement au chiffre de 55 milliards d'euros annoncé par M. Proglia. Auditionné, le 20 février, par la Commission d'enquête parlementaire sur les coûts de la filière nucléaire, Dominique Minière, directeur délégué à la production et à l'ingénierie d'EDF, a précisé que cette somme se décomposait en 10 milliards d'euros pour les prescriptions post-Fukushima, 20 milliards pour l'amélioration de la sûreté des réacteurs, 15 milliards pour la maintenance lourde des grands composants (tels que les générateurs de vapeur) et 10 milliards pour des « *projets patrimoniaux* », c'est-à-dire des aménagements réalisés sur les sites nucléaires pour mieux prendre en compte l'environnement, le risque incendie ou « *le risque grand chaud-grand froid* ».

**Pourtant, au cours de la même audition, le président de l'ASN, Pierre-Franck Chevet, a souligné que des prescriptions nouvelles pouvaient entrer en ligne de compte.**

Lors de l'audition du 20 février, le directeur général de l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN), Jacques Repussard, s'est lui aussi déclaré dans l'impossibilité de chiffrer les

---

32 <http://www.lejdd.fr/Economie/Industrie/La-facture-astronomique-du-nucleaire-655350>



travaux à mener. Regrettant, à cet égard, l'absence d'une expertise financière indépendante de l'exploitant.

### **Avec quelles capacités industrielles et quel personnel ?**

**On peut également douter de la simple capacité industrielle d'EDF à mener à bien de tels travaux : 50 % de son personnel partira en retraite d'ici 2017**, aggravant les pertes de savoir-faire et l'affaiblissement de la transmission de l'expérience d'exploitation, déjà très préoccupantes du fait de la politique de réduction des coûts de maintenance par la sous-traitance généralisée à des intervenants mal formés et mis sous pression. L'Inspecteur Général pour la Sûreté Nucléaire d'EDF (IGSN) note lui-même « *un personnel inquiet devant les échéances prochaines et préoccupé par sa capacité à intégrer les nouvelles générations* »<sup>33</sup>. En 2013, ce sont pas moins de 3,4 % des effectifs qui sont partis en retraite, « dont une part importante dans les métiers de maintenance et d'exploitation dans les activités de production, d'ingénierie et de distribution ».<sup>34</sup>

**Le président de l'ASN Pierre-Franck Chevet estime qu' « EDF rencontre des difficultés pour gérer les arrêts de tranche et les opérations de maintenance qu'ils exigent, alors que le rendez-vous du grand carénage et, éventuellement, la mise en œuvre des recommandations émises après Fukushima et la prolongation au-delà de quarante ans sont devant nous. Cette situation pose la question de la capacité à faire face à ces défis. »**<sup>35</sup> Au sein d'EDF elle-même, l'IGSN relève « de grandes difficultés dans la préparation des activités de maintenance » et se dit « convaincu de la fragilité des analyses de risques », tout en estimant que **la vérification de la qualité des opérations de maintenance « n'est pas aujourd'hui correctement assurée »**<sup>36</sup>.

**=> Pour le Réseau "Sortir du nucléaire", une seule issue de bon sens s'impose : programmer en urgence l'arrêt des réacteurs en commençant par les plus anciens, qui ont dépassé les 30 ans, et développer les économies d'énergie et les renouvelables, bien moins chères et plus créatrices d'emplois.**

## **5. Sortir du nucléaire c'est possible et c'est moins cher que d'y rester**

### **• Comment les économies d'énergie cassent les prix**

Les économies d'énergie réduisent les dépenses, non seulement parce qu'on achète moins d'énergie, mais aussi - ce qui est peu connu - parce qu'elles en font baisser le prix. Si l'on consomme moins d'énergie, elle est vendue moins cher...

Les experts d'Ecofys<sup>37</sup> révèlent que les économies d'énergie réduisent les coûts non seulement

---

<sup>37</sup> D'après l'étude "Saving energy : bringing down Europe's energy prices" (Les économies d'énergie font baisser les prix de l'énergie en Europe), E.Molenbroek et K.Blok, Ecofys, mai 2012, commanditée par Les Amis de la Terre Europe et le Réseau Action Climat Europe. Synthèse traduite et adaptée en français par Hervé Loquais.

<sup>33</sup> [Rapport de l'Inspecteur Général pour la Sûreté Nucléaire et la Radioprotection](#), EDF, janvier 2014, p 8

<sup>34</sup> EDF, [Document de référence - Rapport financier annuel 2013](#), p.260

<sup>35</sup> Commission parlementaire d'enquête relative aux coûts passés, présents et futurs de la filière nucléaire, 20 février 2014

<sup>36</sup> [Rapport de l'Inspecteur Général pour la Sûreté Nucléaire et la Radioprotection](#), EDF, janvier 2014, p 11 et p 23

directement (on consomme moins, donc on paie moins), mais aussi par effet d'entraînement à la baisse des prix de l'énergie. Ils ont donc calculé les économies réelles que permettrait la mise en œuvre effective de l'objectif européen de 20% d'énergie économisée en 2020.

### **Comment atteindre l'objectif 20 % d'énergie économisée en 2020 ?**

En juin 2011, la Commission Européenne a proposé une nouvelle directive sur l'efficacité énergétique, visant 20% de réduction de la consommation d'énergie d'ici 2020. Au vu de la situation actuelle, cet objectif ne sera même pas atteint de moitié.

Mais si toutes les mesures d'efficacité énergétique nécessaires étaient prises, l'Union européenne (UE) parviendrait en 2020 à économiser 107 milliards d'euros par an, simplement par la réduction des quantités d'énergie achetées, après déduction du coût des mesures d'économie d'énergie. Bien que considérable, ce résultat est probablement sous-évalué, car basé sur un prix du pétrole très prudent de 52€ le baril (alors qu'il fluctue actuellement aux environs de 80-90€). De plus, il ne prend pas en compte les impacts indirects à la baisse sur le prix de l'énergie.

Actuellement, 80% de la consommation européenne d'énergie primaire sont assurés par les combustibles fossiles. L'UE importe plus de 80% du pétrole, 60% du gaz naturel et 40% du charbon qu'elle utilise. D'après le scénario tendanciel de l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), la consommation d'énergie va augmenter de 12 % entre 2005 et 2020, et les prix mondiaux du pétrole, du gaz et du charbon vont eux aussi augmenter.

### **Comment réduire le coût de l'énergie ?**

Deux éléments déterminent le coût de l'énergie : le premier est la quantité d'énergie consommée, le deuxième est le prix de l'énergie. Le prix de l'énergie est déterminé par des coûts constitués d'une partie fixe - l'infrastructure énergétique (les gazoducs et les centres de stockage, les centrales électriques, les réseaux de transport et de distribution) - et d'une partie variable – coût des combustibles, charges et taxes environnementales, etc.

Les investissements dans l'efficacité énergétique permettent de réduire les prix de l'énergie en abaissant à la fois les coûts fixes et les coûts variables. Les experts d'Ecofys estiment que la baisse de la demande en Europe réduirait les prix des combustibles fossiles et de l'électricité, puis supprimerait des investissements dans les infrastructures, entraînant des réductions supplémentaires des prix de l'énergie.

### **Baisse des prix des énergies fossiles**

La mise en œuvre de politiques ambitieuses d'efficacité énergétique dans l'UE réduirait la demande en combustibles fossiles en Europe, ce qui conduirait à diminuer leurs prix. En effet, les marchés internationaux des énergies fossiles sont sous pression, car il existe peu de stocks mondiaux. Cela signifie que les prix sont très sensibles aux variations de la demande d'énergie. On peut donc s'attendre à d'importantes réductions des prix futurs de l'énergie, puisque la demande mondiale va baisser en raison des économies d'énergie en Europe et de leurs retombées dans d'autres régions du monde.

Parmi les combustibles fossiles, certains marchés sont mondiaux, d'autres sont plus régionaux, mais ils sont tous plus ou moins reliés. Les prix du pétrole, du charbon et du gaz naturel sont également corrélés dans une certaine mesure.

L'approvisionnement en pétrole brut est clairement en situation de stress. Une des raisons est que la demande mondiale de pétrole est proche de la vitesse à laquelle il peut être extrait de terre. Il s'agit d'une situation de vulnérabilité, ce qui compromet les chances de prix stables et modérés.

Ecofys a analysé les effets de la réduction de la demande sur les prix de l'énergie fossile à partir des scénarios de l'AIE. Au niveau mondial, les calculs d'Ecofys montrent que chaque euro économisé grâce à la réduction de la demande génère une économie supplémentaire, liée à la réduction du prix, de 2,40€ pour le pétrole, 1,70€ pour le gaz naturel et 0,70€ pour les combustibles solides.

### **Comment la politique européenne influe sur les cours mondiaux ?**

Mais si cet effet est notable au niveau mondial, qu'en est-il à l'échelle de l'UE ? La consommation d'énergie de l'UE ne représente que 15% environ de la demande énergétique mondiale. Par conséquent, l'impact de la réduction de la demande européenne sur les prix des marchés mondiaux, notamment pour le pétrole, sera beaucoup moins important que pour une réduction de la demande à l'échelle mondiale.

Cela dit, l'effet de l'action européenne sera plus important dans les cas où les marchés sont plus régionaux. C'est le cas pour le gaz naturel. Et même pour les combustibles dont le marché est global, on peut s'attendre à avoir des réactions en chaîne lorsque l'UE réalisera d'importants efforts d'efficacité énergétique. Une technologie développée pour le marché de l'UE pourra également être déployée à l'extérieur dans une certaine mesure. Les pays hors UE peuvent également suivre les objectifs politiques et les exemples de réglementation de l'UE et de ses États membres.

Dans l'ensemble, selon Ecofys, on peut s'attendre à ce que les prix des combustibles fossiles payés en Europe diminuent si l'Europe met en place des politiques ambitieuses d'économies d'énergie. En tenant compte de la proportion relative de la demande mondiale représentée par l'UE et de la mesure dans laquelle les prix de l'énergie de l'UE sont déterminés au niveau mondial, le facteur de multiplication sera plus petit que ceux mentionnés ci-dessus ; probablement de 0,5 à 1,0. Cela signifie que pour chaque % d'économie d'énergie dans l'UE, Ecofys estime que les prix des combustibles fossiles vont baisser de 0,5 à 1 %.

### **Baisse des prix de l'électricité**

La baisse des prix des combustibles fossiles va réduire mécaniquement les coûts de l'électricité, car environ 50 % de l'électricité est produite en Europe à partir des énergies fossiles. En outre, une demande plus faible en électricité va modifier la part des différentes sources de production, au profit des générateurs d'électricité les moins coûteux. Cela aura un effet additionnel de réduction des prix de l'électricité. L'électricité ne peut pas être facilement stockée en grande quantité, donc son prix est plus élevé pour les générateurs capables de produire de l'électricité ponctuellement.

Sur la figure ci-dessous, on peut voir que la demande d'électricité varie considérablement au cours d'une journée. La demande la nuit est faible, puis elle augmente au cours de la journée, atteint un maximum l'après-midi jusque tard dans la soirée, et enfin redescend. La nuit, seuls les générateurs d'électricité les moins coûteux sont en service. Lorsque la demande augmente, les générateurs plus chers sont mis en ligne. Dans l'après-midi, on démarre les générateurs dits "de pointe" qui ont le coût supplémentaire (coût marginal) le plus important. Les factures d'électricité sont alors plus élevées, car le prix de l'électricité est fixé par la production la plus coûteuse.

Lorsque des mesures seront prises pour réduire la demande, les générateurs les plus coûteux seront mis hors tension, et le prix de l'électricité sera alors fixé par des générateurs moins chers. Par conséquent, le prix global de l'électricité va baisser si l'on consomme moins d'électricité.

D'autant plus que certaines mesures permettent d'écarter la demande, en déplaçant la pointe de la journée vers des moments où la demande est plus faible. Cela permet d'accroître les périodes où les combustibles à faible coût déterminent les coûts marginaux, les prix baissent ainsi davantage.

En revanche, l'augmentation de l'usage de l'électricité dans les transports et le chauffage entraînerait une hausse des prix de l'électricité. Par conséquent, il est possible que les prix ne

fassent pas réellement l'objet d'une réduction par rapport aux niveaux actuels. Mais les augmentations seront de toute façon inférieures à ce qu'elles seraient sans réduction de la demande.

L'impact sur le prix de l'électricité à court terme est difficile à quantifier, mais sera significatif. La tendance à la baisse des prix de l'électricité tiendra aussi longtemps que la capacité de production est excédentaire. À plus long terme, les investissements dans les centrales seront réduits grâce à la baisse de la demande résultant de mesures d'efficacité énergétique, et les pics et les creux résultant des variations de la demande variable seront lissés. Les impacts décrits ci-dessus pourraient donc diminuer.

La baisse de la demande en électricité diminuera aussi son prix "spot" (prix fixé pour une livraison immédiate). Ces dix dernières années, l'Allemagne a relié une très grande quantité de panneaux solaires photovoltaïques sur son réseau électrique, ce qui a entraîné une baisse de 40 % du prix spot de l'électricité. De façon analogue, des mesures audacieuses d'efficacité énergétique auraient un effet sur le prix "spot" de l'électricité.

### **Moins investir dans les infrastructures**

Comme expliqué précédemment, le prix de l'énergie est déterminé par ses coûts fixes et variables. La partie fixe est déterminée par les investissements dans les infrastructures énergétiques.

Si la demande d'électricité diminue, il ne sera pas nécessaire de construire de nouvelles capacités de production d'électricité. On pourra éviter ou réduire l'expansion des lignes à haute tension, et concevoir des réseaux de distribution de plus faible dimension.

Si on diminue nettement les importations de pétrole, de gaz naturel et de charbon, on a moins besoin d'installations d'importation, de stockage et de raffinage de ces combustibles.

Cela conduira à une économie additionnelle, puisqu'il est de pratique courante de transférer les coûts des investissements sur les consommateurs d'énergie. Cet effet sera notable plutôt à long terme, mais pourrait être du même ordre que les effets des économies d'énergie sur les combustibles fossiles.

Sur la base de son analyse des effets de la réduction de la demande sur les investissements à partir des scénarios de l'AIE, Ecofys estime à un montant d'environ 30 milliards d'euros par an la réduction des investissements dans les infrastructures européennes de l'énergie.

Ces économies dans les investissements d'infrastructure devraient permettre de réduire les prix de l'électricité ainsi que les prix des combustibles fossiles pour l'utilisateur final - un soulagement bienvenu pour les pays confrontés au remplacement de vieilles infrastructures dans la décennie à venir, tels que le Royaume-Uni et la Pologne.

### **Réguler le secteur de l'énergie**

Si les engagements européens sur l'efficacité énergétique restent vagues, ils risquent de conduire à des investissements inutiles et coûteux déployés dans les infrastructures énergétiques. C'est pourquoi l'UE doit fixer une législation juridiquement contraignante sur les économies d'énergie. Des engagements fermes sur l'efficacité énergétique permettront certainement de réduire les besoins d'investissements dans les infrastructures, et donc la partie du prix de l'énergie qui en dépend.

Mais les économies réalisées sur les coûts de l'énergie n'entraînent pas automatiquement une baisse des prix pour les utilisateurs finaux. Il est donc important de mettre en place une surveillance étroite de la façon dont des économies de coûts sont répercutées auprès des consommateurs, et que des mesures soient prises par les régulateurs de l'énergie en cas de besoin.

## **1 € économisé = 2 € gagnés**

Sur la base des données présentées dans cette étude, Ecofys estime que l'impact direct des économies d'énergie sera du même ordre que l'impact indirect sur les prix de l'énergie. En clair, pour chaque euro économisé sur la consommation d'énergie, un autre euro serait économisé en raison de la diminution des prix de l'énergie.

Finalement, Ecofys prévoit une économie supplémentaire annuelle nette de l'ordre de 100 milliards d'euros en plus des 107 milliards qui résulterait de l'objectif de 20% d'économie d'énergie en 2020 dans l'Union européenne.

- **Les alternatives sont compétitives**

Telle est la conclusion que la Cour des Comptes aurait pu tirer en 2012 si elle avait entrepris une comparaison entre énergies. Rappelons que selon différentes études, le prix de production de l'électricité renouvelable serait désormais inférieur, subventions déduites, à celui du nucléaire. On se souviendra par ailleurs qu'en 2006, le rapport « Courant Alternatif pour le Grand Ouest » avait démontré qu'il aurait été possible de répondre deux fois mieux aux besoins en énergie de la grande région normande si on avait consacré les 3,3 milliards d'€ que devait alors coûter l'EPR de Flamanville aux alternatives énergétiques. Que serait-il maintenant possible de réaliser si les 3,7 milliards à investir annuellement pour la prolongation des réacteurs étaient consacrés aux économies d'énergie et aux renouvelables ?

- **Sortir du nucléaire remède au chômage et perspective d'emplois**

Au cours du « grand débat sur la transition énergétique », industriels et syndicats n'ont eu que ce mot à la bouche : sortir du nucléaire, c'est licencier en masse et ouvrir la voie aux délocalisations massives. Dans un pays touché par la crise, l'argument trouve un écho. Mais est-il fondé ?

## **Combien d'emplois pèse réellement le nucléaire ?**

Même les acteurs du nucléaire ne s'accordent pas sur ce point. En novembre 2011, Henri Proglio, patron d'EDF, évoquait un million d'emplois menacés en cas de sortie du nucléaire : 400 000 dans la filière elle-même, 100 000 liés à ses futurs développements... et 500 000 dans les filières fortement consommatrices d'électricité, qui iraient s'expatrier ailleurs si elles étaient privées de courant bon marché. Faisant référence à une étude commandée au cabinet PriceWaterhouse Cooper, l'ancienne PDG d'Areva tablait elle plutôt 400 000 emplois, dont 125 000 directement liés à la filière.

Une enquête menée par Bastamag revoit encore à la baisse ce dernier chiffre. 18 000 salariés d'EDF employés dans les centrales, environ 20 000 sous-traitants pour la maintenance, quelque 47 000 « collaborateurs » d'Areva, 16 000 employés du Commissariat à l'Énergie Atomique et environ 2000 dans différentes institutions (ASN, Andra...), donneraient environ 106 000 emplois directs. Pas négligeable, mais on est loin du million.

Quant aux 100 000 emplois dans le développement de la filière, ils semblent tout droit sortis de l'imagination de M. Proglio. Freinée par la catastrophe de Fukushima, l'industrie nucléaire mondiale est bien loin de sa période de gloire des années 1980. Ni les commandes de réacteurs en Turquie, ni les projets en Grande-Bretagne ne permettront de doubler les effectifs de la filière. Les recrutements prévus dans les années à venir... sont avant tout destinés à compenser les nombreux départs en retraite chez EDF.

Enfin, agiter la menace de la suppression soudaine d'une centaine de milliers d'emplois ne correspond à rien de réaliste. Même le plus radical des scénarios de sortie ne prévoirait pas de

mettre à la porte du jour au lendemain des techniciens dont les compétences sont précieuses pour préparer la fin de vie et le démantèlement des installations. Par ailleurs, on pourrait envisager de rediriger les travailleurs des sites à arrêter en priorité vers les centrales devant fermer ultérieurement, afin de répartir les tâches et réduire les cadences infernales que subissent les intérimaires. Les départs en retraite permettraient aussi des réductions de personnel sans heurts. Enfin, n'oublions pas que les salariés d'EDF, contrairement aux ouvriers de Florange, bénéficient d'une garantie d'emploi !

### **632 000 emplois créés d'ici à 2030**

Surtout, sortir du nucléaire, ce n'est pas seulement fermer des réacteurs ! C'est aussi mettre en place une autre politique énergétique, reposant sur la réduction des consommations d'énergie et le développement d'autres moyens de production d'électricité : des activités qui ne peuvent s'effectuer sans main-d'œuvre.

L'association Négawatt s'est ainsi attaquée à une évaluation économique de son scénario de transition énergétique publié en 2011, qui propose l'abandon du nucléaire et une réduction drastique des émissions de gaz à effet de serre. Pilotée par l'économiste Philippe Quirion, une étude minutieuse s'est attachée à décliner pour 118 secteurs d'activité les impacts de ce scénario, en calculant le nombre d'emplois par millions d'euros dépensés dans chaque branche, et en comparant ces résultats avec ceux obtenus dans un scénario « tendanciel » où la production nucléaire actuelle serait maintenue, les réacteurs existants prolongés, de nombreux EPR construits et les énergies fossiles toujours massivement utilisées.

Qu'observe-t-on alors ? Sans surprise, le scénario Négawatt voit disparaître des emplois dans les secteurs fortement émetteurs (transports routiers et aériens) et dans les énergies polluantes, nucléaire en tête. En comparaison avec le scénario tendanciel, la perte d'emplois directs et indirects liée à la fermeture de réacteurs dans le scénario Négawatt évolue de 65 000 (en 2020) à 56 000 (en 2030), en passant par un maximum de 92 000 en 2025. Les créations d'emplois dans le démantèlement compensent de manière marginale ces suppressions. Toutefois, les auteurs eux-mêmes nuancent ces chiffres : le scénario de poursuite du nucléaire pris comme base repose en effet sur des hypothèses peu réalistes, comme la mise en route d'un EPR par an à partir de 2023, pour un coût de construction de 6,4 milliards d'euros par réacteur. Les pertes d'emplois, en toute logique, pourraient être moins importantes.

En revanche, ces pertes d'emplois sont très largement compensées par l'essor d'autres secteurs. Concernant les énergies renouvelables (solaire thermique et photovoltaïque, éolien, biomasse...), le scénario Négawatt promet la création de 187 000 emplois supplémentaires par rapport au scénario « tendanciel » en 2020, et 335 000 en 2030. Mais c'est la rénovation des bâtiments qui fournit le plus gros contingent de nouveaux emplois : 213 000 en 2020 et 473 000 en 2030 par rapport au scénario tendanciel. En effet, l'amélioration de l'isolation est l'un des plus gros leviers pour réduire les consommations d'énergies. Dans le scénario Négawatt, on préfère d'ailleurs largement rénover que construire de nouveaux bâtiments, pour économiser l'espace, les matières premières et l'énergie.

Par ailleurs, les économies d'énergie réalisées représentent aussi des sommes économisées, qui peuvent être consacrées à la création d'autres activités dans d'autres secteurs. On part en effet du principe que l'argent qu'un ménage ne consacre plus à sa facture énergétique ou aux activités polluantes en général peut lui permettre de consommer d'autres biens – une fois déduit le coût des renouvelables et de l'efficacité énergétique. Pour Négawatt, cet « effet induit » conduit à la création de 97 000 emplois en 2020 et 527 000 en 2030, toujours par rapport au scénario tendanciel.

Au final, les secteurs favorisés par la transition énergétique étant beaucoup plus intensifs en emplois, l'effet net sur l'emploi est largement positif. On aboutit donc en 2020 à 235 000 emplois de plus que dans le scénario tendanciel, et 632 000 en 2030 ! Nulle délocalisation massive au final,

et au contraire une meilleure répartition d'emplois locaux sur tout le territoire. Et ce, sans surcoût, puisqu'on part d'un même investissement de départ, réparti différemment, dans les deux scénarios. Mieux encore : le projet Négawatt, caractérisé par les économies d'énergie et l'abandon du nucléaire, permet d'économiser 5 milliards d'euros par rapport au scénario tendanciel.

La sortie du nucléaire, dans une perspective de transition énergétique, peut donc être considérée comme une partie de la solution face au chômage.

### **Anticiper et organiser la reconversion des bassins d'emplois**

Pour cela, l'enjeu crucial est évidemment la formation, pour préparer aux métiers d'avenir et préparer la reconversion des salariés de l'industrie nucléaire dans le secteur des renouvelables et des économies d'énergie. Alors que d'ici fin 2017, 50% des effectifs d'EDF partiront à la retraite, une sortie du nucléaire peut se faire rapidement, sans avoir d'impact sur l'emploi.

### **=> La sortie du nucléaire s'impose**

**Le nucléaire n'a pas encore révélé son coût global, économique mais aussi environnemental. Tant que les réacteurs étaient en fonctionnement et que la consommation d'énergie progressait, les coûts indirects de l'énergie nucléaire pouvaient être habilement dissimulés. Mais aujourd'hui, à l'heure où les réacteurs arrivent en fin de vie que les déchets constituent une montagne de risques difficilement maîtrisables, il est urgent de chiffrer ce qui autrefois était considéré comme une simple externalité.**

**La facture s'annonce très lourde... suffisamment lourde pour ne pas persévérer sur la voie du nucléaire. Chaque jour écoulé accroît le risque que l'accident survienne et la masse de déchets à gérer.**

**La loi de transition énergétique qui sera prochainement débattue et votée n'engagera pas seulement l'avenir énergétique de la France pour les prochaines décennies. Comme nous l'avons expliqué il s'agit là d'un choix économique, social, environnemental. La France doit absolument amorcer au plus vite la transition vers d'autres énergies, infiniment moins polluantes, créatrices de centaines de milliers d'emplois, et dont les coûts, eux, ne cessent de baisser. Il n'existe aujourd'hui aucun argument valable pour ne pas changer de cap.**