

Coût et probabilité de l'accident nucléaire majeur en France
Conséquences sur la part du nucléaire dans le mix énergétique
Suggestions pour la 2^{ème} lecture de la loi sur la transition énergétique

Note du 4 novembre 2014

Les conséquences financières d'un accident nucléaire de type Fukushima en France, évaluées par l'IRSN entre 600 et 1000 milliards d'euros, sont à mettre au regard du coût, estimé entre 125 et 290 milliards d'euros, d'une réduction significative de la part du nucléaire dans le mix énergétique au profit d'un recours majoritaire à d'autres modes de production de l'électricité.

L'accident nucléaire majeur est considéré comme « possible » par le président de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), Pierre-Franck Chevet, qui a déclaré en mai 2013 : *« L'accident est possible en France, il faut donc se préparer à ce type de situation, y compris à des crises importantes et longues. »*

Mais ce type d'accident ferait inéluctablement subir à l'économie un coup fatal et aurait pour conséquence une dépréciation irréversible du patrimoine immobilier et des actifs du CAC 40. Il suffira que les 1 % de contribuables aux revenus les plus élevés quittent le pays pour que l'Etat subisse une perte de 30 % des recettes fiscales tirées de l'impôt sur le revenu.

Si rien de tel ne s'est produit au Japon après l'accident nucléaire majeur de Fukushima (survenu en mars 2011), c'est parce que la culture japonaise de « sauver la face » a empêché les élites japonaises de fuir. En France, cette culture n'existe pas et la fuite des élites, déjà commencée, connaîtra une accélération brutale après l'accident nucléaire.

Tout doit être mis en œuvre pour qu'un accident nucléaire majeur ne se produise jamais. C'est la seule garantie de préservation de la valeur des biens sur le territoire français.

A partir d'une vingtaine d'années de fonctionnement, le risque d'accident nucléaire augmente chaque année de manière significative en raison de l'augmentation du nombre d'incidents causée par l'usure des matériaux, d'une part, et de l'impossibilité de remplacer certaines pièces, dont la cuve du réacteur et le bâtiment réacteur, d'autre part. L'usure des matériaux augmente le risque de défaillances simultanées susceptibles de transformer un incident en accident, puis en accident majeur.

En France, la mise en service industrielle date de plus de 25 ans pour 14 centrales sur 19 (48 réacteurs sur 58).

Par conséquent, le vieillissement des centrales est devenu le premier facteur de risque d'accident nucléaire.

Pour mettre un terme à la polémique sur la durée de fonctionnement prévue à l'origine, il faut prendre en compte le choix des architectes du parc nucléaire français, pour

la construction des bâtiments réacteurs, d'un matériau fragile, le béton brut, et l'absence de couverture par un toit étanche (absence de mise « hors d'eau »).

Une toiture en tuiles doit être entièrement refaite tous les 25 ans, tandis que les toitures en zinc et ardoises des bâtiments haussmaniens doivent être refaits tous les 75 ans. La fragilité du béton brut était déjà connue dans les années 1970, en raison des déboires des Halles du Boulingrin à Reims, qui ont débuté 15 ans seulement après leur construction à la fin des années 20.

Les architectes du parc nucléaire n'ont pas utilisé le même type de béton que celui des Halles du Boulingrin. Mais si la durée de vie prévue des centrales avait été de 30 ans ou plus, ils auraient mis « hors d'eau » les bâtiments réacteurs. Ce n'est donc pas par ignorance qu'ils ont fait ce choix du béton brut sans le mettre « hors d'eau ».

- >En toute logique et par déduction, la conclusion à laquelle conduit
- >cette observation est que la durée de fonctionnement prévue
- >à l'origine n'était pas de 30 ans comme cela est communément admis,
- >mais de 25 ans seulement.

Cette mise au point conduit à la réévaluation de la probabilité de réalisation de ce risque.

Dès lors, il apparaît raisonnable de programmer sans délai la mise à l'arrêt des réacteurs les plus anciens, en fixant la limite à 30 ans (voir tableau p. 4), ce pour permettre à EDF de concentrer les moyens humains et financiers nécessaires à la conduite sûre des réacteurs continuant de fonctionner.

Techniquement, il est très facile d'arrêter un réacteur. Tous les réacteurs sont stoppés une fois par an à l'occasion d'un « arrêt de tranche » d'une durée de deux à trois mois, au cours duquel un tiers des barres de combustible est remplacé et des opérations de maintenance préventive sont effectuées.

Actuellement, quatre réacteurs sont à l'arrêt sans que cela n'engendre de conséquences perceptibles (les 2 réacteurs de Fessenheim, 36 ans, et les 2 réacteurs de Golfech, 20 ans ; dans chacune des deux centrales, un réacteur est en arrêt de tranche et l'autre est en panne).

En substitution, des centrales fonctionnant au fuel lourd pourraient assurer la production d'électricité sur le territoire français. Ce sous-produit du raffinage du pétrole brut est en surproduction chronique depuis au moins 15 ans. Cette solution « soft » présente quatre avantages :

1. être susceptible d'une mise en œuvre rapide sur l'ensemble du territoire sans nécessiter d'importants budgets de R&D,
2. ne pas aggraver le déficit de la balance commerciale de la France,
3. ne pas augmenter la facture d'électricité des Français,

4. avoir un rendement de 40 %, à comparer aux 33 % de rendement d'une centrale nucléaire.

La durée de démantèlement d'un réacteur nucléaire est de 30 à 40 ans. Aucun des réacteurs déjà arrêtés dans le monde (plus de 100) n'a encore été entièrement démantelé. EDF ayant beaucoup recruté dans les années 1970, plus de 30 % de ses employés devaient partir la retraite « *dans les quatre prochaines années* » selon une déclaration d'Henri Proglio en 2012. Le personnel non concerné par la retraite pourra se voir proposer, soit une mobilité dans une centrale restant en fonctionnement, soit d'être affecté au démantèlement sur place. NB : pendant le démantèlement de Superphénix, le risque d'accident reste élevé.

S'agissant enfin de la question du réchauffement climatique : une centrale nucléaire produit l'électricité grâce à la *chaleur* issue de la fission nucléaire, qui dégage de la vapeur d'eau entraînant une turbine qui produit l'électricité. Le même principe est à l'œuvre dans les centrales à charbon et à fuel. C'est le nucléaire qui a le rendement le plus faible (33 % seulement). Cela signifie que 57 % de la chaleur produite retourne dans l'environnement : soit sous forme d'eau chaude, qui élève la température des fleuves et des océans, soit sous forme de vapeur d'eau. A titre d'exemple, 156 millions de litres d'eau sont transformés en vapeur chaque 24 heures à la centrale Civaux située sur la Loire.

Selon le GIEC, la vapeur d'eau est le premier contributeur des gaz à effets de serre (55 %). Les 430 centrales nucléaires en fonctionnement dans le monde ont émis depuis plusieurs décennies de très grandes quantités de ce gaz à effet de serre qu'est la vapeur d'eau, et ce sans interruption, de jour comme de nuit (alors que l'évaporation naturelle des océans cesse chaque nuit). Or, ce phénomène n'est pas pris en compte par le GIEC. C'est ainsi que le discours consistant à dire que la vapeur d'eau n'est pas d'origine humaine, d'une part, et que les centrales nucléaires n'émettent pas de CO₂, d'autre part, masque la réalité de la contribution du nucléaire au réchauffement climatique par le biais de la production de vapeur d'eau.

Action suggérée :

1. Consulter la société Total sur la **faisabilité d'une transition permettant d'équilibrer, région par région, la (ré)ouverture des centrales au fioul et la fermeture des réacteurs vieux de plus de 30 ans.** S'enquérir à cette occasion des progrès réalisés en matière de désulfuration du fuel lourd, sa forte teneur en soufre étant l'inconvénient majeur de ce mode de production d'électricité.

Quelles centrales françaises ont plus (ou moins) de 30 ans ? Le 4 novembre 2014

9 centrales (28 réacteurs) ont 30 ans et plus

10 centrales (30 réacteurs) ont moins de 30 ans

CENTRALES > 30 ans				CENTRALES < 30 ans				
NOM	Age	Date de mise en service industrielle	Nombre moyen d'incidents par réacteur au 22 10 2014*	NOM	Age	Date de mise en service industrielle	Nombre moyen d'incidents par réacteur au 22 10 2014*	
Fessenheim 1	36	Jan-78	37,00	Chinon B1	30	Févr-84	26,25	
Fessenheim 2	36	Avr-78		Chinon B2	30	Août-84		
Bugey 2	35	Mars-79	21,50	Chinon B3	27	Mars-87		
Bugey 3	35	Mars-79		Chinon B4	26	Avr-88		
Bugey 4	35	Juil-79		Paluel 1	28	Déc-85	22,50	
Bugey 5	34	Janv-80		Paluel 2	28	Déc-85		
Dampierre 1	34	Sept-80		Paluel 3	28	Févr-86		
Dampierre 2	33	Févr-81	Paluel 4	28	Juin-86			
Dampierre 3	33	Mai-81	19,50	St-Alban 1	28	Mai-86	28,50	
Dampierre 4	32	Nov-81		St-Alban 2	27	Mars-87		
Gravelines 1	33	Nov-80		24,67	Flamanville 1	27	Déc-86	27,50
Gravelines 2	33	Nov-80			Flamanville 2	27	Mars-87	
Gravelines 3	33	Juin-81	Cattenom 1		27	Avr-87	28,00	
Gravelines 4	33	Oct-81	Cattenom 2		26	Févr-88		
Gravelines 5	29	Janv-85	Cattenom 3		23	Févr-91		
Gravelines 6	29	Oct-85	Cattenom 4		22	Jan-92		
Tricastin 1	33	Déc-80	24,75	Nogent 1	26	Févr-88	22,50	
Tricastin 2	33	Déc-80		Nogent 2	25	Mai-89		
Tricastin 3	33	Mai-81		Belleville 1	26	Juin-88	36,00	
Tricastin 4	32	Nov-81		Belleville 2	25	Janv-89		
Blayais 1	32	Déc-81	17,50	Penly 1	23	Déc-90	16,50	
Blayais 2	31	Févr-83		Penly 2	21	Nov-92		
Blayais 3	30	Nov-83		Golfech 1	23	Févr-91	20,00	
Blayais 4	31	Oct-83		Golfech 2	20	Mars-94		
St-Laurent B1	31	Août-83	19,00	Chooz B1	14	Mai-00	36,00	
St-Laurent B2	31	Août-83		Chooz B2	14	Sept-00		
Cruas 1	30	Avr-84	28,75	Civaux 1	12	Janv-02	34,00	
Cruas 2	29	Avr-85		Civaux 2	12	Avr-02		
Cruas 3	30	Sept-84						
Cruas 4	29	Févr-85						

Puissance 900 mégawatts (Mwe)

* Source : www.asn.fr

Puissance 1300 mégawatts (Mwe)

Puissance 1450 mégawatts (Mwe)