

Histoire du nucléaire civil en France: une prise de conscience graduelle de la société française?

ILOS, HF, Université d'Oslo

Eivald M. Q. Røren

Nom du candidat

Directeur de recherche : Olivier Darrieulat, maître de Conférences

Mai 2013

Résumé

L'industrie électrotechnique française est présentée comme l'exemple de la maîtrise économique et industrielle de la technologie électronucléaire. Une soixantaine de réacteurs, construits entre 1970 et 1999, produisent 78 % de l'électricité nationale à un prix très compétitif. L'industrie nucléaire française se positionne aussi en leader sur le marché mondial, et la recherche nucléaire reste très active, soixante ans après les premiers développements.

Le réseau d'acteurs qui a porté le développement de l'énergie¹ nucléaire est étroit, longtemps fermé aux influences politiques et dirigé de façon centralisée en s'appuyant sur une élite spécifique, homogène et ayant le monopole de l'expertise légitime. Les trois acteurs-clés sont l'entreprise électrique publique EDF (Electricité de France), le constructeur de réacteurs FRAMATOME (aujourd'hui c'est AREVA) et l'agence de R&D nucléaire, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), qui est propriétaire de la compagnie du combustible nucléaire COGEMA. La force du système économique français, particulièrement dans le domaine énergétique, réside dans sa centralisation.

Mon travail se focalise sur la période 1945 - début des années 1980 : de la fin de la Seconde guerre mondiale au deuxième choc pétrolier (1979/80) et à l'élection de François Mitterrand, à la Présidence de la République française (1981). J'ai « débordé » au delà de 1981 à quelques instants, afin de pointer le doigt sur la légitimité de la critique des opposants nucléaires des années 1970.

La première période (1945-1968) de l'effort nucléaire civil est marquée par une ambition nationaliste. Les développements portent sur la technique UNGG (réacteur à uranium

¹ L'énergie, en effet peut prendre différentes formes parmi lesquelles l'énergie électrique, mécanique, thermique... La transformation d'une forme d'énergie en une autre peut ne pas se faire avec un rendement de 100%.

naturel, graphite et gaz) développée par le CEA pour la production militaire (voir l'Annexe N° 3).

La seconde période (1969-1975) est celle des premières réalisations de réacteurs REP (réacteur à uranium enrichi et eau légère pressurisée, licence *Westinghouse*) et REB (réacteur à uranium enrichi et eau légère bouillante, licence *General Electric*) et des concentrations industrielles sous la conduite du ministère. La crise pétrolière de 1973 accélère les engagements dans le cadre de séries hautement standardisées. C'est alors que le Premier ministre de la France, Pierre Messmer, prononce ce discours en 1994 à l'Institut de la France :

« La fonction de tout gouvernement est de répondre à l'urgence. Son devoir est, plus encore, de préparer l'avenir. La sécurité, l'économie exigent que la France soit aussi indépendante que possible pour la production d'énergie. De ce point de vue, la situation était plutôt mauvaise en 1973 : la production nationale de charbon déclinait irrémédiablement, l'équipement hydroélectrique de nos grands fleuves était presque achevé, la recherche d'hydrocarbures en métropole continuait de décevoir. »

En somme, çà citation manifeste la manière de penser sur le besoin du nucléaire à grande échelle. La France n'était pas le seul pays occidental de penser à l'énergie nucléaire civile.

L'opposition au développement de l'atome civil dans le monde occidental tout entier est un fait social majeur de la décennie 1970. Elle n'est plus seulement le fait de gauchistes ou de nostalgiques, mais « contamine » certains des plus grands partis politiques et syndicats ouvriers, divise profondément la communauté scientifique elle-même, devient un thème de propagande électorale apparemment profitable jusqu'aux niveaux les plus élevés du pouvoir politique, sans parler de la presse, de la radio et de la télévision.

En France, l'opposition prend une dimension violente à partir de 1971. Des attentats furent commis contre la centrale de Fessenheim, en Alsace. Une autre manifestation vire au drame à la centrale de Creys-Malville, sur le Rhône, faisant un mort et plusieurs blessés. L'opposition nucléaire affirme qu'il n'y a pas de solution sûre pour les déchets nucléaires à long terme, la sécurité des centrales et les risques biologiques sont sous-estimés. Malgré toutes ces actions, le déroulement du programme d'électrification nucléaire de la France n'est pas modifié.

La question principale que je pose dans cette étude est la suivante : Comment a-t-il été possible d'introduire un programme nucléaire de cette ampleur en France sans une résistance plus forte, apparemment ? Aussi, il faut recenser et soupeser le rôle et l'influence des réactions venues, par exemple, des parlementaires, des ministères, des élus locaux, des écologistes, des membres d'organisations associatives sanitaires et médicales.

Au cours de ces années, il semble que l'électro - nucléaire soit une passion française, le pays disposant du plus grand nombre de réacteurs nucléaires par habitant au monde. Après Fukushima Daiichi, la tragédie nucléaire du 11 mars 2011 au Japon², le sentiment antinucléaire change un peu.

L'élection présidentielle 2012 manifeste ce sentiment³. Le contrôle détaillé des installations nucléaires civiles, au cours des années 2011 et 2012, par l'ASN (Autorité de sûreté nucléaire) après Fukushima (voir l'Annexe N° 9), préconise de façon claire que des améliorations considérables sont nécessaires. Cette observation s'adresse à presque toutes centrales nucléaires. Il y a des améliorations dans presque tous domaines de risque, comme d'inondation, de séisme, de refroidissement et d'alimentation électrique d'un réacteur. La liste des améliorations préconisées est très longue. On peut supposer que cette liste est la confirmation d'inquiétudes émises déjà par des opposants du nucléaire dans les années 1970.

Considérant la position de la France, économique et budgétaire, je suppose que le Gouvernement français (quelle que soit la couleur politique) dans les années 2012 à 2017, peut choisir de prolonger la vie de quelques-unes des centrales de 30 ans à 40 ans, et introduire un programme de démantèlement de certaines centrales graduellement. Mais le prix d'électricité à court terme décide.

Je place de grands espoirs en une « démocratisation de l'énergie », c'est-à-dire, plus de transparence afin de créer davantage de confiance vis-à-vis de la politique énergétique française. Cela est déterminant pour la France et important pour l'Europe. On se souvient que l'emploi de centrales nucléaires représente une formidable responsabilité.

Dans ce contexte, je propose que Président François Hollande considère un referendum consultant sur le renouvellement et la prolongation du nucléaire, ou la réduction du nucléaire et

² Le 11 mars 2011 on a eu une expérience un séisme dans le Pacifique, à l'est du Japon, créant un grand raz de marée (tsunami) qui inonde la ville de Fukushima Daiichi et ravageait la centrale, située à 240 km nord-est de Tokyo. Six réacteurs à eau bouillante, en service depuis quarante ans. Fusion partielle du cœur de trois réacteurs et arrêt des systèmes de refroidissement. La centrale nucléaire a été détruite et une région de trente kilomètres a été évacuée. L'accident a été classé au niveau 7, le plus élevé, sur l'échelle INES. Voir Annexe N° 1.

³ Les programmes des 2 principaux candidats à la présidentielle 2012 divergent sur énergie nucléaire.

François Hollande (PS) :

- Réduire la part du nucléaire de 78 % à 50 % de la production d'électricité d'ici à 2025
- Fermeture de la centrale de Fessenheim
- Poursuite de l'EPR/REP de Flamanville

Nicolas Sarkozy (UMP) :

- Maintien de l'énergie nucléaire
- Développement de nouvelles générations de réacteurs.

les alternatifs. Après plusieurs années, vraiment, une marque de la prise de conscience française. Dans les années 1970 et 1980, un référendum sur le nucléaire était hors de question.

Les remerciements

Je suis très reconnaissant vis-à-vis de mon directeur de recherches, Olivier Darrieulat, Maître de conférences, à l'*Institutt for litteratur, områdestudier og europeiske språk* (ILOS) pour son enthousiasme et direction professionnelle.

Ensuite, mes remerciements vont à Olivier Appert, PDG de l'Institut français du pétrole (IFP) et Nouvelles Energies pour établir des contacts en France, au premier rang avec Marcel Boiteux, l'ancien PDG d'EdF ; Claude Mandil, l'ancien PDG de la AIE ; Jean Syrota, l'ancien PDG de la COGEMA ; et le Professeur d'Université de Paris, Alain Beltran, dont les commentaires écrits m'ont été très utiles.

De plus, je suis très reconnaissant aux médecins de *Radiumhospitalet* à Oslo pour me donner l'énergie et la santé de compléter ce dossier.

Enfin, mes remerciements vont à ma femme, Helle, pour son encouragement et sa patience.

Table des matières

	Page
Résumé	2
Introduction	10
1. Une histoire pluridisciplinaire	12
2. Des questionnements	13
3. Les limites de l'étude	13
4. Sources	14
4.1 Les sources écrites	14
4.1.1 Les ouvrages	14
4.1.2 Les rapports	17
4.1.3 Les périodiques	18
4.1.4 Les sources personnelles	23
5. Un état de la recherche sur le domaine nucléaire	24
6. Qualité et caractère des documents	25
7. Un changement en cours de route	27
Chapitre 1. Les origines du programme nucléaire français de 1945 à 1980	28
1. La création du CEA : L'enfant du Général de Gaulle	29
2. Communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom)	30
3. Un conflit entre EdF et le CEA	32
4. Une dynamique industrielle « irrésistible »	33
5. Le premier choc pétrolier et les conséquences pour le monde et la France	34
6. Premier ministre Pierre Messmer et la politique de l'énergie à long terme	34
Conclusion	37
Chapitre 2. Spécificités sur quelques acteurs nucléaires et l'opinion publique	38
1. CEA- centre du développement de l'énergie atomique française (de 1945 -)	38

2. Electricité de France (EdF)- centre de la production et distribution d'électricité française (de 1946 -)	39
3. FRAMATOME - le principal constructeur de chaufferies nucléaires françaises (de 1958 à 2001)	40
4. Compagnie générale des matières nucléaires (COGEMA) - centre de la recherche, la production et le stockage des matières atomique en France (de 1976 à 2001)	41
5. Compagnie générale d'électricité (CGE)- un conglomérat industrielle français (de 1898 à 1991)	43
6. Des syndicats engagés	43
7. Les résultats des sondages de l'opinion dans les années 1950-1960	45
Conclusion	47
Chapitre 3. Aperçu sur des centrales nucléaires en France	49
1. Réacteurs arrêtés définitivement	50
2. Réacteurs en service	51
3. Réacteur en construction	53
4. Réacteur en projet	53
5. Carte nucléaire française	54
6. Bilans énergétiques de la France	56
Conclusion	58
Chapitre 4. Les hasards et les risques nucléaires	59
1. L'inondation d'origine externe	60
2. Le séisme	61
3. Perte du refroidissement d'un réacteur	61
4. Perte des alimentations électriques	62
5. Gestion opérationnelle des situations accidentelles	62
6. Les déchets radioactifs	63
7. Barrières de sûreté	64
8. Le schéma de principe d'un réacteur	65
9. La maîtrise des risques nucléaires civils en France	65
10. Les conséquences du nucléaire	66

11. Les centrales Braud et Saint Louis et Saint-Laurent- des- Eaux	67
Conclusion	69
Chapitre 5. L'histoire du mouvement de contestation du nucléaire en France	
de ses origines au début des années 1980	71
1. Origine du mouvement antinucléaire	72
2. L'Europe en générale	74
3. Le mouvement de contestation du nucléaire en France	74
4. Mai 1968	74
5. L'opposition se manifeste	75
5.1 Des manifestations	75
5.2 Des lettres ouvertes	76
6. Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN)	77
7. <i>La Gazette</i> : La pratique du « Fait accompli technocratique »	78
8. <i>La Gazette</i> : 40 questions pour les élections législatives	76
9. L'accident de <i>Three Mile Island</i> (1979)	79
10. L'espoir?	80
11. Tchernobyl (1986)	81
Conclusion	82
Chapitre 6. La perte d'influence du mouvement anti-nucléaire	83
1. Les années 1970 : L'héritage du mai 1968	83
2. La répression de Creys-Malville en 1977	84
3. Le pouvoir d'achat et la crainte de perdre le travail	85
4. L'espace public de débat s'ouvre graduellement	85
Conclusion	86
Conclusion	87
1. L'évolution du parc nucléaire en France	87
2. L'inspiration de la tradition scientifique française et Général Charles de Gaulle	89
3. Les rôles des Présidents Georges Pompidou (1969-1974),	

Valéry Giscard d'Estaing (1974-1981) et François Mitterrand (1981-1995)	90
4. Le rôle du Premier ministre Pierre Messmer	91
5. L'influence des syndicats	91
6. L'influence du commerce et de l'industrie	92
7. L'influence du mouvement anti-nucléaire	93
8. Le développement de la sûreté	95
9. Comment a-t-il été possible d'introduire un programme de cette ampleur en France sans une résistance plus forte ?	96
10. Après Fukushima- la situation française d'aujourd'hui	98
Annexe 1. Echelle INES (<i>International Nuclear Event Scale</i>)	102
Annexe 2. Chronologie	103
Annexe 3. Filières nucléaires	107
Annexe 4. Communication avec Marcel Boiteux, l'ancien PDG d'EDF	108
Annexe 5. Communication avec Claude Mandil, l'ancien PDG de la AIE	121
Annexe 6. Communication, le 8 octobre 2011, avec Jean Syrota, l'ancien PDG de la COGEMA et actuellement président de la commission énergie du Centre d'analyse stratégique (CAS)	124
Annexe 7. Communication, le 8 octobre 2011, avec Professeur Alain Beltran, Université de Paris	125
Annexe 8. Principe de fonctionnement d'un réacteur nucléaire	129
Annexe 9. Le contrôle des installations nucléaires civiles par l'ASN	131
Résumé	131
Annexe 10. Les coûts de la filière électronucléaire, la Cour des comptes	133
Résumé	133
Bibliographie	135

Introduction

La recherche, la production et l'approvisionnement en énergie, et particulièrement en électricité, sont des questions qui ont occupé beaucoup de mes années au cours de ma carrière professionnelle.⁴ La Norvège et la France présentent une situation énergétique fort dissemblable. En ce qui concerne l'électricité, la Norvège recourt presque exclusivement à l'énergie hydraulique (99 %), tandis que la France a principalement une production électrique d'origine nucléaire (78%). Dans le monde industriel, la France présente en 2012 une situation fort inédite et originale au vu de la proportion que le nucléaire occupe (5 fois plus que l'Allemagne par habitant, 4 fois plus que le Japon, et 2,5 fois plus que les Etats-Unis).⁵

Après 1980, la dépendance française de l'électricité nucléaire est forte et unique dans le monde. La mise en place du programme électronucléaire, à partir de 1974, a permis une substitution massive de l'énergie nucléaire aux combustibles fossiles pour la production d'électricité.

En effet, l'application de ce programme nucléaire en 1974 fut exécutée avec grande force et efficacité dans les années 1970, 1980 et 1990 sous les trois Présidents de la République George Pompidou⁶, Valéry Giscard d'Estaing⁷ et François Mitterrand⁸.

⁴ Ingénieur diplômé (1959) de l'Université norvégienne de technologie, Master en technologie (1961) et Ph.D. en technologie (1964) de l'Université de Purdue, Indiana (Etats-Unis). *Det norske Veritas* (1964-1976, 1979-2000), Chef du Recherche et Directeur. *Aker Engineering* (1976-1979), P.D.G. Conseil Mondial du Pétrole et Gaz, Président, Londres (2000-2006).

⁵ BP Statistical Review 2012, p.35. http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/pdf/statistical_review_of_world_energy_full_report_2012.pdf, janvier 2013

⁶ Les dates du mandat présidentiel 20 juin 1969- 2 avril 1974

⁷ Les dates du mandat présidentiel 27 mai 1974- 21 mai 1981

⁸ Les dates des mandats présidentiels 21 mai 1981- 1988, 1988-17 mai 1995

L'histoire française du nucléaire après la Seconde Guerre mondiale est marquée par une ambition nationaliste, surtout le développement militaire par le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) dans les années 1945-1968 (les réacteurs de première génération). Les travaux de la Commission PEON (commission consultative pour la production d'électricité d'origine nucléaire) dans cette période ont un rôle très important. Ensuite, par des premières réalisations plus commerciales de réacteurs REP (réacteur à uranium enrichi et eau légère pressurisée, licence *Westinghouse*) et REB (réacteur à uranium enrichi et eau légère bouillante, licence *General Electric*) dans les années 1969 – 1985 (les réacteurs de deuxième génération). Graduellement, dans les années 1980, on trouve un développement technologique français de réacteurs à neutrons rapides (Superphenix, abandonné en 1997), et un développement français du REP après 1990 (les réacteurs de troisième génération, par exemple N4 à Flamanville).

Le développement nucléaire en France est caractérisé par des décisions centralisées, avec des acteurs principaux le CEA, Electricité de France (EdF) et le constructeur des réacteurs FRAMATOME.

Le mouvement anti-nucléaire est représenté par beaucoup d'organisations et beaucoup de monde, mais son influence est marginale dans les années 1960 et 1970. On peut mentionner les pionniers des contestations *Greenpeace*, le Mouvement Contre l'Arme Atomique, les Amis de la Terre, Stop Golfech (Tarn-et-Garonne), et Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN). Car, en réalité, l'accès à l'information publique est difficile concernant le nucléaire. De plus, les mouvements contestataires sont fragmentés et poussés par des buts différents. Surtout, la plupart des gens n'ont pas d'expérience avec les dangers et les risques nucléaires, à l'exception d'Hiroshima⁹, de Nagasaki¹⁰ et des essais nucléaires en l'océan Pacifique¹¹. La conscience réelle de la population française du danger nucléaire semble d'être peu de conséquence, grâce à la distance géographique (aujourd'hui le monde est « plus petit » grâce aux télécommunications moderne).

⁹ Une bombe atomique détruit complètement Hiroshima le 6 août 1945. 90000-160000 habitants moururent

¹⁰ Une autre bombe atomique détruit Nagasaki le 9 août 1945. 60000-80000 habitants moururent

¹¹ De 1966 à 1996 la France a accompli 193 essais bombes nucléaires, atmosphériques et souterrains, aux atolls de Polynésie française (surtout au site Mururoa).

1. Une histoire pluridisciplinaire

Mon étude est à la croisée de plusieurs disciplines :

- L'histoire politique. Les nationalisations des années 1945-1946 sont apparues comme la manifestation essentielle des progrès d'étatisation au lendemain de la Seconde Guerre mondiale. Par exemple, la création du Commissariat à l'Energie Atomique (CEA) en 1945, et Electricité de France (EdF) en 1946. L'inspiration du Général de Gaulle de rehausser le prestige de la France et l'usage des grands projets (TGV, le nucléaire, l'aéronautique) comme moyens politiques, sont remarquables. Le Plan Messmer¹² en mars 1974 est le vrai signal de départ d'un grand programme nucléaire français, et une provocation énorme dans l'engagement et développement de la filière française.
- L'histoire technique. La nécessité de développer des connaissances solides depuis la découverte de la radioactivité (Henri Becquerel, prix Nobel de physique en 1903), du radium et du polonium (Pierre et Marie Curie, prix Nobel de physique en 1903 et 1911, respectivement) et de la radioactivité artificielle (Frédéric Joliot-Curie et Irène, prix Nobel de chimie en 1935). Ensuite, je me suis intéressé pour les besoins de cette étude à la compétition technologique entre CEA et EdF dans les années 1960, et l'usage de la technologie nucléaire américaine (*Westinghouse*) dans les années 1970 et 1980. En plus, j'ajoute l'expérience nucléaire révélatrice qui a été documentée par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) en 2012.
- L'histoire économique. Les effets des Trente glorieuses après la Seconde Guerre mondiale, le premier et second choc pétrolier (1974 et 1979, respectivement), l'argumentation du Premier Ministre Messmer en 1974 concernant l'affranchissement du pétrole en 1974, afin d'introduire le programme nucléaire, sont à envisager de manière précise.
- L'histoire sociale. La situation en France après mai 1968, le développement des mouvements anti-nucléaires, le conflit personnel entre le danger du chômage et protester contre le nucléaire dans les années 1970.
- L'histoire de la *business* et des grappes (*cluster*) industrielles nucléaire française. C'est Michael Porter¹³ (1990) qui a popularisé la notion et l'importance de *cluster* (Le diamant de Porter). Les plus importantes entreprises françaises qui participent dans le

¹² Homme politique français et Premier Ministre du 5 juillet 1972- au 27 mai 1974.

¹³ Professeur américain, Harvard Business School, Mass., les- Etats- Unis. *The competitive advantage of nations*, (New York: The free Press, 1990), 127.

développement nucléaire sont le CEA, EdF, le principal constructeur nucléaire français (FRAMATOME), Compagnie générale d'électricité (CGE), Compagnie générale des matières nucléaires (COGEMA), l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), AREVA et bien d'autres encore (des équipementiers comme Intertechnique, des sous-traitants, des PME).

2. Des questionnements

Rétrospectivement, on peut s'étonner du procédé politique au centre des décisions nucléaires dans les années 1960-70. A-t-on pu observer un sentiment différent entre les partis politiques concernant le nucléaire ? Y a-t-il eu unanimité ? En plus, régionalement et localement, comment sont accueillies ces décisions d'implanter un site de production électrique d'origine nucléaire ? Quelles sont les raisons officielles concernant la transition entre les différentes générations des réacteurs ? Quelle sera l'influence des mouvements anti-nucléaires, surtout après mai 1968 ? A-t-on mesuré l'inquiétude des citoyens ? A mon avis la question principale est : Comment a-t-il été possible d'introduire un programme nucléaire, lancé par Pierre Messmer, de cette ampleur en France sans une résistance plus forte, apparemment ?

Je tente d'éclairer ces questions dans mon étude.

3. Les limites de l'étude

Le thème de mon master est très vaste. Je pense me concentrer sur la période 1945 - début des années 1980, correspondant à la période entre la paix de la Seconde Guerre mondiale et le deuxième choc pétrolier (1979/80) et l'élection du Président François Mitterrand (1981), y compris une période décisive pour prendre la décision politique d'un vaste programme nucléaire civil français. De plus, je constate que la période des années 1970 est peu discutée dans la littérature française en ce qui concerne les rôles des gouvernements, des compagnies principales, des syndicats, des mouvements anti-nucléaires, le grand public, etc. J'ai « débordé » au delà de 1981 à quelques instants, afin de pointer, à *posteriori*, le doigt sur la légitimité de la critique des opposants nucléaires des années 1970.

L'intérêt principal de mon étude porte sur :

- La raison du choix énergétique de la France en 1974
- L'influence très forte du gouvernement, des entreprises nucléaires et des syndicats dans les années 1960,1970 et 1980
- L'influence défectueuse du mouvement anti-nucléaire dans les années 1970 et 1980
- L'information incomplète du Gouvernement sur le nucléaire et le rôle de l'EdF comme l'informateur officiel dans les années 1970 et 1980

4. Sources

4.1. Les sources écrites

J'ai employé de multiples sources écrites pour ma recherche. J'en dénombre quatre catégories : les ouvrages, les rapports, les périodiques et les sources personnelles écrites. La sélection des sources est basée sur les conseils des organisations professionnelles comme IFP Energies nouvelles, autrefois appelée Institut français du pétrole (IFP), l'Institut norvégien de technologie énergétique (IFE), et graduellement la connaissance de la littérature française sur le nucléaire, une quantité de documentation écrasante. Pour cette raison, il faut donner la priorité sur une série de faits technique, économique et sociale, et sur la compréhension des raisonnements des opposants du nucléaire et des nucléocrates.

4.1.1 Les ouvrages

Alain Beltran, Christoph Bouneau, Yves Bouvier, Denis Varaschin, Jean-Pierre Williot, *État et énergie XIX^e - XX^e siècle*, Comité pour l'histoire économique et financière de la France 2009, 430 pages.

Alain Beltran est historien et Professeur, Université de Paris, Directeur de recherche au Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS).

Ce livre est le résultat d'un séminaire 2002-2006 organisé par le Ministère de l'économie, de l'industrie et de l'emploi. Il y a 30 présentations et témoignages, par exemple, « *Sources pour l'histoire de la politique énergétique française aux XIX^e et XX^e siècles* », « *Force et inertie de la politique nucléaire française. Une co-évolution de la technologie et des institutions* », et « *Qui perd gagne : La stratégie industrielle de la compagnie Générale*

d'électricité dans le nucléaire, des années 1960 à la fin des années 1980 ». Tous sont très importants pour la compréhension de la politique industrielle.

Hubert Bonin, *Histoire économique de la France depuis 1880*, Masson, Paris, 1988, 333 pages.

Hubert Bonin est agrégé d'histoire, professeur d'Histoire à l'Institut Politique de Bordeaux. Un livre très détaillé sur le développement français, surtout économiquement, mais aussi socialement. Pour ma recherche les chapitres suivants sont intéressants : 8- *Reconstruire la France* (1944-1953), 9- *Le temps des grandes mutations* (1953-1962), 10- *Affirmer la puissance française* (1959-1974), 11- *La France prospère et puissante* (1959-1974), 12- *Compétitivité et plein emploi* (1959-1974), et finalement 13- *La France dans la crise* (1974-1987). Dans cette période l'influence de l'Etat est très décisive, y un élément important à comprendre en ce qui concerne le développement nucléaire français.

Ferry, Luc et Renaut, Alain, *La pensée 68. Essai sur l'anti-humanisme contemporain*, Gallimard, Paris, 1985, 293 pages.

Luc Ferry est agrégé de philosophie et professeur agrégé de Science politique à Lyon. Alain Renaut, est agrégé de philosophie, docteur ès lettres et maître de conférences à Nantes. Un livre sur les interprétations de Mai 1968 : « Mai » comme complot, « Mai » comme crise de l'Université, « Mai » comme accès de fièvre ou comme révolte de la jeunesse, « Mai » comme crise de civilisation, « Mai » comme conflit de classes d'une type nouveau, « Mai » comme conflit social de type traditionnel, « Mai » comme crise politique, et « Mai » comme enchaînement de circonstances. Le nucléaire n'a pas été au centre de la contestation de 1968, mais les contestations des années 1970 sont un héritage de 1968. Il y a eu beaucoup de livres sur 1968 (récits, mémoires) mais sur la philosophie, *La pensée 68* par Ferry et Renaut, est mon choix.

Fabrice Grenard, *Histoire économique et sociale de la France de 1850 à nos jours*, Ellipses, Paris, 2003, 334 pages.

L'auteur est agrégé d'histoire, chargé de conférence à l'Institut d'études politiques de Paris. Un livre excellent avec plusieurs détails sur la crise pernicieuse en France initiée par le premier choc pétrolier 1973/74 (le prix du pétrole brut quadruple entre l'automne 1973 et le printemps 1974 ; les hydrocarbures représentent trois-quarts environ de la consommation énergétique française). Le second choc pétrolier en 1979/80 aggrave la situation économique.

L'impact des deux chocs pétroliers explique largement les nombreuses difficultés industrielles, économiques et sociales de la France et l'Europe dans la période 1978-82. En France, le programme nucléaire ralentit la demande sur l'importation du pétrole progressivement.

Gabrielle Hecht, *Le rayonnement de la France*, Éditions la Découverte, Paris, 2004, 386 pages.

Gabrielle Hecht est professeur d'histoire des techniques à l'Université de Michigan. Un livre sur l'énergie nucléaire et l'identité nationale après la Seconde guerre mondiale. Je cite en particulier les thèmes sur la techno politique sous la V^e République et les syndicats engagés dans le développement nucléaire. Tout au long du développement du programme nucléaire, selon Hecht, c'est la construction d'une identité française, de grands programmes publics, faits de grandeur et de rayonnement (comme le TGV, Concorde et d'autres systèmes industrielles).

Corinne Lepage, *La vérité sur le nucléaire. Le choix interdit*, Éditions Albin Michel, Paris, 2011, 230 pages.

Du même auteur, il y a plusieurs de livres, par exemple, *Sans le nucléaire, on s'éclairerait à la bougie*, Le Seuil, Paris, 2010. La femme écrivain est très critique à regard du nucléaire, « le nucléaire est un sujet tabou en France ». Corinne Lepage, ancienne ministre de l'Environnement (1995-97), députée européenne et avocate, s'est engagée pour la reconversion du surgénérateur Superphénix, à Creys-Malville, Isère, en un laboratoire de recherches sur l'élimination des déchets. Son intérêt pour les questions d'environnement commence en 1978, comme avocate, avec l'accident maritime (*Amoco Cadiz*) au large de la Bretagne.

Louis Puiseux, *La babel nucléaire*, Éditions Galilée, Paris, 1977, 303 pages.

Ancien économiste à la direction EdF, directeur d'études à l'Ecole des Hautes Etudes en Sciences Sociales. Un livre riche sur des thèmes actuels dans les années 1970 : Energie et civilisation, la petro - prospérité, l'âge nucléaire, l'argument d'indépendance énergétique, la radioactivité, la sûreté, la sécurité des déchets, le mouvement anti-nucléaire, etc. Les annexes de ce livre sont très intéressantes, et tout particulièrement :

- Rapport américain du groupe de travail sur l'énergie nucléaire (janvier 1977) ;
- Déclaration du Président Carter du 7 avril 1977 sur la politique nucléaire (suivie d'un projet de loi, *Nuclear non-proliferation act*) ;
- Le plan énergétique de Président Carter présenté le 18 avril 1977 (sérieusement amputé par le Congrès fin septembre 1977, sous la pression du lobby pétrolier) ;

- Lettre ouverte aux gouvernements Français, Italien et de l'Allemagne Fédérale des ingénieurs, physiciens et techniciens de la région genevoise, concernés par la construction du surgénérateur Superphenix à Creys-Malville, France (1400 signatures, novembre 1976).

Louis Pusieux change de position sur le nucléaire dans les années 1970 et 1980. En 1973, il est sans réserve sur le développement nucléaire civil. Après être sorti de son milieu nucléaire et l'accès à d'autres informations, il précise que la relève dans le long terme passe par des énergies nouvelles. Louis Pusieux montre une vision extraordinaire (en 1977) sur l'équilibre physique de la planète et l'accroissement de température, et proclame volontiers que « *la technique est une chose trop sérieuse pour être abandonnée aux techniciens* ».

Paul Reuss, *L'épopée de l'énergie nucléaire : une histoire scientifique et industrielle*, EDP Sciences, Paris, 2007, 167 pages.

Aujourd'hui, l'auteur est professeur émérite à l'Institut national des sciences et techniques nucléaires (INSTN). Ce livre n'est pas l'œuvre d'un historien mais d'un acteur du développement nucléaire en France. L'ouvrage décrit la genèse de l'énergie nucléaire, puis ses développements industriels, et finalement un aperçu des perspectives encore largement ouvertes (2007). Pour l'avenir de l'énergie nucléaire, l'auteur souligne l'importance d'obtenir l'adhésion du public : apprendre à communiquer, faire preuve de transparence, et associer les citoyens.

4.1.2 Les rapports

Rapport de l'Autorité de sûreté du nucléaire, *Les évaluations complémentaires de sûreté* (janvier et juin 2012), 522 pages.

Cette démarche d'évaluation après l'accident de Fukushima répond à la fois à la demande du Premier ministre de réaliser un audit de la sûreté des installations nucléaires sur le territoire national et du Conseil européen. Les mesures prises vont conduire à un renforcement significatif des marges de sûreté au-delà de leur dimensionnement. Pour moi, *à posteriori*, c'est la confirmation que les craintes exprimées par les opposants nucléaires dans les années 1970 étaient justifiées en partie. Les années 2012 et 2013 doivent être actives pour EDF, CEA et AREVA afin de s'occuper des problèmes actuels.

Pour cette raison, l'Annexe N° 9, dans ce mémoire, est importante: « Le contrôle des installations nucléaires civiles par l'ASN ».

Cour des comptes, *Les coûts de la filière électronucléaire* (le 31 janvier 2012), 438 pages. Didier Migaud, Gilles - Pierre Levy, Jean-Marie Bertrand, et Michèle Pappalardo, ont présenté le rapport.

La mission de la Cour des comptes est de s'assurer du bon emploi de l'argent public. La Cour assiste le Gouvernement, le Parlement et le Sénat. Les activités de la Cour sont présentées comme rapports officiels.

Le rapport de la Cour rassemble l'essentiel des données factuelles disponibles actuellement sur les éléments qui constituent les coûts, passés, présents et futurs, de la production d'électricité nucléaire en France. Pour la première fois, l'ensemble des dépenses de recherche faites en France dans le domaine de la production électronucléaire depuis 1957 a été estimé.

L'Annexe 10, dans ce mémoire, est importante pour mieux comprendre la situation nucléaire aujourd'hui comparée avec les années 1970.

Centre de recherche sur l'alternative sociale (CRAS), *Golfech : Le nucléaire. Implantation et résistances* (1999), 587 pages.

Les rédacteurs, Claude Courtes et J.-C. Driant, ne sont pas des historiens professionnels, ni des universitaires. Le rapport Golfech est surtout une conséquence de l'opposition nucléaire dans le village Golfech du Tarn-et-Garonne, et une protestation contre l'Etat et le développement nucléaire dans les années 1970 et 1980. Le rapport représente un exemple de la lutte contre le nucléaire, surtout sur le plan régional et local, y compris les incidents du développement nucléaire en France.

4.1.3 Les périodiques

Le développement nucléaire est traité dans plusieurs des périodiques. La sélection suivante est utile pour étudier le nucléaire en France :

La Gazette nucléaire, Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN). Le premier numéro du journal, *la Gazette nucléaire*, est publié dès juin 1976. Le GSIEN a le double caractère d'un mouvement de contre experts qui aspirent à la reconnaissance dans le champ de l'expertise, et d'une association « démocratique » aux côtés des syndicats (CFDT principalement) et mouvements écologistes (comme Amis de la Terre).

l'*Universalis* (*Encyclopédie Universalis*) pour la période 1974-1982. Ci-dessous, je présente une collection d'articles trouvés dans l'*Universalis* documentant la pensée et des faits sur le nucléaire dans ces années :

- J.Pericart « Un bilan des sources, y compris les sources d'énergie nucléaire », Tome 1974, pp.270-272.

Une présentation des faits sur toutes les alternatives d'énergies en France, pétrole, gaz, charbon, nucléaire et hydraulique.

- Philippe Lebreton, « Un risque à ne pas courir », Tome 1975, pp.361-367.

Les atteintes aux sites, la pollution thermique, le risque nucléaire, risques accidentels, risques chroniques, la contamination radioactive, les chaînes alimentaires, les effets biologiques des radiations, aspects économiques, aspects sociologiques. Un article très approfondi et objectif.

- Rémy Carle, « Une énergie nécessaire et sûre », Tome 1975, pp.356-360.

Nécessité de l'énergie nucléaire, avantages de l'énergie nucléaire, la propulsion nucléaire navale, les programmes et les orientations des grands pays industriels, aspects industriels. Ecrit par un « nucléocrate ».

- Valéry Giscard d'Estaing. Le 1 février, Tome 1976.

Réuni sous la présidence de Valéry Giscard d'Estaing, le Conseil central de la Planification décide le rythme de construction des centrales nucléaires.

- Claude Bienvenue et Jacques Lacoste « L'électronucléaire en France », Tome 1977, pp. 118-124.

Les aspects géopolitiques des problèmes énergétiques, perspectives de consommation d'énergie, le traitement de résidus de haute activité, le nucléaire à quel coût économique et financier. Un article pro nucléaire.

- Ignacy Sachs « Nucléaire : à la recherche de stratégies de remplacement », Tome 1977, pp.125-129.

L'énergie nucléaire aux Etats-Unis et en France - une comparaison, les économies d'énergie, les chances de l'énergie solaire. Un article anti nucléaire.

- F.Cogné « Les problèmes de sûreté après l'accident de *Three Mile Island* », Tome 1980, pp.317-323.

Les réacteurs de type PWR, et le principe des barrières, de l'incident à l'accident. Un article objectif.

- D.Finon et J.-P. Schapira, « La question des déchets », Tome 1981, pp.306-311.

Les différentes sortes de déchets, les aspects techniques de la gestion des combustibles irradiés, l'option du retraitement, l'option du non- retraitement ou stockage définitif en l'état, les problèmes du sûreté dans les deux options, les aspects économiques de la gestion des déchets. Un article très approfondi et objectif.

Dans les années 1970, *La Gazette nucléaire* (GSIEN) et *l'Universalia* occupent une place à part et représentent des points de vue très intelligents, étendus et perspicaces, mais l'influence des opposants réelle sur le programme nucléaire est minime.

Les Cahiers de Global Chance.

Global Chance est une association de scientifiques et d'experts indépendants partageant la conviction qu'un développement mondial plus équilibré peut et doit résulter de la prise de conscience croissante des menaces qui pèsent sur l'environnement global. L'association publie depuis 1992 *Les Cahiers de Global Chance*, deux numéros par an. Depuis leur création en 1992, cette publication a consacré 6 numéros sur 31 à la seule question de l'énergie nucléaire.

Les dossiers du Canard enchaîné.

Les dossiers sont une publication du journal *Le Canard enchaîné* depuis 1981. La périodicité est trimestrielle. Le genre est satirique et humoristique.

- « Nucléaire. C'est par où la sortie ? Le grand débat après Fukushima », octobre 2011, pp. 97.

Ce document focalise sur la sortie du nucléaire, mais souligne qu'il est plus simple d'entrer dans le nucléaire que d'en sortir. L'histoire du nucléaire est traitée partiellement.

Alternatives économiques.

Alternatives économiques s'intéresse à l'économie, une publication mensuel.

- « Il faut changer de modèle ! » 97 pages, No 301, avril 2011(sans auteur).

Un bon exemple sur les possibilités d'une « économie verte », mais l'endettement de l'Etat et les coûts sur les ménages sont considérables. Une présentation sobre.

- Gerard Vindt « Électro nucléaire, une passion française », No 310, février 2012, pp.80-81.

Un article bref sur le développement du complexe nucléo - industriel de 1945 à nos jours, surtout EdF, CEA, FRAMATOME, AISTHOM, COGEMA et AREVA.

Le Monde (Journal hors - série).

Une publication par *le Monde*, paraissant irrégulièrement. Les thématiques sont très étendues.

- « Nucléaire. La situation après Fukushima. Débat sur l'exception française. La transition énergétique » décembre 2011- janvier 2012, pp.98.

Surtout un document sobre sur l'histoire nucléaire dès 1970, les acteurs, de gestion du stockage des déchets, etc. La France est une exception et, jusqu'à Fukushima, le nucléaire y a fait l'objet d'un large consensus entre droite et gauche.

Mouvements (la Découverte).

Depuis novembre 1998, la revue *Mouvements* alimente le débat social culturel et politique dans une perspective résolument ancrée à gauche. Elle est animée par une équipe pluraliste, tant par les profils socioprofessionnels que politiques. *Mouvements* scrute avec attention les transformations qui agitent la société française.

- Patrick Petitjean « Du nucléaire, des experts, et de la politique » No 7, janvier - février 2000, pp.19-26.

L'auteur est physicien et historien au Centre national de la recherche scientifique est un organisme public de recherche (CNRS). L'article est un critique inhabituelle d'un débat défectueux jusqu'aux années quatre-vingt, et une politique de secret menée par l'Etat et supportée par des nucléocrates en France.

Revue générale nucléaire.

La Revue Générale nucléaire (RGN) est l'organe d'expression de la Société française d'énergie nucléaire (SFEN). C'est la seule revue française consacrée à l'énergie nucléaire. Créée en 1975, elle publie six numéros par an, dont voici un article intéressant pour mon étude :

- Francis Sorin, « La France et le choix électronucléaire : une approche géopolitique », No 3, mai- juin 2004, pp.50-58.

L'auteur est Directeur du Pole information de la société française d'énergie nucléaire. L'argumentation « officielle » du choix électronucléaire.

Réalité Industrielles.

Un série des Annales des Mines concernant des thèmes majeurs du développement industriel et de la vie économique.

- Florence Fouquet, Cyrille Vincent et Francis Inglésias « L'industrie nucléaire : les grands enjeux pour la France en termes de politiques industriel énergétique et environnementale », février 2007, pp.31-37.

Les auteurs sont employés au ministère de l'économie, des Finances et de l'Industrie. Un article solide sur la politique énergétique de la France dès 1973, la réorganisation du secteur industriel après 1945, les grands projets dans le secteur nucléaire, et l'évolution du contexte réglementaire.

- Jacques Blanc « Les mines d'uranium et leurs mineurs français : une belle aventure », août 2008, pp. 35- 43.

L'auteur a été le coordinateur du Groupe Paucard (histoire de l'uranium français) 1998-2007. L'article représente l'histoire française d'uranium entre 1945 et 1980, avec une attention toute particulière sur la Compagnie Générale des Matières Nucléaires (COGEMA).

Regards sur l'actualité (La documentation Française).

La Documentation française, la marque reconnue d'un éditeur public. Elle publie près de 400 ouvrages et périodiques.

- Dominique Maillard et Richard Lavergne « Les orientations de la politique énergétique française » No 318, février 2006, pp. 5-17.

Le premier auteur est directeur général de l'énergie et des Matières premières, au ministère de l'économie, des Finances et de l'Industrie. Le second est secrétaire général de l'Observatoire de l'énergie, ministre de l'Economie, des Finances et de l'Industrie. Une belle présentation. On observe que les auteurs avancent que « l'opinion publique française est plutôt consensuelle sur les choix des gouvernements successifs en matière de politique énergétique ».

- Nicole Fontaine « Situation et perspectives de l'électricité nucléaire » No 318, février 2006, pp.19-31.

L'auteur a été ministre déléguée à l'Industrie 2002-2004. Une bonne analyse des avantages du choix nucléaire, des risques et des inconvénients pris en compte et maîtrisés, et la question de la durée de vie des centrales nucléaires actuelles. Une présentation sobre.

Institut d'économie et de politique de l'énergie (IEPE, Grenoble).

IEPE est l'ancien centre de recherche économique en Grenoble, aujourd'hui (depuis 2008), Laboratoire d'économie de la production et de l'intégration internationale (LEPII), unité d'Université Pierre Mendès-France, Grenoble.

- Un document de travail par les auteurs Dominique Finon et Carine Staropoli « *The performing interaction between institutions and technology in the French electronuclear industry* » October 2000, pp. 26.

Les auteurs soulignent l'importance du soutien politique consécutif, du monopole d'électricité (EdF), de l'industrie électromécanique et la recherche nucléaire (CEA) pour le succès du programme nucléaire.

4.1.4 Les sources personnelles écrites

Courriels (Annexes 4, 5, 6, 7) avec quatre personnes françaises dotées d'une expertise sur la période actuelle pour ma recherche. Ceux sont :

- Marcel Boiteux, l'ancien PDG d'EDF,
- Claude Mandil, l'ancien PDG de la AIE (L'agence internationale de l'énergie),

- Jean Syrota, l'ancien PDG de la COGEMA (Compagnie générale des matières nucléaires) et actuellement président de la CAS (Commission énergie du Centre d'analyse stratégique),
- Alain Beltran, historien et Professeur, Université de Paris.

Leurs commentaires sont très importants pour la compréhension de la situation nucléaire en France dans les années 1970 et 1980.

En plus, M. Olivier Appert, PDG du IFP Energies nouvelles, m'a assisté avec multiples sources de littérature et de personnes à contacter en France.

5. Un état de la recherche sur le domaine nucléaire

Mes études relèvent surtout l'histoire technique, avec la compréhension que le développement nucléaire soit maîtrisé par l'Etat et accompli avec le soutien des partis politiques importants, syndicats et compagnies publics de grand poids. De façon générale, pour la société civile, l'introduction de l'énergie nucléaire dans les années 1970-1980 est regardée principalement comme une énergie nécessaire et sûre à un prix bas.

Ce thème n'a pas fait l'objet de travaux de recherche historique jusqu'à une période récente, l'accès aux sources n'étant pas autorisé auparavant (défense nationale, secret d'Etat, secteur hautement stratégique, etc.). De ce fait, pour approcher le sujet, je m'en remets aux documents publics publiés par les acteurs du nucléaire, par exemple Electricité de France (EdF) et Commissariat à l'énergie atomique (CEA). Peu de travaux historiques sur cette question, dont l'intérêt est aujourd'hui révélé avec des documents sur l'évolution des hasards et risques nucléaires, par exemple d'études publiés par l'Autorité de sûreté nationale (ASN) en 2012.

Dans les années 1960 la société française est témoin de la grandeur gaullienne et l'efficacité technocratique avec un taux de chômage moins de 3 % et un taux d'inflation moins de 7%. En 1973, l'inflation explose à 13-14 % (l'économie « surchauffe »), et dès 1974 le taux de chômage accroît à 11% en 1985, mais le taux d'inflation se réduit graduellement dès 1981. La société civile est surtout occupée par les dangers du marché de l'emploi dès 1974/75, les dangers à long terme du nucléaire semblent secondaires. Par conséquent, mes études doivent examiner aussi des sources d'économie et société.

Dans les années 1970, il y a deux centres publics de la recherche sur le nucléaire, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et Electricité de France (EdF). Après 1976, on

trouve le Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN), une organisation lourde privée afin de développer et présenter les points de vues des opposants nucléaires.

En 1971 est institué le service central de la statistique industrielle, dont les fonctions ont été aujourd'hui reprises par le Service d'étude des stratégies et des statistiques industrielles (SESSI).¹⁴ Des études émanant de ce service et concernant la politique énergétique sont archivées au centre des archives contemporaines (CAC) à Fontainebleau après 1958. Voir le site Internet « www.archivesnationales.culture.gouv.fr/chan/index.html ». L'information du ministère de l'Industrie après 1945, Direction du Gaz et de l'Electricité (1946), Secrétariat général de l'Energie (1963), et ensuite la Délégation générale à l'énergie (1973) sont intéressantes.

Aujourd'hui, il y a plusieurs historiens français sur le nucléaire, surtout Alain Beltran, professeur d'Université de Paris. Le séminaire «État et énergie XIXe-XXe siècle », animé de 2002-2006, par Beltran et ses collègues représente un travail historique d'importance afin de comprendre le développement énergétique de la France, dont le nucléaire. Voir aussi la communication personnelle avec professeur Beltran, l'Annexe N° 7.

Un autre historien important est Pascal Griset, Docteur en histoire, agrégé de l'Université de Paris. Son *Histoire des techniques (XIX^e - XX^e siècles)*, (Paris : Colin), 1990, 185 pages, en collaboration avec Alain Beltran, est très intéressante.

Naturellement, il aurait été avantageux d'étudier le développement nucléaire en France au moyen des visites: les compagnies, les ministères, les bibliothèques, les historiens, etc. Ma situation personnelle m'empêcha de réaliser ce rêve. Voir ci-dessous.

6. Qualité et caractère des documents

De façon générale, la qualité des sources est satisfaisante. Mais, dans les années 1970, je trouve l'information officielle (les messages de l'EdF) sur le nucléaire trop simplifié pour

¹⁴ Bernard Vuillet, « Sources pour l'histoire de la politique énergétique française aux XIX^e et XX^e siècles. Aperçu général », Comité pour l'histoire économique et financière de la France, 2002, 5-19

l'espace public et peu indépendante, y compris la sous - communication des risques du programme nucléaire, aussi soulignés par les opposants dans les années 1970. En France (et l'Europe), la conscience de cette observation est développée graduellement après l'accident Tchernobyl (1986)¹⁵ et surtout après l'accident Fukushima (2011).

Egalement, je trouve la qualité d'information récente par des opposants (par exemple le réseau « Sortir du nucléaire »), trop irréaliste en ce qui concerne le taux de la substitution du nucléaire avec d'énergies nouvelles (d'efficacité, d'éoliennes, de solaire). Malheureusement, cela affaiblit la confiance dans le mouvement de contestation du nucléaire. Une autre organisation, Global Chance est plus réaliste en ce qui concerne d'une transition énergétique.

Les sources officielles dans les années 1960-1970 sont inspirées par le Général de Gaulle (la Grandeur gaullienne, d'intérêt national, la modernisation) et ensuite détaillée par le Plan Messmer. Les opposants nucléaires focalisent sur les risques et le manque d'information et d'influence locale. Rétrospectivement, on peut dire que l'information officielle sur les risques fût maniée avec superficialité. Le public fut écrasé par l'État, CEA (9000 salariés en 1957) et EdF (83000 salariés en 1958). Les grands corps - les ingénieurs issus de Polytechnique, de l'Ecole des Mines, des Ponts et Chaussées - fournissent de nombreux grands commis qui dirigent les entreprises publiques.

Les thèses des opposants, y compris des techniciens et des médecins, sur les risques du programme nucléaire dans les années 1960-1970 sont divisées sur les dangers nucléaires. Quelqu'un des opposants sont complètement anti-nucléaire (« non à l'atome »), d'autres demandent d'information, de transparence et de droit à la participation. Par conséquent, les groupes d'opposants sont divisés. Les arguments des opposants focalisent surtout sur le nucléaire, mais réfléchissent fréquemment sur les pensées de Mai 68 (la contestation de la société de consommation, la dénonciation de la centralisation, la production de masse, et la course au progrès).

¹⁵ Tchernobyl, URSS, le 26 avril 1986. Réacteurs à tubes de force, en service depuis trois ans. Explosion et fusion du cœur du réacteur, liées à des problèmes de conception et humain. L'accident a été classé au niveau 7, sur l'échelle INES.

7. Un changement en cours de route

Pendant l'été 2011 j'avais projeté un voyage à Paris afin de prendre conseil auprès de multiples personnes qui avaient participé dans le développement nucléaire français, et un historien (A. Beltran).

Malheureusement, le mois de septembre (2011), il était nécessaire d'annuler le voyage à Paris en raison d'une maladie sérieuse et des traitements exigeants médicaux. Ainsi, le plan pour la recherche a dû changer beaucoup, et le principal instrument de travail fut depuis l'ordinateur, des livres, des rapports, des périodiques et des conversations avec mon directeur de mémoire, Olivier Darrieulat, me transmettant régulièrement ses conseils, ses commentaires, de nouvelles références et des documents..

Chapitre 1

Les origines du programme nucléaire français de 1945 - début des années 1980

L'industrie électrotechnique française est très unique et présentée dans la littérature comme l'exemple de la maîtrise économique et industrielle de la technologie électronucléaire. C'est un fait que une soixantaine de réacteurs ont été construits entre 1970 et 1999 et produisent presque 80 % de l'électricité nationale à un prix très compétitif. Il y a plusieurs années, la France maîtrise l'ensemble du système technique, du cycle de production à celui du retraitement et stockage des déchets. Aujourd'hui, l'industrie nucléaire française se positionne aussi en leader sur le marché mondial et la recherche - développement nucléaire reste toute d'abord très active et avec de toute première qualité. C'est un fait aussi dans plusieurs autres pays industriels, les coûts de revient de production d'électricité ont connu des hausses radicales et les entreprises électriques ont dû limiter leurs investissements trop risqués et incertains en raison de la persistance et de l'acuité de contraintes d'acceptation sociale de la technologie.

Selon Dominique Finon ¹⁶:

« Cette réussite est attribuable à l'existence d'une configuration institutionnelle appropriée pour accompagner les apprentissages technologiques associés à toute innovation radicale, complexe et de grande taille portant sur un horizon lointain : un soutien politique fort, l'existence d'un monopole électrique national doté d'une capacité d'ingénierie importante, une industrie de construction électromécanique concentrée bénéficiant du monopole des commandes publiques, une agence publique de R&D

¹⁶ Dominique Finon, Force et inertie de la politique nucléaire française. Une co-évolution de la technologie et des institutions, Comité pour l'Histoire Economique et financière de la France, séminaire 2002-2006, 183

fortement légitime, un mode de contrôle de la sûreté nucléaire imbriqué dans les organismes de promotion . »

Nous verrons, la réalité est différente.

La technologie nucléaire est une technologie complexe, lourde en capital, aux longs délais de développement et d'apprentissage et présentant des risques technologiques spécifiques chargés de symbolisme.

Le réseau d'acteurs qui a porté le développement de l'énergie nucléaire est étroit, longtemps fermé aux influences politiques et dirigé de façon centralisée en s'appuyant sur une élite spécifique, homogène et ayant le monopole de l'expertise légitime. Les trois acteurs-clés sont l'entreprise électrique publique EDF (Electricité de France), le constructeur de réacteurs Framatome (aujourd'hui, AREVA) et l'agence de R&D nucléaire, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), qui est propriétaire de la compagnie du combustible nucléaire COGEMA(1976). Sur la sûreté nucléaire, le ministre de l'Industrie a collaboré avec un corps de fonctionnaires, comme les dirigeants d'EDF, du CEA ou des divisions ministérielles concernées. Selon Finon¹⁷ : « Les règles de sûreté ont connu une sévérité croissante comme dans les autres pays industrialisés, mais l'opacité décisionnelle et la proximité contrôleur/contrôlé ont conduit à de fréquents arbitrages en faveur du constructeur et de l'exploitant. »

Cette observation par Finon est répétée plusieurs fois par des opposants nucléaires dans les années 1970 et 1980. Plus tard, dans les années 1990 (après Tchernobyl) le Gouvernement introduit des changements, mais surtout en 2001 par la formation de l'Autorité de sûreté (ASN), car placé sur triple tutelle des ministères en charge de l'Environnement, de la Santé et de l'Industrie.

1. La création du CEA : L'enfant du Général de Gaulle

Le 6 août 1945, une bombe atomique américaine anéantit Hiroshima. Le 18 octobre, le Général de Gaulle crée le Commissariat à l'Energie (CEA), qu'il charge, entre autres missions,

¹⁷ Les règles de sûreté étaient un peu moins contraignantes qu'en Allemagne par exemple. Voir Dominique Finon, Force et inertie de la politique nucléaire française. Une co-évolution de la technologie et des institutions, Comité pour l'Histoire Economique et financière de la France, séminaire 2002-2006, 190

d'assurer l'approvisionnement du futur programme nucléaire français en matériaux indispensables (notamment, en uranium naturel)¹⁸. A cette date, les ressources naturelles correspondantes sont inexistantes, en France. Le CEA est alors dirigé par une structure bicéphale, avec un Haut-commissaire, Frédéric Joliot – Curie (proche du Parti communiste français)¹⁹, qui en assure l'autorité scientifique et un Administrateur Général, Raoul Dautry, ex-Directeur Général de la SNCF. Pierre Guillaumat remplace Joliot - Curie en 1950 (après « l'Appel de Stockholm »²⁰). Guillaumat est obsédé par l'indépendance énergétique de la France.

Manifestement, dans les années 1950 et 1960, l'aspect militaire avait conduit le gouvernement français à couvrir toute activité nucléaire du sceau du secret, une disposition évidemment défavorable à l'extension des usages civils de l'atome.

2. La communauté européenne de l'énergie atomique (Euratom) – centre de recherche atomique européenne (de 1957 -)

Amorcée en juillet 1955 à Bruxelles, signée en mars 1957 à Rome, la création de l'Euratom aurait pu jeter les bases d'une industrie électronucléaire commune. Les Européens voient dans l'atome le moyen d'obtenir à terme pléthore d'énergie à bon marché qui a dès fait la fortune des Etats-Unis. Les Six de la petite Europe (la France, l'Allemagne de l'Ouest, l'Italie, la Belgique, Les Pays Bas, le Luxembourg) ne seront pas de trop pour rassembler la mise de fonds financière, technique et intellectuelle nécessaire. L'Euratom sera la « mascotte » du Marché Commun. La France, qui dépense à elle seule en recherche et développement nucléaire quatre fois plus que ses cinq partenaires réunis, y dispose d'une position de leader de fait.

A l'origine du projet Euratom, on trouve Jean Monnet²¹, en 1952, le premier Président de la Communauté Européenne du Charbon et de l'Acier (CECA).

¹⁸ La distinction entre l'uranium naturel 235, 238 et thorium 232 est présentée dans l'Annexe N° 8.

¹⁹ Louis Puiseux, (Paris:Editions Galilée, 1977) ,111. Selon Joliot-Curie « Le général de Gaulle avait créé le CEA d'abord pour fabriquer la bombe ».

²⁰ « L'Appel de Stockholm » est une pétition contre l'armement nucléaire lancée par le Mouvement mondial des partisans de la paix – d'inspiration communiste – et par Frédéric Joliot-Curie le 19 mars 1950. Voir l'Annexe N° 2.

²¹ Jean Monnet (1888-1979), haut fonctionnaire international français, un des Pères de l'Europe.

Selon André Gauthier :

« Les réalisations de l'Euratom se sont limitées à la construction de quatre centres de recherche en Allemagne (Karlsruhe), en Belgique (Mol), aux Pays-Bas (Patten) et, en Italie (Ispra) et de cinq centrales nucléaires installées à Chooz en France, près de la frontière avec la Belgique, à Juliers près de Düsseldorf en Allemagne, et à Latino, Garigliano et Trino en Italie. Depuis 1968, l'Euratom s'est résolue à se cantonner dans un rôle de centre de recherche à qui d'ailleurs personne ne fait appel. »²²

Ajoutez à cela que Euratom assure dans les pays membres la mission de contrôle des matières nucléaires, par délégation de l'Agence internationale à l'énergie atomique (AIEA).

L'impérialisme commercial américain voit dans l'Europe occidentale un admirable champ d'expérience et d'expansion pour ses industries de pointe : *Westinghouse* et *General Electric*, s'engouffrent par la porte ainsi ouverte, trop contente d'étendre vers les applications civiles leurs réalisations de moteurs pour sous-marins.

En France, le retour aux affaires du Général de Gaulle en 1958 renforce l'orientation vers les usages militaires : le programme nucléaire devient un programme de production de bombes. Les Allemands, de leur côté, ont clairement marqué leur préférence pour une filière américaine quelle qu'elle soit. Un accord entre la firme allemande AEG et la firme américaine *General Electric* lance la construction d'un réacteur à eau bouillante et uranium enrichi de 200 mégawatts (MW)²³.

A partir de 1963, l'espoir de compétitivité du LWR (*Light water reactor- réacteur à eau légère*) se renforce d'autant que les deux principaux constructeurs, *Westinghouse* et *General Electric*, se livrent une véritable guerre de prix pour emporter les marchés, l'un avec sa version à eau pressurisée (PWR/REP), l'autre avec sa version à eau bouillante (BWR/REB). Voir l'Annexe N° 3 : Filières nucléaires.

En ce qui concerne la position sur Euratom par les syndicats français, on observe que la CGT²⁴ (communiste) est fortement contre, Force ouvrière²⁵ (socialiste) est fortement pour, et CFTC²⁶ (démocrates chrétiens) est pour.

²² André Gauthier, *La construction européenne*, 4^e édition, (Rosny : Bréal, 2005), 75

²³ MW= 1 000 000 W

²⁴ CGT : La Confédération générale du travail. Fondée en 1895, proche du parti communiste français, 720000 membres

²⁵ FO : Force ouvrière. Fondée en 1948. Une scission de la CGT, proche du parti socialiste français.

²⁶ CFTC : La Confédération française des travailleurs chrétiens. Fondée en 1919. 146000 membres.

3. Un conflit entre le CEA et EdF

La force du système économique français, particulièrement dans le domaine énergétique, réside dans sa centralisation. Les sociétés CEA et EdF sont deux acteurs centraux. Le CEA est un innovateur indispensable dans un domaine où la rentabilité marchande est aléatoire et lointaine, et où l'on ne peut pas compter sur l'initiative capitaliste privée. De son côté, EdF, entreprise publique modèle, à la pointe du progrès technique et économique, dispose d'une puissance de négociation suffisante pour exiger, et souvent obtenir les meilleurs prix de ses fournisseurs, qu'il s'agisse de pétrole ou de réacteurs nucléaires.

Au cours de cette période 1965-70, la baisse du prix du pétrole brut contribuera à retarder les décisions : le V^e Plan français (1966-1970) avait prévu l'engagement d'un à deux réacteurs nucléaires chaque année. EdF invoque le bas prix du kWh thermique classique d'origine pétrolière pour suspendre tout nouveau projet de 1967 à 1969.

Le réacteur français UNGG (uranium naturel gaz graphite), utilisant un combustible plus pauvre (l'uranium naturel), était évidemment plus volumineux, plus complexe, notamment quant au dispositif de chargement et de déchargement des éléments combustibles des en cours de fonctionnement, ce qui faisait l'émerveillement des techniciens américains incrédules. Il exigeait qu'on utilise l'uranium sous forme métallique, qui flambe facilement, d'où un système fragile de gaines, et de détecteurs de ruptures de gaines. Enfin, le combustible ne pouvait séjourner longtemps dans le réacteur. Voir Annexe N° 3.

Le réacteur américain LWR est relativement plus simple à construire : il peut être chargé et déchargé à l'arrêt, mais utilise un combustible plus noble, exigeant de lourds investissements en amont. Manifestement, EdF est hautement réceptive à l'apparente évidence d'un progrès dans la technique américaine des réacteurs.

Le LWR américain a le monde comme marché potentiel, un marché qu'elle conquiert rapidement dès 1965. Lorsqu'en décembre 1967, EdF plaide auprès de Président de Gaulle en faveur du LWR américain, le veto présidentiel est catégorique. Le sauvetage pour EdF est le départ de Président de Gaulle début 1969. La situation politique change. Le Président

Pompidou au pouvoir tranche la question.²⁷ Il est plus économiste que nationaliste. Au début des années 70, les jeux sont faits en Europe, et pour longtemps : le LWR l'emporte partout.

Les programmes nucléaires se renforcent à partir de 1971, puis s'accroissent très fortement après la première crise pétrolière, en 1973/1974.

EdF, architecte du programme nucléaire et exploitant des centrales, le 4 août 1975, annonce officiellement « son intention de ne retenir qu'une seule technologie pour la construction de ses centrales nucléaires : la technologie à eau légère et à uranium enrichi PWR, dite des réacteurs à eau pressurisée. »²⁸ La technologie de la société américaine *Westinghouse*, est portée en France par le groupe Creusot-Loire. Cette décision laisse de côté une autre technologie américaine, également à eau légère et à uranium enrichi, le BWR des réacteurs à eau bouillante, qui sont développés par *General Electric*, représenté en France par le groupe de la Compagnie générale d'électricité (CGE). Naturellement, ce choix industriel majeur, plusieurs années après l'abandon de la filière française à uranium naturel (au dessus), est interprété par la presse française comme une défaite cinglante d'Amboise Roux, président de la CGE. M. Marcel Boiteux, président de la EDF, est le « vainqueur ». C'est intéressant d'étudier cette histoire comme expliquée par Marcel Boiteux dans un témoignage présenté le 11 mai 2004.²⁹ Entre autres, Boiteux sur la concurrence : « On voulait donc arriver à avoir au moins un minimum de concurrence, fut-ce entre deux fournisseurs seulement, chacun venant avec sa technique ». ³⁰ Voir aussi l'Annexe N° 4.

4. Une dynamique industrielle « irrésistible »

La première période de l'effort nucléaire civil est marquée par une ambition nationaliste, avec le général de Gaulle comme grand inspirateur. De tous les grands programmes technologiques français, le programme nucléaire est probablement le mieux

²⁷ Le 16 octobre 1969, Marcel Boiteux, directeur général d'EdF, annonce, à Saint-Laurent-des-Eaux, l'abandon de la filière nucléaire française graphite gaz pour la production d'électricité. Voir l'Annexe N° 2 : Chronologie.

²⁸ Yves Bouvier, Qui perd gagne: La stratégie industrielle de la compagnie générale d'électricité dans le nucléaire, des années 1960 à la fin des années 1980, Comité pour l'Histoire Economique et financière de la France, séminaire 2002-2006, 393

²⁹ Marcel Boiteux, Le programme électro - nucléaire : EDF et ses choix industriels, Comité pour l'Histoire Economique et financière de la France, séminaire 2002-2006, 407- 418.

³⁰ *Ibid.*, 407.

connu, parmi d'autres comme le TGV (Train à grande vitesse), l'avion supersonique Concorde, la recherche spatiale.

Comme expliqué au-dessus, après plusieurs années de conflit entre EdF et le CEA, le départ du général de Gaulle en 1969 facilite l'adoption des techniques LWR américaines. Ainsi, comme une maigre consolation, le CEA doit désormais se cantonner sur la seule filière du surgénérateur à neutrons rapides (l'uranium 238 alimente le surgénérateur), ce qu'il fait un temps à contre cœur en se considérant exclu des enjeux à moyen terme (la construction du prototype Superphénix entre 1978 et 1986 avec l'ambition d'être leader mondial de la seconde génération de réacteurs ; mais il est finalement arrêté en 1998 du gouvernement Jospin.

Le gouvernement choisit une rationalisation industrielle définitive, avec un seul fournisseur de réacteurs PWR (Creusot-Loire et sa filiale FRAMATOME).

La troisième période (1975-1983) est celle des réalisations en série sur deux types de réacteurs PWR (900 MW, puis 1300 MW) avec une moyenne de cinq commandes annuelles.

La quatrième et dernière période (depuis 1983) est celle du ralentissement des commandes (deux, puis un réacteur de 1400 MW tous les trois ans entre 1984 et 1992) et le passage à une nouvelle construction (le type N4 de 1450 MW) dégagé de la licence *Westinghouse*, dont le principe a été promu par le CEA à partir de 1976 et le développement assuré par le partenariat EdF- FRAMATOME - CEA.

L'exportation nucléaire française est établie dans cette période. Le partenariat EdF-FRAMATOME - CEA, « le constructeur français », s'est affirmé comme un concurrent sérieux à l'exportation en obtenant, entre 1975 et 1995, 40 % des commandes sur le marché mondial.

Enrichissement et retraitement d'uranium sont importants aspects du développement français, et les grandes infrastructures du cycle du combustible sont installées par la COGEMA.

5. Le premier choc pétrolier et les conséquences pour le monde et la France

Le 6 octobre 1973 la Guerre Yom Kippour commence, une guerre israélo-arabe, initiée par l'Égypte et la Syrie. Le 25 octobre, cette guerre est terminée par suite de la contre attaque israélienne et l'intervention de l'Organisation des Nations Unies (ONU). Pour le monde, en

général, la conséquence immédiate de cette guerre est la décision d'Organisation des pays arabes exportateurs du pétrole (OPAEP) décide l'embargo sur leurs exportations à destination de l'Europe Occidentale (sauf la France), par conséquent on expérience l'augmentation du prix du baril de pétrole par 400 % sous peu (quatre mois).

Cette décision mène à la demande du pétrole s'affaiblit, la consommation de produits de services s'affaiblit, et graduellement l'économie dans les pays occidentaux a été poussée, et de 1974 à 1981 on expérience un taux de chômage en France s'accroît de 3% à 8%.³¹ Les trente glorieuses semblent achevées.

Presque toute la consommation du pétrole et du gaz dans 1973 est importée, principalement des pays arabes. Donc, le gouvernement Pierre Messmer³² et le Président George Pompidou sont inquiétants en ce qui concerne la « facture énergétique » française, et politiquement la demande a été lancée d'une dépendance plus petite du pétrole arabe.

6. Premier ministre Pierre Messmer et la politique de l'énergie à long terme

L'année 1974 est très importante en ce qui concerne l'introduction d'un vaste programme nucléaire civil en France. La raison directe est le premier choc du pétrole. Mais la France n'est pas sans préparation. Plusieurs centrales nucléaires sont en fonction (Chinon, Chooz, Saint-Laurent, Bugey avec réacteurs UNGG). Voir Tableau No 5, ci - dessous. Déjà, la Commission pour la production d'électricité d'origine nucléaire (PEON) avait été active sur ce sujet dès 1955, une commission consultative auprès du gouvernement. C'est intéressant d'observer que un comité interministériel du 22 mai 1973 recommande d'accroître le programme de centrales électronucléaires prévu au VI^e plan, accepté immédiatement par le Premier ministre Messmer.

Comme expliqué par Pierre Messmer :

« La fonction de tout gouvernement est de répondre à l'urgence. Son devoir est, plus encore, de préparer l'avenir. La sécurité, l'économie exigent que la France soit aussi indépendante que possible pour la production d'énergie. De ce point de vue, la situation était plutôt mauvaise en 1973: la production nationale de charbon déclinait

³¹ Hubert Bonin, *Histoire économique de la France depuis 1880*, (Paris : Masson, 1988), 254

³² Pierre Messmer (1916-2007): Gaulliste de la première heure, ancien gouverneur colonial, ancien ministre des Armées 1960-1969, premier ministre 1972-1974

irréremédiablement, l'équipement hydroélectrique de nos grands fleuves était presque achevé, la recherche d'hydrocarbures en métropole continuait de décevoir. »³³

Le Plan Messmer a été approuvé à l'Élysée le 5 mars 1974. Ce plan entraîne la construction de centrales nucléaires à l'engagement de 50 000 mégawatts nucléaires de 1974 à 1980. Voir le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1. Contrats de séries de PWR standardisés

<u>Contrats</u>	<u>Signature</u>	<u>Nombre de réacteurs</u>	<u>Taille unitaire</u>	<u>Caractéristiques</u>
CP1	Avril 1974	18	900MW	Westinghouse
CP2	Déc. 1975	10	900MW	Westinghouse
P4	Déc. 1975	8	1300MW	Westinghouse
P'4	Août 1980	8	1300MW	Westinghouse
	1984-1987			Conception
N4	1991-1993	4	1450MW	française

Source : Dominique Finon, *Force et inertie de la politique nucléaire française. Une co-évolution de la technologie et des institutions*, Comité pour l'Histoire Economique et financière de la France, séminaire 2002-2006, p.192

Il y a un autre côté. Huit jours après l'élection présidentielle de Giscard d'Estaing, l'émission « *Les atomes nous veulent-ils du bien* », programmée par Claude Otzenberger³⁴ sur la deuxième chaîne de télé, est supprimée par EdF. Le ton est donné ; il n'y aura pas de discussion. Selon un article historique : « Le seul débat parlementaire sur la question a lieu un an plus tard, le 14 mai 1975. Et c'est un « trompe l'œil », puisque sans vote à la clé. »³⁵

³³ Pierre Messmer, Un premier ministre dans le premier choc pétrolier (octobre 1973- mars 1974), (Paris : Institut de la France, 1994), 35.

³⁴ Claude Otzenberger (1934-), ancien reporter de Paris-Match et de l'Agence France-Presse est connu à la T.V.

³⁵ « La saga des neutrons », *Les dossiers du Canard enchaîné, Nucléaire*, No 121, octobre 2011, p.54

Conclusion

Le succès du programme nucléaire dans les années 1970 est basé sur l'héritage nationaliste du Général de Gaulle, une ferme politique d'énergétique française, un développement sous le contrôle du Etat, et une compétente et complexe industrie électromécanique. Ce développement soulève plusieurs questions en ce qui concerne l'adhésion du public, la transparence, les associations des citoyens, etc.

Il y a bien des opposants nucléaires en France, mais nous verrons ci - dessous la signification réelle de l'opposition dont l'influence reste toutefois modeste dans les années 1970.

Chapitre 2

Spécificités sur quelques acteurs nucléaires et l'opinion publique

Afin de comprendre le développement nucléaire civil en France, nous examinons les spécificités sur quelques acteurs nucléaires françaises et ensuite l'opinion publique.

1. CEA- centre du développement de l'énergie atomique française (de 1945 -)

La position et l'importance du CEA sont très centrales dans la politique nucléaire française. Par exemple, selon Louis Puiseux :

« Par ordonnance du 18 octobre 1945, de Gaulle avait créé le Commissariat à l'Energie Atomique (CEA), placé directement sous l'autorité du président du Conseil. Ses successeurs reprennent son ambition à leur compte, limogent le 28 avril 1950 Frédéric Joliot-Curie, alors patron du CEA, pour ses options communistes. A son retour au pouvoir, en 1958, de Gaulle retrouve, intact et grandi, cet outil majeur de l'indépendance nationale. »³⁶

La responsabilité du CEA est le développement des applications nucléaires militaires et civiles, et prend une position très proche - avec sa filiale COGEMA - au centre de la politique énergétique français.

³⁶ Puiseux, *La Babel nucléaire*, (Paris:Editions Galilée, 1977) 111

Le retour de Général de Gaulle au pouvoir en 1958 n'aurait pas pu avoir lieu à un meilleur moment pour le régime techno politique nationaliste du CEA.³⁷ Après 1945 cet organisme compte effectivement parmi les favoris de Général de Gaulle, en partie parce que ce dernier a aidé à sa création, et également parce qu'il était capable de réaliser les rêves de rayonnement français.

2. Electricité de France (EdF)- centre de la production et distribution d'électricité française (de 1946 -)

Un autre acteur décisif est EdF. Selon Gabrielle Hecht :

« Contrairement au CEA, qui avait « émergé » à la suite de négociations qui s'étaient déroulés en coulisses, EdF fut créée à la suite d'un très long débat entre les partis politiques qui se disputaient le pouvoir après la Seconde Guerre mondiale. L'idée technique principale sur laquelle repose le projet EdF - unifier la production, la transmission et la distribution d'électricité dans une seule et gigantesque entreprise - n'est pas une idée neuve. Avant la guerre, plusieurs membres du corps des Ponts et Chaussées avaient commencé à concevoir un tel système. »

EdF est nationalisée en 1946. La décision de créer un monopole d'électricité est basée sur des coups manqués par des entreprises privées de développer d'équipement majeur d'électricité, et un désir de répondre aux objets industriels et sociaux d'Etat.

La direction d'EdF est composée par de nombreux polytechniciens, et en particulier des membres du corps des Ponts et Chaussées³⁸, tout comme les ingénieurs des corps qui dominent le CEA. La culture d'EdF est caractérisée par la loyauté à l'idéologie énergétique : alimenter le pays en électricité au coût minimal en observant l'importance de l'indépendance énergétique (Plan Messmer). Une importante observation : achever l'électrification permet à tous les citoyens français de participer à la modernisation de leur nation. Par conséquent, travailler pour

³⁷ Le terme « régime » rend compte de la dynamique des pouvoirs qui est à l'œuvre : ces régimes font l'objet, jusqu'au sein même des institutions qui les abritent, de négociations et de contestations. Les deux régimes que j'analyse ont pour base des institutions étatiques, l'une CEA est l'autre EDF. Ils sont constitués d'ensembles d'individus, de pratiques d'ingénierie et industrielles, d'objets techniques, et de programmes politiques. Donc l'expression « techno politique ». Les programmes nucléaires sont manifestement politiques et nationalistes.

³⁸ Le corps des Ponts et Chaussées : Le corps des ingénieurs des ponts et chaussées a été fondé en 1716, pour assurer la création d'un véritable réseau routier national en France. Le recrutement des ingénieurs est assuré par la fondation en 1747 de l'École des ponts et chaussées (qui ne prend ce nom qu'en 1760).

EdF signifie la construction de la nation tout entière à travers la production et la distribution d'électricité.

La gauche³⁹ voit en EdF un modèle pour la redéfinition des relations entre l'ouvrier français et l'Etat français, susceptible de jouer un rôle prescriptif. Gabrielle Hecht : « En principe, EdF promeut cette collaboration qui est précieuse, à la reconstruction et la modernisation de la nation. En tant que telle, elle fonctionne comme le symbole public puissant d'un nouvel ordre social. »⁴⁰

EdF est un participant actif de la centralisation et pouvoir exécutif. Jusqu'à la fin des années 1980, EdF demeure un Etat dans l'Etat. A la tête de la compagnie, plusieurs grands commis (Roger Gaspard, Marcel Boiteux, Paul Delouvrier) ont construit une « forteresse » aux allures de super ministère.⁴¹ Mais, après Tchernobyl, le 26 avril 1986 et dans les années 1990, les choses se gâtent...⁴²

3. FRAMATOME - le principal constructeur de chaudières nucléaires françaises (de 1958 à 2001)

Depuis 1958 la compagnie FRAMATOME est le principal constructeur de réacteurs en France basée sur la licence PWR (REP en français) *Westinghouse*. Originellement une filiale du groupe français Schneider et du groupe belge Empain pour développer le brevet *Westinghouse*. La société américaine *Westinghouse* entre comme un grand actionnaire de Framatome en 1972. Après 1981, *Westinghouse* vendre sa part de FRAMATOME. Graduellement, dans les années 1980, l'Etat se procure le contrôle de la compagnie FRAMATOME. En 2001, FRAMATOME est une partie d'AREVA, un principal constructeur de centrales nucléaires, sous le contrôle de l'Etat.

³⁹ La gauche : Les principaux partis classés à gauche : le Parti socialiste (PS), le Parti communiste français (PCF), le Parti de gauche (PG), le Mouvement républicain et citoyen (MRC), Europe Écologie - Les Verts (EELV)

⁴⁰ Gabrielle Hecht, *Le rayonnement de la France* (Paris : Editions la découverte, 2004), 51

⁴¹ Après Président De Gaulle, l'activité de la Commission PEON est tournée en faveur du EdF, donc l'influence des directeurs généraux et l'administration du EdF est renforcée dans les années 1970 et 1980. L'annonce de Boiteux le 16 octobre 1969, que la filière graphite gaz ne fut pas viable sur le plan commercial, se propagea telle une onde de choc à travers l'ensemble du programme nucléaire, y compris Président Pompidou.

⁴² « La saga des neutrons », *Les dossiers du Canard enchaîné, Nucléaire*, No 121, octobre 2011, 58

4. Compagnie générale des matières nucléaires (COGEMA) - centre de la recherche, la production et le stockage des matières atomique en France (de 1976 à 2001)

Les trois acteurs clés du système national d'innovation nucléaire sont l'entreprise électrique publique EDF, le constructeur de réacteurs FRAMATOME et l'agence de R&D nucléaire, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), qui est propriétaire de la Compagnie du combustible nucléaire (COGEMA), établie en 1976.⁴³ Les grandes infrastructures du cycle du combustible (enrichissement, retraitement) sont installées par la COGEMA.

En 1977-1978, la COGEMA contrôle environ 15 % des réserves d'uranium du monde occidental. On peut dire que la COGEMA a gagné une position extraordinaire dans le monde. Ainsi, après le deuxième choc pétrolier⁴⁴, la COGEMA a fourni entre 18 et 20 % de la production mondiale d'uranium naturel, hors bloc soviétique (ensuite la Russie), devenant ainsi le premier producteur du monde.⁴⁵

En France, environ 200 sites d'extraction d'uranium ont été exploités sur 25 départements (voir carte officielle ci-après). Plus de 70 000 tonnes d'uranium ont été extraits entre 1946 et 2001. Les principaux gisements se situent dans le Limousin, le Forez, la Vendée, la Lozère et l'Hérault. En fonction de la profondeur du gisement, le minerai d'uranium est extrait de carrières à ciel ouvert ou de galeries souterraines.

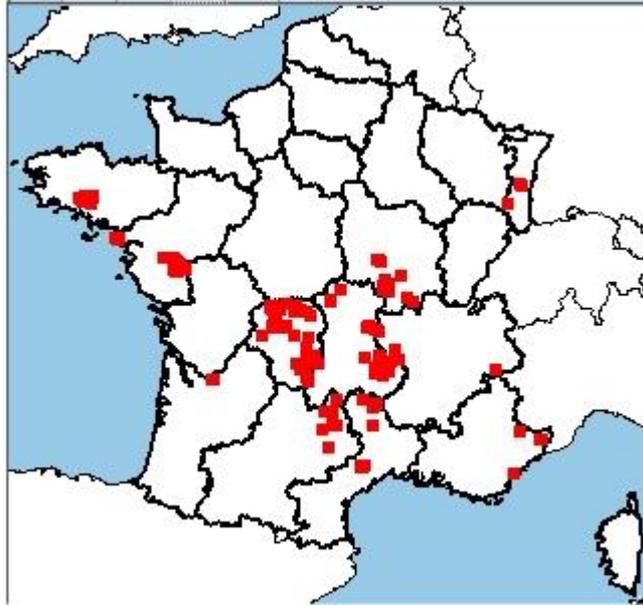
Dans les années 1980, l'industrie minière de l'uranium a progressivement décliné en France, pour cause de minerais trop pauvres donc peu rentables. En mai 2001, à Jouac, en Haute-Vienne, la dernière mine française ferme ses portes dans l'indifférence générale. Voir la carte ci-dessous. COGEMA est absorbée par AREVA en 2001

⁴³ En CEA, restructuration de la Direction des Productions, sous la forme d'une filiale du CEA, la Compagnie Générale des Matières Nucléaires (COGEMA), dont le premier Président sera André Giraud, et le premier Directeur Général, Georges Besse.

⁴⁴ Le deuxième choc pétrolier : Sous les effets conjugués de la révolution iranienne (1978), de la guerre Iran- Irak (1980) et du redémarrage de la demande mondiale suite au premier choc pétrolier (1973), le prix du pétrole est multiplié par 3,6 entre la mi-1978 et 1981. Ce choc crée une crise internationale et un grand stimulant pour les pro-nucléaires. Le coût de l'énergie a incité les pays industrialisés à investir dans certaines énergies de substitution. Voir Fabrice Grenard, *Historique économique et sociale de la France*, (Paris : Ellipses), 273-274.

⁴⁵ Jacques Blanc, « Les mines d'uranium et leurs mineurs français: une belle aventure », *Réalités Industrielles*, août 2008, 42

La carte de France des mines d'uranium.



Source : http://www.futura-sciences.com/fr/news/t/developpement-durable-1/d/enfin-une-carte-des-mines-duranium-en-france_18130/

Les mineurs français de l'uranium, s'ils n'exploitent plus en France, continuent leurs activités au Niger, au Canada, au Kazakhstan, en Australie et dans bien d'autres pays. Ils sont le socle sur lequel fut bâtie la COGEMA, puis AREVA, devenue, grâce à eux, la première société mondiale du nucléaire. Au sein du groupe AREVA, COGEMA a une production annuelle de plus de 7000 tonnes. Environ 5 % du coût du kilowattheure nucléaire vient du combustible nucléaire, comparé avec 60-80% du coût du kilowattheure vient du combustible thermique classique (gaz ou charbon). C'est la situation aujourd'hui (2012).

5. Compagnie générale d'électricité (CGE) - un conglomérat industrielle français (de 1898 à 1991)

Le CGE est une compagnie privée, établie en 1898. Dans les années 1950 et 1960, le groupe CGE fait l'expérience une croissance formidable dans l'industrie des câbles d'énergie, de télécommunication et de l'électrotechnique.⁴⁶

Dans les années 1970, le Group CGE acquiert une licence de la société américaine *General Electric* : la technologie à eau légère et à uranium enrichi BWR. La position de la CGE est renforcée par la prise de contrôle d'Alcatel (Société alsacienne de construction atomiques et de télécommunications). Nous nous rappelons que FRAMATOME représente la société américaine *Westinghouse* avec la technologie PWR, dite des réacteurs à eau pressurisée. La compétition entre FRAMATOME et CGE est intense et agressive.

Le 4 août 1975, EdF annonce officiellement son intention de ne retenir qu'une seule technologie pour la construction de ses centrales nucléaires : la technologie de la *Westinghouse*. La CGE accepte de se retirer. Officiellement, la CGE se présente comme victime du choix d'EdF. Pour plus d'informations sur ce sujet par EdF, voir Marcel Boiteux.⁴⁷

Après 1991, le conglomérat CGE est nommé Alcatel Alsthom.

6. Des syndicats engagés

Les syndicats disposent d'une voix puissante dans la société française. Les syndicats ont une structure complexe : ils s'organisent en confédérations nationales, elles-mêmes composées d'un grand nombre de fédérations professionnelles qui sont à leur tour divisées en sections locales. Par exemple, la Confédération générale du travail (CGT)⁴⁸, la plus grande d'entre-elles, regroupe les fédérations d'un grand nombre de secteurs : électricité et gaz, aviation, chimie, métallurgie, banque, et d'autres encore. C'est au niveau de leurs confédérations respectives que les syndicats expriment leurs positions idéologiques générales, laissant les fédérations se

⁴⁶ Yves Bouvier, « Qui perd gagne: La stratégie industrielle de la compagnie générale d'électricité dans le nucléaire, des années 1960 à la fin des années 1980 », Comité pour l'Histoire Economique et Financière de la France, séminaire 2002-2006, 394

⁴⁷ Marcel Boiteux, « Le programme électro - nucléaire : EdF et ses choix industriels », Comité pour l'Histoire Economique et Financière de la France, séminaire 2002-2006, pp.407-418. Voir aussi l'Annexe N° 4.

⁴⁸ CGT : Fondée en 1895, à Limoges, reconstitution en 1944, elle revendique 711000 adhérents (en 2005). Secteurs d'activité économique dans lesquelles l'influence de la CGT est forte : les mines-la sidérurgie-la métallurgie-le bâtiment-les ports- l'imprimerie - l'EdF-GDF-la SNCF. Bien que la majorité de ses adhérents ne se déclarent pas communistes, la CGT est proche du Parti communiste français (PCF).

charger des revendications spécifiquement sectorielles. C'est par conséquent au niveau de la confédération que les syndicats prennent part au discours politique national.

Après la Libération, en 1944, la CGT reconstituée et le Parti communiste lancèrent ce qu'ils appellent la « bataille de la production », destinée à apporter la contribution patriotique de la classe ouvrière pour mettre fin aux dommages causés par la guerre et reconstruire la nation. Les intérêts de classe et les intérêts nationaux sont convergeant, et, dans l'intérêt des deux, les ouvriers doivent éviter les grèves et investir stoïquement toutes leurs énergies dans la reconstruction de la nation.

L'autre syndicat non communiste majeur, la Confédération française des travailleurs chrétiens (CFTC), avait des racines dans le syndicalisme chrétien de la fin du XIX^e siècle. En 1964, les membres votèrent en faveur de la transformation du syndicat en Confédération française démocratique du travail (CFDT). A la fin des années 1960, et en particulier pendant et après les grèves de 1968, les deux syndicats ont des objectifs fondamentaux semblables: le nivellement des classes sociales et la participation des ouvriers, ingénieurs et techniciens non seulement à la gestion des affaires, mais aussi à celle de la nation.

Un troisième syndicat est Force ouvrière avec de sympathie socialiste et internationaliste. Selon Force ouvrière, le progrès social est un concept apolitique, dans le sens où sa réalisation n'est pas liée à un système politique spécifique ou à un parti. Selon Force ouvrière, l'identité nationale française demeure étroitement liée au développement technique. La Force ouvrière est fortement pour Euratom.

La CGT est le syndicat dominant à EdF et, pour les militants CGT, la technique est un élément capital pour l'avenir et l'indépendance de la nation. Les militants CGT s'opposent bruyamment à la construction et aux essais d'armes nucléaires ; par contre, ils sont partisans de l'usage pacifique de l'énergie atomique. Aussi, sur les questions de politique nucléaire, la CFDT, prend position en faveur d'Euratom mais contre la force de frappe. Tandis que la CGT veut une France indépendante de toutes les autres nations occidentales, la CFDT place la nation dans un troisième espace politique capable de résister aux deux superpuissances réunies.

Selon Hecht « Les deux confédérations syndicales se concentraient donc essentiellement sur des questions générales de politique technique nationale. Elles étaient extrêmement intéressées par les grands systèmes techniques tels que l'électricité, l'énergie, les chemins de fer, l'aviation ou l'électronique ». ⁴⁹ En plus « La plupart des ouvriers du nucléaire

⁴⁹ Hecht, 133

appartenait à l'élite de la classe ouvrière, tandis que les ingénieurs qui les supervisaient faisaient parti de l'élite technique que les syndicats cherchaient à recruter ».⁵⁰

On comprend pourquoi EdF jouit d'une grande estime des syndicats.

7. Les résultats des sondages de l'opinion dans les années 1950-1960

Les résultats des sondages de l'opinion publique permettent de présenter une esquisse grossière des réactions du public face à la technique nucléaire. Un petit nombre de sondages effectués dans les années 1950 et 1960 demandent aux personnes adultes ce qu'elles pensent de la perspective et de la réalité de l'arsenal atomique français. Un des sondages essaie également de déterminer ce que les gens pensent de l'énergie nucléaire et quelles sont leurs convictions au sujet des dangers de la radioactivité. Les réponses données à ces questions fournissent quelques indications quant à la manière dont les Français envisagent le développement nucléaire sur le territoire national.

En 1957-1958, une commission gouvernementale passe commande d'un sondage afin d'obtenir un tableau plus détaillé de ce que les Français pensent de l'énergie atomique. Le sondage commence par la question suivante : « *Quand on vous parle de l'atome, à quelles utilisations pensez-vous ?* » Les personnes sondées répartirent leurs réponses de la façon suivante (Tableau 2):

⁵⁰ Ibid., 138

Tableau 2. Quelles applications pensez-vous?

<u>Application</u>	<u>En percent</u>
Bombes, armes	35
Destruction, guerre	20
Source d'énergie	17
Utilisation pacifique	14
Progrès industriel	10
Utilisation médicale	7
Progrès scientifique	3
Fusée interplanétaire	3
Moyen de transport	3
13 % ne donnèrent aucune réponse	

Source : Gabrielle Hecht, *Le rayonnement de la France: énergie nucléaire et identité nationale après la seconde guerre mondiale*, (Paris : Editions la découverte, 2004) 220

Une autre question tirée du même sondage essaie de déterminer la façon dont les gens comprennent les dangers de l'énergie atomique (Tableau 3).

Tableau 3. Réponses à diverses assertions

<u>Assertion</u>	<u>Oui en %</u>	<u>Non en %</u>	<u>Ne répondent pas</u>
Dangereux pour ce qui travaillent dans les usines	62	9	29
Dangereux pour les habitants de la région	52	16	32
Dangereux pour tout le monde	36	27	37
N'offre aucun danger	7	53	40

Source : Gabrielle Hecht, *Le rayonnement de la France: énergie nucléaire et identité nationale après la seconde guerre mondiale*, (Paris : Editions la découverte, 2004) 221

Pour finir, les enquêteurs posent une question plus directement : ils demandent aux habitants des diverses régions de France ce qu'ils pensent de l'installation d'une centrale nucléaire dans leur région. Seules la Normandie et la Bretagne comptent davantage de réponses favorables à l'implantation d'une centrale locale que de réponses défavorables (Tableau 4) ci-dessous.

Tableau 4. Réponses, région par région, à la question concernant l'installation d'une centrale électronucléaire locale

Région	Favorables en %	Opposées en %	Indifférentes en %
Nord	12	43	45
Normandie et Bretagne	38	13	51
Centre Ouest	15	51	34
Sud-Ouest	15	46	40
Centre	17	41	42
Sud Méditerranéen	21	43	36
Centre Est	13	43	44
Est	15	42	40
Région parisienne	15	65	20
Paris	13	61	27

Source : Gabrielle Hecht, *Le rayonnement de la France: énergie nucléaire et identité nationale après la seconde guerre mondiale*, (Paris : Editions la découverte, 2004) 222

On observe que les habitants de Paris, de sa banlieue et du Centre Ouest de la France se déclarent ouvertement, et avec un écart très net, contre l'arrivée d'une centrale. Ces chiffres dénotent que les gens ne sont pas prêts à accepter l'arrivée d'une centrale nucléaire dans leur voisinage.

Accepter l'énergie nucléaire graduellement, fait partie de l'ordre naturel et historique des choses illustré surtout par le Plan Messmer – une conviction de la majorité (population en général et politiciens) qui permet à son tour d'oublier plus facilement les conflits qui ont réellement eu lieu dans les années 1950 et 1960. Vraiment, l'extension du programme nucléaire français est remarquable. Nous voyons les détails dans ce qui suit.

Conclusion

Dans les années 1950- 1980, les acteurs principaux nucléaires sont EdF, CEA et FRAMATOME, la troïka nucléaire en France. Ils dominent le développement nucléaire de la France. Le ministère de l'Industrie exerce sa tutelle sur le CEA et EdF, mais dans les années 1970 l'EdF est de plus en plus la partie dominante (« l'Etat dans l'Etat »). En ce qui concerne le contrôle de sûreté nucléaire, la question essentielle des opposants focalise sur l'indépendance du contrôle.

Dans les années 1950-1960, à la question concernant l'installation d'une centrale électronucléaire locale, le public est principalement négatif. La réalisation du plan Messmer ne prend pas de telle considération.

Chapitre 3

Aperçu sur des centrales nucléaires en France

La France dispose en 2011 de 58 réacteurs nucléaires en activité dans 19 centrales nucléaires de production d'électricité. Voir la carte ci-dessous. En détail :

- 12 réacteurs nucléaires sont arrêtés, 2 centrales sont en cours de démantèlement.
- 9 réacteurs graphite - gaz (UNGG), construits à Marcoule, Chinon, Bugey et Saint-Laurent, aujourd'hui déclassés ;
- 1 réacteur gaz - eau lourde (HWGCR) construit à Brennilis, en phase de démantèlement ;
- 58 réacteurs à eau pressurisée (REP) ;
- 2 réacteurs à neutrons rapides et caloporteur sodium Phénix à Marcoule (réacteur expérimental arrêté en 2009 et Superphénix arrêté en 1998).

Sur abréviations, voir l'Annexe N° 3.

Un réacteur nucléaire de type EPR (*European Pressurised Reactor*), qui devrait développer 1 600 MW à une durée de vie portée à soixante ans, est actuellement en construction en France sur le site de la centrale nucléaire de Flamanville (Manche), en complément des deux unités de type à eau pressurisée de 1 300 MW qui s'y trouvent déjà. Un second réacteur est en projet sur le site de Penly.

Le pays est, par le nombre de réacteurs en activité (58), la puissance installée et l'énergie électrique produite en 2010 (407 900 GWh), au 2^e rang des pays producteurs d'électricité nucléaire dans le monde (16 % de l'énergie électrique produite dans le monde est d'origine nucléaire). Avec 78 % d'électricité produite dans le pays par des centrales nucléaires, la France était en 2010 au 1^{er} rang mondial.

1. Réacteurs arrêtés définitivement

Douze des réacteurs nucléaires construits en France depuis 1955 sont arrêtés définitivement, et pour certains, en cours de démantèlement. Le tableau ci-après (Tableau 5) présente leurs caractéristiques, classés par ordre chronologique de mise en service, les valeurs de puissance indiquées représentent la puissance installée pour un réacteur (puissance électrique nette exprimée en mégawatt (MW) de capacité de production).

Tableau 5. Réacteurs arrêtés définitivement

Nom	Centrale nucléaire	Filière (sigle)	Puissance	Début des travaux	Mise en service	Arrêt définitif
G1 (CEA)		graphite-gaz				
Chusclan (Gard)	Marcoule	(UNGG)	7 MW	1952	1956	1968
G2 (CEA)		graphite-gaz				
Chusclan (Gard)	Marcoule	(UNGG)	38 MW	1955	1959	1980
G3 (CEA)		graphite-gaz				
Chusclan (Gard)	Marcoule	(UNGG)	38 MW	1956	1960	1984
Chinon A1/EDF1						
Avoine (Indre-et-Loire)	Chinon	graphite-gaz (UNGG)	70 MW	1957	1963	1973
Chinon A2/EDF2						
Avoine (Indre-et-Loire)	Chinon	graphite-gaz (UNGG)	210 MW	1959	1965	1985
Chinon A3/EDF3						
Avoine (Indre-et-Loire)	Chinon	graphite-gaz (UNGG)	480 MW	1961	1966	1990
Chooz A		eau légère				
Chooz (Ardennes)	Chooz	(REP)	310 MW	1962	1967	1991
Brennilis (CEA)		gaz-eau				
Brennilis (Finistère)	Brennilis	lourde (HWGCR))	70 MW	1962	1967	1985
Saint-Laurent A1/EDF4	Saint-Laurent	graphite-gaz (UNGG)	480 MW	1963	1969	1990
Saint-Laurent A2/EDF5	Saint-Laurent	graphite-gaz (UNGG)	515 MW	1966	1971	1992
Bugey 1	Bugey	graphite-gaz (UNGG)	540 MW	1965	1972	1994
Phénix (CEA)	Marcoule	RNR	130 MW	1968	1973	2009
Superphénix (CEA)	Creys-Malville	RNR	1200 MW	1976	1986	1998

Source : www.fr.wikipedia.org, le 23 novembre 2011. <http://fr.edf.com/presentation/vos-contacts-en-region-48664.html>, le 17 avril 2012.

2. Réacteurs en service

Les caractéristiques des 58 réacteurs en service sont données dans les tableaux ci-après (Tableau 6), classés alphabétiquement. Le rang (rg) indique le numéro d'ordre de mise en service de chacun des réacteurs. Ainsi Belleville-1 a été le 54^e réacteur mis en service en France. La puissance nette correspond quant à elle à la puissance délivrée en MWé sur le réseau. Le type du réacteur : REP – réacteur à eau sous pression. Modèle du réacteur : CP0 (contrat programme 0, 6 unités), CP1 (18 unités), CP2 (10 unités), P4 (8 unités), P'4(12 unités) et N4 (4 unités). En somme 58 unités.

Les deux réacteurs de la centrale de Fessenheim raccordés au réseau en 1977 sont les plus anciens encore en service (36 ans en 2013). Ils sont suivis par les quatre réacteurs de la centrale de Bugey, mis en service en 1978/1979 (35/34 ans en 2013). Civaux-2, mis en service en 1999, est quant à lui le réacteur le plus récent.

Tableau 6. Réacteurs en service

Centrale nucléaire et localisation	Nom du réacteur	Rg	Type	Modèle	Puissance		Début con- struction	Connexion au réseau
					therm. (MWt)	nette (MWé)		
Belleville (Cher)	BELLEVILLE-1	54	REP P'4		3817	1310	mai 1980	oct. 1987
	BELLEVILLE-2	55	REP P'4		3817	1310	août 1980	juil. 1988
Blayais. (Braud et Saint-Louis, en Gironde)	BLAYAIS-1	32	REP CP1		2785	910	jan. 1977	juin 1981
	BLAYAIS-2	33	REP CP1		2785	910	jan. 1977	juil. 1982
	BLAYAIS-3	34	REP CP1		2785	910	avril 1978	août 1983
	BLAYAIS-4	35	REP CP1		2785	910	avril 1978	mai 1983
Bugey. (Saint-Vulbas, dans l'Ain)	BUGEY-2	13	REP CP0		2785	910	nov. 1972	mai 1978
	BUGEY-3	14	REP CP0		2785	910	sep. 1973	sep. 1978
	BUGEY-4	15	REP CP0		2785	880	juin 1974	mars 1979
	BUGEY-5	16	REP CP0		2785	900	juil. 1974	juil. 1979
	CATTENOM-1	50	REP P4		3817	1300	oct. 1979	nov. 1986
Cattenom (en Moselle)	CATTENOM-2	53	REP P4		3817	1300	juil. 1980	sept. 1987
	CATTENOM-3	60	REP P4		3817	1300	juin 1982	juil. 1990
	CATTENOM-4	65	REP P4		3817	1300	sep. 1983	mai 1991
	CHINON-B-1	40	REP CP2		2785	920	mars 1977	nov. 1982
Chinon-B. (Avoine, en Indre-et-	CHINON-B-2	41	REP CP2		2785	920	mars 1977	nov. 1983
	CHINON-B-3	56	REP CP2		2785	920	oct. 1980	nov. 1987

Centrale nucléaire et localisation	Nom du réacteur	Rg	Type	Modèle	Puissance		Début con- struction	Connexion au réseau
					therm. (MWt)	nette (MWé)		
Loire)	CHINON-B-4	57	REP	CP2	2785	920	fév. 1981	avril 1988
Chooz-B. (Ardennes)	CHOOZ-B-1	62	REP	N4	4270	1455	jan. 1984	août 1996
	CHOOZ-B-2	70	REP	N4	4270	1455	déc. 1985	avril 1997
Civaux (Vienne)	CIVAUX-1	72	REP	N4	4270	1450	oct. 1988	déc. 1997
	CIVAUX-2	73	REP	N4	4270	1450	avril 1991	déc. 1999
	CRUAS-1	42	REP	CP2	2785	915	août 1978	avril 1983
Cruas (Ardèche)	CRUAS-2	43	REP	CP2	2785	915	nov. 1978	sep. 1984
	CRUAS-3	44	REP	CP2	2785	915	avril 1979	mai 1984
	CRUAS-4	45	REP	CP2	2785	915	oct. 1979	oct. 1984
	DAMPIERRE-1	22	REP	CP1	2785	890	fév. 1975	mars 1980
Dampierre (Loiret)	DAMPIERRE-2	29	REP	CP1	2785	890	avril 1975	mars 1980
	DAMPIERRE-3	30	REP	CP1	2785	890	sep. 1975	jan. 1981
	DAMPIERRE-4	31	REP	CP1	2785	890	déc. 1975	août 1981
Fessenheim (Haut-Rhin)	FESSENHEIM-1	11	REP	CP0	2660	880	sep. 1971	avril 1977
	FESSENHEIM-2	12	REP	CP0	2660	880	fév. 1972	oct. 1977
	FLAMANVILLE-1	46	REP	P4	3817	1330	déc. 1979	déc. 1985
Flamanville (Manche)	FLAMANVILLE-2	47	REP	P4	3817	1330	mai 1980	juil. 1986
Golfech (Tarn-et- Garonne)	GOLFECH-1	61	REP	P'4	3817	1310	nov. 1982	juin 1990
	GOLFECH-2	68	REP	P'4	3817	1310	oct. 1984	juin 1993
	GRAVELINES-1	20	REP	CP1	2785	915	fév. 1975	mars 1980
	GRAVELINES-2	21	REP	CP1	2785	915	mars 1975	août 1980
Gravelines (Nord)	GRAVELINES-3	27	REP	CP1	2785	915	déc. 1975	déc. 1980
	GRAVELINES-4	28	REP	CP1	2785	915	avril 1976	juin 1981
	GRAVELINES-5	51	REP	CP1	2785	915	oct. 1979	août 1984
	GRAVELINES-6	52	REP	CP1	2785	915	oct. 1979	août 1985
Nogent (Aube)	NOGENT-1	58	REP	P'4	3817	1310	mai 1981	oct. 1987
	NOGENT-2	59	REP	P'4	3817	1310	jan. 1982	dec. 1988
	PALUEL-1	36	REP	P4	3817	1330	août 1977	juin 1984
Paluel (Seine- Maritime)	PALUEL-2	37	REP	P4	3817	1330	jan. 1978	sep. 1984
	PALUEL-3	38	REP	P4	3817	1330	fév. 1979	sep. 1985
	PALUEL-4	39	REP	P4	3817	1330	fév. 1980	avril 1986
Penly (Seine- Maritime)	PENLY-1	63	REP	P'4	3817	1330	sep. 1982	mai 1990
	PENLY-2	64	REP	P'4	3817	1330	août 1984	fév. 1992
Saint-Alban (Isère)	ST. ALBAN-1	48	REP	P'4	3817	1335	jan. 1979	août 1985
	ST. ALBAN-2	49	REP	P'4	3817	1335	juil. 1979	juil. 1986
	ST.LAURENT-B-1	17	REP	CP2	2785	890	mai 1976	jan. 1981
St. Laurent (Loir-et-Cher)	ST.LAURENT-B-2	23	REP	CP2	2785	890	juil. 1976	mai 1980
	TRICASTIN-1	18	REP	CP1	2785	880	nov. 1974	mai 1980
Tricastin (Drôme)	TRICASTIN-2	19	REP	CP1	2785	880	déc. 1974	août 1980
	TRICASTIN-3	25	REP	CP1	2785	880	avril 1975	fév. 1981

Centrale nucléaire et localisation	Nom du réacteur	Rg	Type	Modèle	Puissance		Début con- struction	Connexion au réseau
					therm. (MWt)	nette (MWé)		
	TRICASTIN-4	26	REP	CP1	2785	880	mai 1975	juin 1981

Sources: Paul Reuss, *L'épopée de l'énergie nucléaire* (Paris:EDP Sciences,2007)p.71.
<http://fr.edf.com/presentation/vos-contacts-en-region-48664.html>, le 17 avril 2012

3. Réacteur en construction

Ci-dessous le réacteur en construction, Tableau 7.

Tableau 7. Réacteurs en construction

Nom	Centrale nucléaire	Commune (département)	Filière (sigle)	Palier	Puissance	Début des travaux	Mise en service
Flamanville 3	Flamanville	Flamanville (Manche)	eau légère (REP)	EPR	1600 MW	2007	2016 (prévision)

Source : www.fr.wikipedia.org, le 23 novembre 2011. <http://fr.edf.com/presentation/vos-contacts-en-region-48664.html>,le 17 avril 2012

4. Réacteur en projet

Un second réacteur nucléaire français de nouvelle génération, de type EPR, est en projet (Tableau 8). Le site de la centrale nucléaire de Penly a été retenu le 29 janvier 2009 par l'Élysée pour sa construction. EDF sera l'investisseur et l'opérateur majoritaire. L'enquête publique en octobre 2011, est reportée à 2012, pour prendre en compte les résultats de l'évaluation complémentaire de sûreté réalisée par l'exploitant, à la demande du gouvernement français et de l'Autorité de sûreté nucléaire, consécutivement à l'accident nucléaire de Fukushima, en mars 2011.

Tableau 8. Réacteur en projet

Nom	Centrale nucléaire	Commune (département)	Filière (sigle)	Palier	Puissance	Début des travaux	Mise en service
Penly 3	Penly	Saint-Martin-en-Campagne et Penly (Seine-Maritime)	REP	EPR	1600 MW	(reportée) 2012	(reportée) 2017

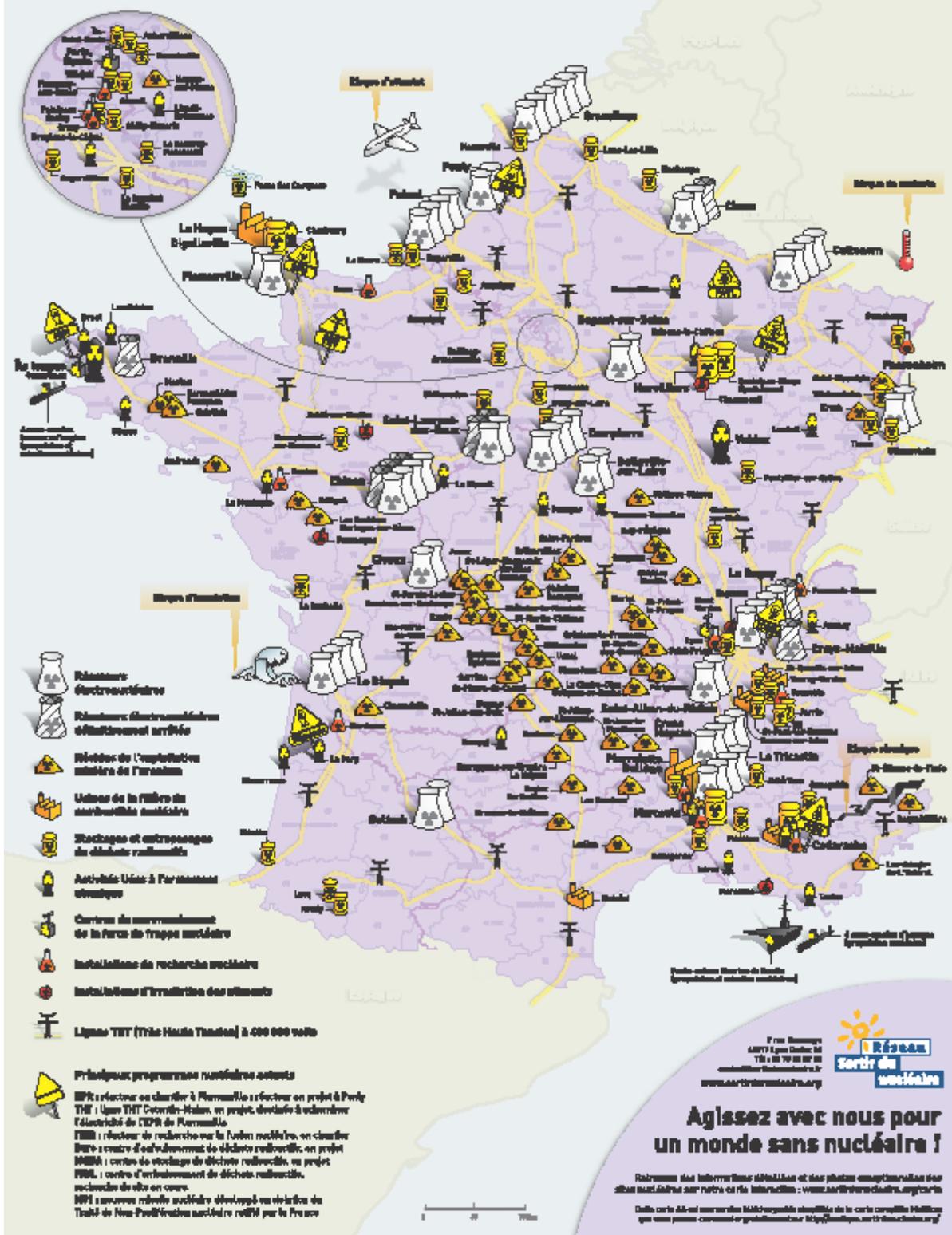
Source : www.fr.wikipedia.org, le 23 novembre 2011. <http://fr.edf.com/presentation/vos-contacts-en-region-48664.html>, le 17 avril 2012.

5. Carte nucléaire française

Ci-dessous une carte des réacteurs, des résidus de l'exploitation, des stockages et entreposages etc., fournit par le réseau *Sortir du nucléaire*⁵¹.

⁵¹ « *Sortir du nucléaire* » : rassemble aujourd'hui (avril 2012) 939 associations, 56 942 individus, signataires de la Charte du Réseau "*Sortir du nucléaire*", association libre et indépendante, elle est financée exclusivement grâce aux dons et cotisations de ses membres. Son rôle: réunir toutes les personnes qui souhaitent exprimer leur volonté d'une sortie du nucléaire. En rassemblant autour d'une Charte, la association met en place un rapport de force pour obtenir des résultats concrets. Son objectif : obtenir l'abandon du nucléaire en France grâce à une autre politique énergétique, en favorisant notamment la maîtrise de l'énergie, et le développement d'autres moyens de production électrique.

NUCLÉAIRE : DANGER PERMANENT



Source: www.sortirdunucleaire.org/carte/. Le 7 janvier 2012. (3^{me} édition, juillet 2011)

6. Bilans énergétiques de la France

Afin de comprendre la situation énergétique française les bilans énergétiques de la France pour la période entre 1973 et 2011 sont présentés ci-dessous.

Tableau 9. Bilan de l'énergie 2011 en France métropolitaine (en millions de tep)

	Charbon	Pétrole	Gaz	Electricité	EnRt ⁵²	Total
Total (tep) ⁵³	9,8	82,6	40,1	115,1	17,1	266,4
Total (%)	3,7	31,5	15,1	44,3	6,4	100,0

Source : Commissariat général au développement durable, p.3, décembre 2012,

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rep__Chiffres_cles_energie.pdf

Tableau 10. Consommation d'énergie primaire (en millions de tep)

	'73	'79	'85	'90	'00	'05	'09	'10	'11
Charbon	28	32	24	19	14	13	11	11	10
Pétrole	121	114	82	88	95	92	85	81	83
Gaz naturel	13	21	23	26	37	41	39	40	40
Électricité	8	17	62	83	109	117	111	115	117
EnRt, déchets	9	9	10	11	12	12	16	17	17
Total	180	193	202	228	267	275	261	264	266

Source : Commissariat général au développement durable, p.9, décembre 2012,

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rep__Chiffres_cles_energie.pdf

Avant tout, on note que la consommation d'électricité en France a changée énormément entre 1973 et 2011, et, après le deuxième choc pétrolier (1979/80), la consommation du pétrole est réduite essentiellement.

⁵² EnRt= énergies renouvelables thermiques (bois, déchets de bois, solaire thermique...), pompes à chaleurs et biocarburants.

⁵³ tep= tonnes d'équivalent pétrole

Tableau 11. Production d'énergie primaire par énergie (en millions de tep)

	'73	'79	'85	'90	'00	'05	'09	'10	'11
Charbon	17,3	13,3	10,9	7,7	2,3	0,2	0,1	0,1	0,1
Pétrole	2,2	2,2	3,3	3,5	1,7	1,6	1,6	1,8	1,9
Gaz naturel	6,3	6,5	4,5	2,5	1,5	0,9	0,7	0,6	0,5
Électricité	8,0	16,2	63,9	86,8	114,4	122,7	112,8	118,4	120,9
– nucléaire	3,8	10,4	58,4	81,7	108,2	117,7	106,8	111,7	115,3
– renouvel. ⁵⁴	4,1	5,8	5,5	5,0	6,2	5,0	6,1	6,7	5,6
EnRt	9,8	9,5	11,1	10,7	11,1	12,2	15,5	17,2	15,6
Total	43,5	47,7	93,8	111,2	131,1	137,6	130,8	138,2	138,9

Source : Commissariat général au développement durable, p.8, décembre 2012,

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rep__Chiffres_cles_energie.pdf

On observe la dominance du nucléaire dans la production d'énergie primaire en France métropolitaine après 1985. En 2011, 99,9 % de la consommation nationale de charbon, 98,9 % de pétrole et 98,6 % de gaz sont importées (34 % du gaz importé par la France arrive de la Norvège). Une transition remarquable au cours des années après 1973, il y a 40 ans.

Tableau 12. Bilan simplifié de l'électricité (en Twh)

	'73	'79	'85	'90	'95	'00	'05	'10	'11
Production brute	182	242	344	420	540	576	539	570	563
Renouv.	48	68	64	58	72	58	70	78	65
Thermique nucléaire	15	40	224	314	415	452	410	429	442
Thermique classique	119	134	56	48	53	67	59	63	55
Solde des échanges	-3	6	-23	-46	-69	-60	-26	-31	-56
Importations	5	16	6	7	4	8	19	19	10
Exportations	-8	-11	-29	-52	-73	-68	-45	-50	-66
Pompages	0	-1	-2	-5	-7	-7	-7	-7	-7
Consommation aux.	-8	-10	-16	-20	-24	-26	-24	-26	-27
Consommation	171	236	303	350	441	482	496	507	472

Source : Commissariat général au développement durable, p.22, décembre 2012,

http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rep__Chiffres_cles_energie.pdf

L'accroissement du thermique nucléaire entre 1973 et 1985 formidable grâce à la réalisation du Plan Messmer. En 2011, on note que la production en France des renouvelables (hydraulique, éolien et photovoltaïque) représente 11,5 % de la production totale de

⁵⁴ Renouv.= hydraulique et éolien

l'électricité, et le production de la thermique classique (charbon et lignite, fiouls, gaz naturel) seulement 9,8%.

Tableau 13. Consommation finale d'électricité par secteur (en Twh)
(Corrigée des variations climatiques)

	'73	'75	'80	'85	'90	'95	'00	'05	'10	'11
Sidérurgie	12	11	12	10	11	11	11	9	10	11
Industrie	72	70	83	87	105	127	126	108	110	110
Résidentiel	57	68	103	141	177	237	267	289	302	291
Agriculture	3	4	4	4	5	6	7	7	8	7
Transports urbains et ferroviaires	6	6	7	7	8	10	12	12	12	12
Total	151	160	210	248	305	391	423	425	442	432

Source : Commissariat général au développement durable, p.23, décembre 2012,
http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/Rep__Chiffres_cles_energie.pdf

La consommation d'électricité résidentielle en 1973 fut 37,4% du total. En 2011 la consommation résidentielle fut 67,4%. Les mêmes données pour sidérurgie et industrie combinées furent 49,0% et 28,0%, respectivement.

Conclusion

Le Tableau 5 représente des réacteurs des années 1950 et 1960 (réacteurs arrêtés définitivement). En 1969 le Gouvernement pris la décision de s'orienter vers la filière des réacteurs à eau légère (*Westinghouse* et *General Electric*) et Tableau 6 représente les 58 réacteurs en service d'aujourd'hui, tous du type REP (réacteurs à eau sous pression), licenciés de *Westinghouse* sauf le Modèle N4, dont la technologie est française. Tableau 7 représente un réacteur de la technologie française en construction (Flamanville 3, en retard et plus coûteux), et Tableau 8 un réacteur qui soit en projet (Penly 3).

Une autre conclusion, la standardisation des séries de réacteurs en Tableau 6 contribue à une solution très économique pour EDF.

Les tableaux 9-13 présentent les bilans énergétiques de la France entre 1973 et 2011. On note le développement dramatique du nucléaire après 1975.

Chapitre 4

Les hasards et les risques nucléaires

Le système électronucléaire français présente trois principaux types de risques, de natures différentes :

- le risque d'accident majeur dans une centrale nucléaire ou une usine du combustible nucléaire ;
- les risques, notamment à très long terme, liés aux déchets radioactifs ;
- les risques de prolifération de l'arme nucléaire liés au développement des techniques électronucléaires.

Des activités sans risque n'existent pas. C'est la responsabilité de la politique, technique, économie et sociologie à déterminer ce qu'est un niveau de risque acceptable ou non acceptable pour la société. En principe, un niveau de risque acceptable varie avec le développement d'une activité, la prise de conscience de la société, etc. La définition du risque est importante à comprendre.⁵⁵

Ce sont les trois grands domaines où des questions techniques, éthiques et politiques se posent. Le risque d'accident grave et la gestion des déchets concernent directement la sûreté nucléaire.

Dans les années 1970, on trouve plusieurs articles méfiants devant les risques nucléaires. Donc, un est composé par Phillippe Lebreton⁵⁶, professeur de biologie et physiologie végétales à l'Université de Lyon. L'article présente des thèmes importants sur la pollution thermique des rivières et fleuves, les risques accidentels, les risques chroniques, la

⁵⁵ La définition de risque : La probabilité d'un hasard multipliée par la conséquence. Organisation internationale de normalisation (OIN).

⁵⁶ Phillippe Lebreton, Un risque à ne pas courir , *Universalis* 1975, 361-367.

contamination radioactive dans les chaînes alimentaires et les effets biologiques des radiations, les aspects économiques et sociologiques de la société électronucléaire. L'auteur présente une critique vigoureuse contre l'étatisme et la centralisation, surtout représentée par EdF (« électro-fascisme »). Après l'accident Tchernobyl (1986) l'attention sur la contamination dans les chaînes alimentaires a été saisie par le Gouvernement français et d'autres gouvernements européens.

Ci-dessous, on présente des hasards primaires, dont des estimations, soient calculs sans des probabilités (une approche déterministe) ou calculs avec des probabilités, tous les deux demandant d'expertise considérable. Récemment, la tendance est l'emploi de calculs avec des probabilités (par exemple, caractérisés par la probabilité d'inondation, de séisme, etc.). L'utilisation des études probabilistes de sûreté est présentée dans les règles fondamentales de sûreté de l'ASN : RFS 2002-1 du 26/12/2002.⁵⁷ De façon générale, l'application de calculs sans probabilités peut donner une impression fautive de la sûreté. Pour les futures installations nucléaires, le développement des études probabilistes de sûreté est récemment annoncé par EdF.⁵⁸

1. L'inondation d'origine externe

L'inondation d'origine externe peut causer des dommages sur les bâtiments, les tuyauteries, les machines, etc., de manière que des fonctions importantes (d'alimentations électriques, l'isolement prolongé du site) peuvent plier. Un exemple récent est la catastrophe de Fukushima en mars 2011, l'inondation partielle de la centrale du Blayais par la tempête en décembre 1999 a noyé des pompes et des circuits électriques de secours pendant des heures. La probabilité de l'inondation exige, par définition, la connaissance des forces naturelles, soit des ordinaires, soit des exceptionnels. Des données statistiques de longues durées sont nécessaires. Afin de réduire la probabilité d'inondation on a besoin de lignes de défense, surtout des digues, l'altitude des bâtiments, etc. Les centrales nucléaires ont besoin de l'eau abondante pour refroidissement, par conséquent ils sont localisées à proximité des fleuves ou des zones côtières. C'est les cas en Blayais et en Fukushima. Les sous-estimations d'inondation en Fukushima sont évidentes.

⁵⁷ <http://www.asn.fr/index.php/Les-actions-de-l-ASN/La-reglementation/Regles-fondamentales-de-surete-et-guides-de-l-ASN/Guides-de-l-ASN-et-RFS-relatives-aux-REP/RFS-2002-1-du-26-12-2002>.

⁵⁸ *Rapport de l'autorité de sûreté nucléaire (ASN), Evaluations complémentaires de sûreté*, décembre 2011, 92.

Le changement du climat en France peut augmenter la probabilité d'inondations dans la future, et la prolongation d'expérience précédente est, par conséquent, une route dangereuse.

2. Le séisme

Comme déjà élaboré ci-dessus un séisme représente un phénomène naturel. L'expérience prouve que le séisme existe en France. La réglementation française prend en considération ce phénomène. La connaissance du séisme se développe avec du temps et d'observations, par conséquent la réglementation aussi. Donc, en ce qui concerne la robustesse contre de séisme, on expérience que des exigences soit graduellement augmentée au cours des années. Je ne connais pas de dommage aux centrales nucléaires à cause du séisme en France. Le plus fameux hasard dans le monde est l'accident de Fukushima, un séisme conduisant à un tsunami, ensuite une inondation catastrophique (la hauteur de la digue autour de la centrale a été sous-estimée gravement).

Les conséquences directes d'un séisme se peuvent provoquer de dommage sur des bâtiments, des équipements, des tuyauteries, des alimentations en électricité, etc. La disposition de résister un séisme est décisive pour la taille de risque actuel. Voir la Règle fondamentale de sûreté n°2001-01 du 31/05/2001,⁵⁹ et RFS-I-3.b. du 08/06/1984 sur la instrumentation sismique.

3. Perte du refroidissement d'un réacteur

Le refroidissement d'un réacteur est une fonction importante pour la sûreté d'une installation nucléaire. La surchauffe d'un réacteur est très dangereuse. Il faut éviter la rupture des constructions entourant le combustible nucléaire. Pour le refroidissement d'un réacteur on trouve des solutions différentes : Centrale de Fessenheim, les deux réacteurs du modèle CP0 sont refroidis par le Rhin. Centrale de Bugey, les quatre réacteurs du modèle CP0 sont refroidis

⁵⁹ <http://www.asn.fr/index.php/Les-actions-de-l-ASN/La-reglementation/Regles-fondamentales-de-surete-et-guides-de-l-ASN/Guides-de-l-ASN-et-RFS-relatives-aux-REP/RFS-2001-1-du-31-05-2001>.

par aéroréfrigérants (les quatre grands tours sont prononcées). Centrale de Saint-Laurent-des-Eaux sur la Loire, les deux réacteurs du modèle CP2 sont refroidis par aéroréfrigérants. Centrale de Paluel en Seine Maritime, les quatre réacteurs du modèle P4 sont refroidis par la mer.

La défaillance du refroidissement se peut être due à plusieurs de facteurs : d'alimentation électrique, une pompe, de fatigue du matériau, de faute de soudure électrique, etc. Voir, ci – dessous, l'incident du 12 janvier 1987, à la centrale de Saint- Laurent- des- Eaux. En plus, l'erreur de conception du circuit de refroidissement à l'arrêt des réacteurs du palier N4 (quatre réacteurs de 1 450 MWé des centrales de Civaux et Chooz) constatée en 1998. Le blocage possible en cas d'accident des vannes des circuits de refroidissement de secours des réacteurs du palier P4 (douze réacteurs de 1 300 MWé des centrales de Belleville, Cattenom, Golfech, Nogent-sur-Seine et Penly) constaté en 2001.⁶⁰

4. Perte des alimentations électriques

L'alimentation électrique d'une centrale et des réacteurs est très importante pour la fonction propre et ainsi la sûreté, par exemple des pompes, des instrumentations, des tableaux du contrôle etc. Donc, la centrale dépend de l'approvisionnement en électricité par une ligne principale, alimentée par le réacteur nucléaire et, en cas de problème, par une ligne secondaire, alimentée par un agrégat électrique auxiliaire.

5. Gestion opérationnelle des situations accidentelles

En principe, la gestion opérationnelle des situations accidentelles de l'installation nucléaire suit la même méthode qui est appliquée dans d'autres industries importantes. La clé est la direction, la compétence, l'entraînement fréquent et les procédures pour l'hasard prévu et imprévu : c'est-à-dire une culture de la sûreté locale, régionale et nationale. Les deux accidents majeurs de *Three Mile Island*⁶¹ et Tchernobyl sont dus à des fautes opérationnelles humaines (l'interface homme machine).

⁶⁰ <http://www.global-chance.org/IMG/pdf/BLYM-« Sûreté Nucléaire »-081211.pdf>

⁶¹ *Three Mile Island*, Etats-Unis, le 28 mars 1979. Réacteurs à eau pressurisée, en service depuis un an. Fusion partielle du cœur du réacteur à la suite de défaillances matérielles et humaines. L'accident a été classé au niveau 5.

Les besoins d'améliorations d'aujourd'hui sont réels en France.⁶² Manifestement, cette constatation a conduit à une inquiétude française sur la sûreté réelle.

6. Les déchets radioactifs

Selon Pierre Le Hir,

« Le stock de combustibles usés accumulés dans le monde se monte à 250000 tonnes. En France, 1150 tonnes de combustibles irradiés sont déchargées chaque année des 58 réacteurs d'EDF, dont 850 tonnes retraitées. Ces déchets ultimes ne représentent qu'un volume relativement faible : un peu moins de 50000 tonnes pour la France, provisoirement entreposées dans les usines de retraitement, à la Hague (Manche) et Marcoule (Gard). Mais ces rejets concentrent plus de 99% de la radioactivité totale. Certains sont à très haute activité. D'autres à vie longue : des milliers, voire des millions d'années. »⁶³

Il y a une hostilité persistante d'une partie de la population en ce qui concerne le stockage en formation géologique profonde (par exemple dans la commune de Bure, entre Meuse et Haute-Marne, à 490 mètres de profondeur, dans une couche d'argilite, c'est vraiment un laboratoire d'étude). En France, il y a des entreposages (provisoire) à La Hague, Saclay, Chinon, Saint-Laurent-des-Eaux, La Rochelle, Bugey, Jarrige, Marcoule, Bollène et Cadarache. Le stockage (définitif) se trouve à La Hague et Morvilliers.

L'administration des stockages est organisée par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (ANDRA). La question de l'exigence de réversibilité du stockage est encore un débat public en France (2013), correspondant à la situation dans l'Allemagne et d'autres pays occidentaux.

Un autre hasard d'aujourd'hui est les problèmes d'environnement associés avec la exploitation des mines en Afrique, par exemple Niger et Gabon, les sites avec le plus grande production d'uranium française.⁶⁴

⁶² Ibid., 46-52.

⁶³ Pierre Le Hir, Que faire des 250000 tonnes de combustible irradiés, *Le Monde, Hors- Série*, décembre 2011, 34

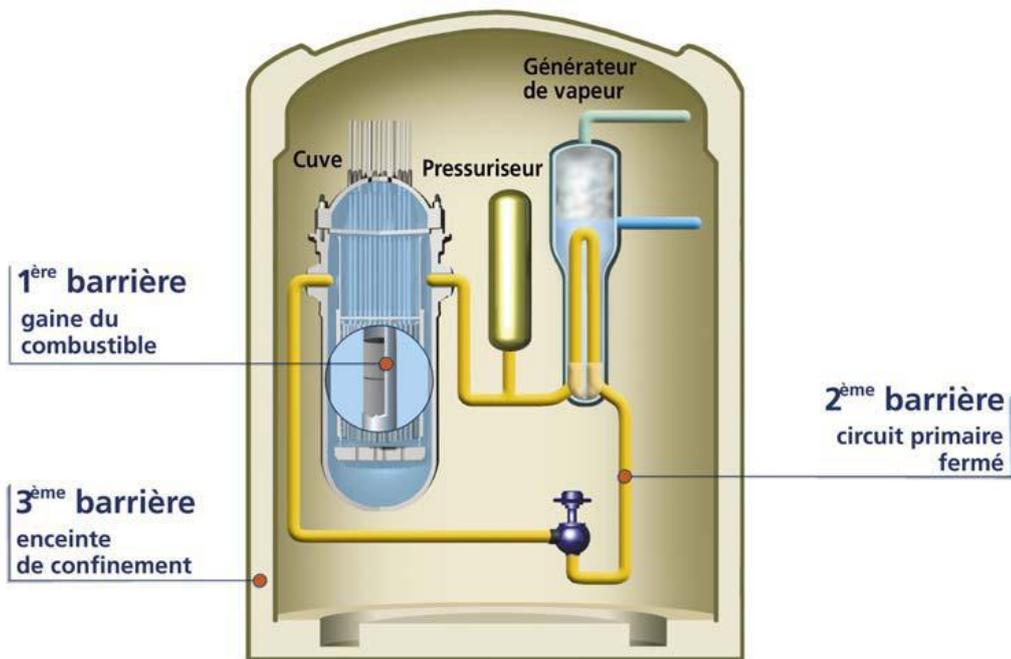
⁶⁴ La santé autour des sites minières d'uranium au Niger et au Gabon.

Récemment il y a des rapports sur la présence de matériaux radioactifs dans l'environnement, la contamination de l'air par un gaz radioactif, le radon 222 et la contamination des eaux souterraines qui servent à l'alimentation des populations.

7. Barrières de sûreté

Il y a trois barrières de sûreté dans une installation nucléaire. Elles sont présentées, en principe, ci-dessous.

LES TROIS BARRIERES DE SURETE



Source : Rapport annuelle du EdF, 2006

« Areva accusée de négliger l'impact de ses mines d'uranium en Afrique », Le Monde le 18 décembre 2012.
http://www.lemonde.fr/planete/article/2012/12/18/areva-accusee-de-negliger-l-impact-de-ses-mines-d-uranium-en-afrique_1808021_3244.html

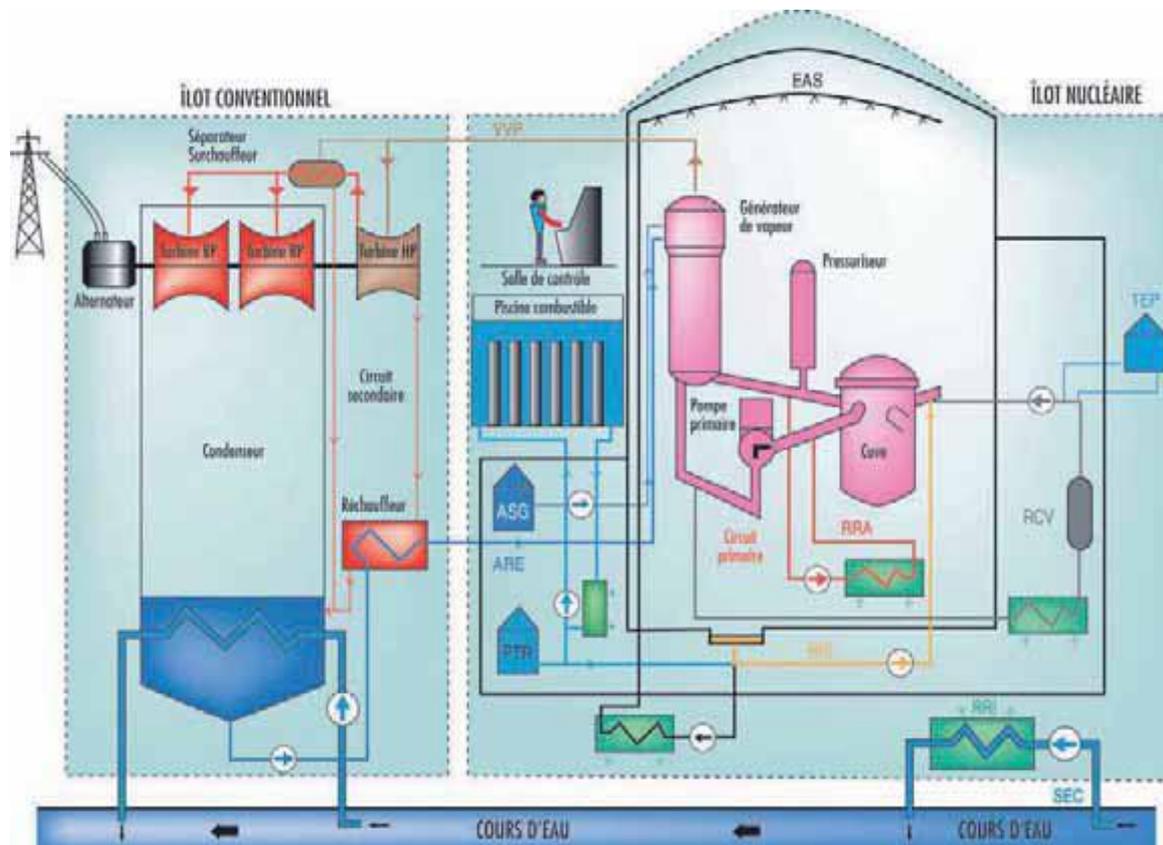
« Remarques sur la situation radiologique dans l'environnement des sites minières uranifères exploités par SOMAÏR et COMINAK (filiales d'AREVA) au Nord du Niger. » Rapport CRIIRAD(Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité) N°10-09, 2010.
http://www.criirad.org/actualites/dossiers2005/niger/greenpeace/niger_greenpeace_%20synthese.pdf

Naturellement, Areva a présentée d'information sur ses activités nucléaires en Niger :

<http://www.areva.com/EN/news-9712/uranium-record-production-in-2012-for-areva.html>

8. Le schéma de principe d'un réacteur

Ci-dessous, le schéma de principe d'un réacteur à eau sous pression.⁶⁵



Source : ASN. Rapport sur sûreté nucléaire, décembre 2011, p. 88.

9. La maîtrise des risques nucléaires civils en France

Le public pose, légitiment, un grand nombre de questions. Cela est parfois liée au manque d'informations et à la méconnaissance des phénomènes physiques (radioactivité, effets sanitaires ou environnementaux des rayonnements), des techniques ou des technologies employées, des processus mis en œuvre tant par les exploitants pour faire fonctionner des installations nucléaires que par les pouvoirs publics dans les phases d'autorisation des

⁶⁵ Rapport de l'autorité de sûreté nucléaire, décembre 2011, 88.

installations et de contrôle de la bonne application de la réglementation. Aujourd'hui le contrôle de la sûreté nucléaire et de la protection contre les rayonnements ionisants (radioprotection) est assuré par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

En 1973, le contrôle de la sûreté nucléaire en France relève du Service central de sûreté des installations nucléaires (SCSIN), rattaché au ministre chargé de l'Industrie (comme EDF et CEA). Dans les années 1970 il y a une question d'indépendance de SCSIN.

Ce service devient en 1991 la Direction de la sûreté des installations nucléaires (DSIN), rattachée aux deux ministres chargés respectivement de l'Industrie et de l'Environnement. L'ASN est alors constituée (2006), au niveau national de la DSIN et, au niveau régional des Divisions des installations nucléaires (DIN) placées au sein des Directions régionales de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE).

En France, depuis le démarrage de la centrale de Fessenheim (Haut-Rhin), premier site électronucléaire mis en service en 1977, se sont produits de nombreux dysfonctionnements qui laissent imaginer l'occurrence d'un accident grave. On peut mentionner ici que, selon l'ASN, il y a plus de 1000 événements chaque année dans les centrales nucléaires. Durant l'année 2010, il y a eu 1107 événements, dont 960 « simples écarts » et 160 « anomalies ».⁶⁶ Dans les années 1970 il y a difficile de trouver telle information.

10. Les conséquences du nucléaire

Il y a plusieurs conséquences négatives du nucléaire⁶⁷ :

- La pollution du sol.
- La pollution thermique dans les fleuves ou les canaux
- La contamination radioactive dans les chaînes alimentaires
- L'effet biologique des radiations (surtout en cas Tchernobyl et Fukushima)
- La considération économique concerne des investissements dans la long terme (le stockage des déchets, le démantèlement, etc.)
- La santé autour des sites miniers d'uranium (aujourd'hui au Niger et au Gabon)
- La considération sociologique concerne la participation des décisions.

⁶⁶ « Des pépins quotidiens », *Les dossiers du canard enchaîné*, Hors- série, N° 121, octobre 2011, 23

⁶⁷ Phillipe Lebreton, Un risque à ne pas courir , *Universalia*, 1975, 361-367

Dans les années 1970-1980 l'information publique sur ces points est très déficiente. Aujourd'hui plus meilleur, mais la considération économique en ce qui concerne des investissements dans la long terme (stockage de déchets), est toujours non résolue. Le rôle dominant d'EdF dans la même période, en ce qui concerne d'information publique, me semble peut objectif.

11. Les centrales Braud et Saint Louis et Saint-Laurent - des-Eaux

Ci-dessous, afin d'illustrer des risques et incidents nucléaires en détails, nous prendrons en considération les deux centrales suivantes : Braud et Saint Louis, et Saint- Laurent- des-Eaux.

Braud et Saint Louis

La centrale nucléaire du Blayais est localisée 60 km de Bordeaux sur l'estuaire de la Gironde. La construction commence à partir de 1976, et les 4 réacteurs sont attachés au réseau dans la période 1981-1983, avec une puissance de 910 MW chacun et probablement prêt à obtenir un renouvellement de la vie opérationnelle à 40 années.

La tempête Martin, le 27 décembre 1999, est le plus dangereux accident pour la centrale du Blayais, et provoque l'inondation d'une partie de la centrale. Certains équipements importants pour la sûreté ont été inondés et le système électrique a été également affecté. L'incident est classé au niveau 2 (« incident ») sur l'échelle INES⁶⁸. L'ASN a tout de même mis

⁶⁸ L'échelle INES. Utilisée depuis 1991, l'échelle internationale des événements nucléaires INES (*International Nuclear Event Scale*) a permis de mettre en place un langage commun pour évaluer la gravité d'un incident ou d'un accident et donner des repères simples au grand public. Sur cette échelle, les événements sont hiérarchisés de 0 à 7 en fonction de leur importance et selon trois critères : les conséquences à l'extérieur du site nucléaire, les conséquences à l'intérieur et la dégradation des lignes de défense en profondeur de l'installation. Voir Annexe N° 1.

⁶⁴ C'est arrivé près de chez vous , *Les dossiers du canard enchaîné, Nucléaire*, N° 121, octobre 2011, 20

en lumière deux défauts de conception majeurs d'EdF, que n'avaient pas décelés les autorités de sécurité nucléaire : le sous dimensionnement de la digue, la route d'accès trop basse et facilement inondable.⁶⁹

L'Institut de protection et de sûreté nucléaire (IPSN) – aujourd'hui Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) – publie le 17 janvier 2000 un rapport qui montre que la plate-forme de l'îlot nucléaire est calée au-dessous de la cote majorée de sécurité pour la centrale du Blayais, mais aussi pour les sites de Belleville, Chinon, Dampierre, Gravelines, et Saint-Laurent. Puisque les plates-formes sur lesquelles sont remblayées ces centrales n'ont pas été érigées suffisamment haut, des mesures ont été annoncées par un rapport parlementaire pour améliorer les protections interne et externe des centrales.⁷⁰ Manifestement, le risque d'inondation a été sous-estimé dans les années 1970.

L'ASN rend public son rapport sur les évaluations complémentaires de sûreté (ECS) menées à la suite de l'accident de Fukushima, le 3 janvier 2012. A l'issue des évaluations complémentaires de sûreté des installations nucléaires prioritaires, l'ASN considère que les installations examinées présentent un niveau de sûreté suffisant pour qu'elle ne demande l'arrêt immédiat d'aucune d'entre elles (comme décidé en Japon). Dans le même temps, l'ASN considère que la poursuite de leur exploitation nécessite d'augmenter dans les meilleurs délais, au-delà des marges de sûreté dont elles disposent déjà, leur robustesse face à des situations extrêmes, inclusive les installations à Blayais.⁷¹ Voir l'Annexe N° 9 et la « Décision n°2012-DC-0275 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 26 juin 2012 fixant à EdF des prescriptions complémentaires applicables au site électronucléaire du Blayais (Gironde) au vu des conclusions des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) des INB N°86 et 110, pp.10 »⁷². Les demandes de l'ASN sont très détaillées.

⁷⁰ www.fr.wikipedia.org, le 23 novembre 2011

⁷¹ Rapport de l'ASN sur les évaluations complémentaires de sûreté (ECS) menées à la suite de l'accident de Fukushima, le 3 janvier 2012. <http://www.asn.fr/index.php/S-informer/Actualites/2012/Rapport-de-l-ASN-sur-les-evaluations-complementaires-de-surete-ECS>.

⁷² <http://www.asn.fr/index.php/Les-actions-de-l-ASN/La-reglementation/Bulletin-Officiel-de-l-ASN/Decisions-de-l-ASN/Decision-n-2012-DC-0275-de-l-ASN-du-26-juin-2012>.

Saint - Laurent - des - Eaux

La centrale nucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux est localisée sur la commune de Saint-Laurent-Nouan dans le Loir-et-Cher, entre Orléans et Blois. Le site comporte 2 réacteurs d'une puissance de 890 MW chacun, mise en service en mars 1981. Le site comprend aussi les installations à l'arrêt et en cours de démantèlement de deux réacteurs, A1 et A2, de la filière UNGG (uranium naturel graphite gaz), et mis en service en 1969 et 1971 et arrêtés en 1990 et 1992, respectivement.

Les plus dangereux incidents on expérience le 17 octobre 1969, et le 13 mars 1980, tous le deux concernant les réacteurs anciens (UNGG). Le premier : 50 kg d'uranium sont entrés en fusion au coeur du réacteur lors d'une opération de chargement du réacteur graphite gaz A1. Cet accident nucléaire est qualifié de niveau 4 sur l'échelle INES. Le second : la fusion de 20 kg d'uranium du réacteur graphite gaz A2. Cet accident nucléaire, porté au niveau 4 de l'échelle INES, est le plus grave sur un réacteur en France.⁷³ Ces accidents ont été arrêtés.

Sur la situation de sûreté d'aujourd'hui (les évaluations complémentaires de sûreté), voir l'Annexe N° 9, et la « Décision n°2012-DC-0291 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 26 juin 2012 fixant à EDF des prescriptions complémentaires applicables au site électronucléaire de Saint-Laurent-des-Eaux au vu des conclusions des évaluations complémentaires de sûreté (ECS) de l'INB n° 100, pp.11 »⁷⁴ Les demandes de l'ASN sont très détaillées.

Conclusion

Dans ce chapitre des risques nucléaires sont présentés. C'est important de distinguer entre les hasards propres et les conséquences. Le risque représente une combinaison de la probabilité d'une hasard et les conséquences (par exemple des coûts, des pertes pécuniaires, etc.). Il y a un signe de faiblesse que le concept de la probabilité a écrit indistincte dans la réglementation. L'histoire nucléaire française est épargnée des grands accidents au cours des

⁷³ Il y a deux incidents graves, INES 3, en France : La Hague, le 6 janvier 1981, incendie dans un silo d'entreposage, et Gravelines, le 16 août 1989, le fonctionnement des valves du circuit primaire est inadéquate.

⁷⁴ <http://www.asn.fr/index.php/Les-actions-de-l-ASN/La-reglementation/Bulletin-Officiel-de-l-ASN/Decisions-de-l-ASN/Decision-n-2012-DC-0291-de-l-ASN-du-26-juin-2012>

années, mais il y a plusieurs d'anomalies et d'incidents chaque année. Le plus dangereux accident jusqu'à présent en France, est sur le niveau 4 de l'échelle INES.

Pour obtenir l'adhésion du public c'est important à communiquer les problèmes scientifiques et techniques en termes simples, et ne cacher pas des risques à la population.

Récemment l'ASN a révélé plusieurs améliorations dans les centrales nucléaires françaises pour assurer une sûreté nucléaire acceptable.⁷⁵

⁷⁵ *Rapport de l'ASN sur les évaluations complémentaires de sûreté (ECS) menées à la suite de l'accident de Fukushima*, le 3 janvier 2012.

Chapitre 5

L'histoire du mouvement de contestation du nucléaire en France de ses origines au début des années 1980

L'histoire du mouvement⁷⁶ de contestation du nucléaire français est longue, mais les résultats concrets sont modestes. La première personnalité française à contester le programme nucléaire est Frédéric Joliot - Curie, Haut-commissaire de CEA (L'Appel de Stockholm en 1950, lancé par le « Mouvement pour la paix » (émanation du parti communiste français)).

Selon Louis Puiseux (1977),

« L'opposition au développement de l'atome civil dans le monde occidental tout entier est un fait social majeur de la décennie 70. Elle n'est plus seulement le fait de gauchistes, de nostalgiques, ou de féministes, mais contamine certains des plus grands partis politiques et syndicats ouvriers, divise profondément la communauté scientifique elle-même, devient un thème de propagande électorale apparemment profitable jusqu'aux niveaux les plus élevés du pouvoir politique, sans parler de la presse, de la radio et de la télévision ». ⁷⁷

Selon un sondage d'opinion (1977) les opposants aux centrales nucléaires locaux font l'expérience suivante :⁷⁸

« 1^{er} stade : les gens sont mal informés, ne se sentent pas directement concernés : résistance moyenne ;

2^e stade : ils se paniquent parce qu'on leur bourre le crâne : résistance forte ;

⁷⁶ Mouvement. Je choisis au singulier, mais ce « mouvement » est composé par des organisations et des personnes (partis politiques, syndicats, associations).

⁷⁷ Puiseux, *La Babel nucléaire* (Paris:Editions Galilée, 1977) 164

⁷⁸ Ibid.,165

3^e stade : ils deviennent réalistes et raisonnables, l'expérience leur ayant prouvé que leurs craintes étaient vaines : résistance faible. »

Un commentaire sur le 3^e stade : François Mitterrand est élu à l'élection présidentielle 1981, donc avec ses promesses en ce qui concerne le nucléaire ; plusieurs opposants stoppent alors leur résistance au nucléaire. Cependant, la majorité des opposants sont profondément déçu...

Les pro nucléaires, représentants ou défenseurs du pouvoir technique, parlent le langage « objectif » et « positif » de la science et de la probabilité, n'énoncent guère que des contraintes et des fatalités qu'ils affirment inscrites dans la nature des choses, tandis que les antinucléaires, victimes ou soi-disant victimes du même pouvoir, tiennent le discours du désir, de l'exigence et de la liberté. Voir l'Annexe N^o 4 : Les questions et les réponses de Marcel Boiteux, l'ancien PDG d'EDF, « Le débat public ».

1. Origine de mouvement antinucléaire

Le mouvement antinucléaire est né après la Seconde Guerre mondiale, en réponse aux bombardements atomiques de Hiroshima et Nagasaki en août 1945. Le mouvement antinucléaire est, au départ, un mouvement pacifiste, pour lequel les considérations écologiques sont absentes ou secondaires.

Le mouvement antinucléaire accuse la technologie nucléaire d'être une « technologie à risque » et « technologie militaire » mettant en danger les populations et la Paix. La raison est des problèmes de sécurité qu'elle implique, de courte et longue horizon.

Les plus connus groupes antinucléaires sont WWF(*World Wildlife Fund*), les Amis de la Terre (*Friends of the Earth*), Mouvement de la Paix, la *Clamshell Alliance* (Nouvelle-Angleterre), l' *Abalone Alliance* (Californie), *Greenpeace* et Stop Golfech (Tarn-et-Garonne). Tous sont engagés dans l'opposition au développement nucléaire, aussi bien que le développement des énergies renouvelables. Ils organisent des actions de désobéissance civile non-violente. Dans les années 1950 et 1960 le Mouvement de la Paix demande un désarmement unilatéral, pendant que la raison et le respect de l'environnement et le danger des déchets radioactifs.

On peut mentionner quelques personnalités d'opposition internationales telles que: Frédéric Joliot-Curie (l'Appel de Stockholm en 1950), scientifique français ; Barry Commoner⁷⁹, un biologiste américain ; et Linus Pauling, Nobel lauréat, un chimiste et physicien américain ; Bertrand Russell, mathématicien, logicien, philosophe, homme politique britannique (la *Campagne pour le Désarmement Nucléaire* en Grande Bretagne). Tous s'opposent aux essais nucléaires dans les années 1950.

On trouve fréquemment le symbole de la Campagne pour le Désarmement Nucléaire à l'occasions des protestations anti-nucléaires militaires et civiles :



« Un symbole de paix universel »,1958.

Le logo a été créé par le designer Gerald Holtom.

Le 1^{er} juillet 1970 est signé le Traité de non-prolifération nucléaire et les conséquences de l'utilisation des technologies avancées (d'abord militaires, ensuite civiles) renforcent l'opposition nucléaire internationale dans les années 1970. Les problèmes à long terme (les déchets nucléaires) se bougent au centre du débat, mais après les accidents *Three Mile Island*(1979) et Tchernobyl(1986) , les problèmes à brève échéance semblent plus urgents. Aujourd'hui (2013) la question des déchets nucléaires est encore actuelle, y compris le stockage sûr et les coûts à venir (on parle très long terme).

⁷⁹ Dans son livre *The Closing Circle* de 1971, Commoner a établi ses quatre lois de l'écologie, qui sont : « 1. Chaque chose est connectée aux autres. Il y a une seule écosphère pour tous les organismes vivants et ce qui affecte l'un affecte tous les autres.2. Chaque chose va quelque part. Il n'y a pas de déchets dans la nature, et il n'y a pas un ailleurs où l'on puisse jeter les choses.3. La Nature sait. Le genre humain a développé la technologie pour améliorer la nature, mais un tel changement tend à être nocif pour le système.4. Un repas gratuit, cela n'existe pas. Dans la nature, chaque côté de l'équation doit être en équilibre, pour chaque gain il y a un coût, et toutes les dettes seront payées. »

2. L'Europe en général

La contestation européenne face au nucléaire ne se propage qu'à partir des années 1973-1974. En Allemagne, en Suède, en Autriche et en Suisse, le thème nucléaire est un sujet électoral important. En Suède, un référendum en 1980 conduit à la fermeture de douze centrales existantes (ouvert aujourd'hui). Le chancelier autrichien, Bruno Kreisky, refuse la mise en service de la première centrale. En Espagne, des manifestations violentes ont lieu contre le chantier du site Le Moniz, dont la construction fut arrêtée en 1984. Les nouveaux projets de centrales nucléaires furent également contestés dans les pays les plus avancés sur le problème des déchets, des usines de retraitement et des surgénérateurs puis des installations qui utilisent de larges quantités de plutonium.

3. Le mouvement de contestation du nucléaire en France

En France, dans les années 1950-1960, il existe un mouvement de refus de la bombe, mais pratiquement aucune objection au nucléaire civil, présenté alors par le pouvoir scientifique, comme l'atome du progrès.

En 1963 est créé le Mouvement Contre l'Arme Atomique (MCAA) par Claude Bourdet, écrivain, journaliste, polémiste et militant politique français, et Jean Rostand, écrivain, moraliste, biologiste, historien des sciences et académicien français.

Créée en 1970, l'association Les Amis de la Terre figure parmi les précurseurs de l'écologie en France. Répondant aux grandes problématiques environnementales et sociales, leur objectif de promouvoir est une société écologiquement viable et socialement équitable. Le plus grande influence d'opposition nucléaire est dérivé du Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN).

4. Mai 1968

Le nucléaire n'a pas été au centre de la contestation de 1968. Toutefois, "l'esprit" de 1968 est celui de la contestation de la société de consommation (on brûle des voitures), de la

dénonciation de la centralisation, de la production de masse, de la course au progrès.⁸⁰ C'est donc une rupture sur le long terme. Le nucléaire parce qu'il représente une société scientifique, structurée, productiviste, centralisée... va devenir l'objet de la contestation d'une technique et d'un certain type de société. Les contestations des années 1970 sont un héritage de Mai 1968.

5. L'opposition se manifeste

5.1 Des manifestations

L'opposition prit une dimension violente à partir de 1971. Des attentats furent commis contre la centrale de Fessenheim, en Alsace, première manifestation contre le nucléaire civil en France, avril 1971. Début de la construction en septembre 1971.

D'autres manifestations a lieu à la centrale de Creys-Malville, sur le Rhône, faisant un mort et plusieurs blessés (1971), la centrale de Bugey dans l'Ain (1971). Une manifestation contre le projet de centrale du Blayais (en 1975), près de Blayais et de Braud et Saint-Louis (Gironde). Une manifestation de 60 000 personnes contre Superphénix à Creys-Malville en France (en 1977), et une manifestation contre la centrale Golfech par 5 000 manifestants du printemps à Golfech (en 1979). Le 16 mars 1980, 50 000 personnes manifestent en Plogoff à l'occasion de la clôture de l'enquête d'utilité publique, et le 24 mai 1980 il y a une autre manifestation étendue comptant 100 000 à 150 000 personnes.

Malgré toutes ces actions, ça ne modifie pas le déroulement d'électrification nucléaire de la France, sauf la centrale de Plogoff (1981) et Superphenix (1998). Après l'arrivée de la gauche au pouvoir en mai 1981, les années 1982-1983, verront la lente décomposition du mouvement de résistance. François Mitterrand a promis un referendum sur le programme nucléaire à l'occasion de la élection présidentielle, mais après l'élection il n'y a pas de change, sauf Plogoff. Un programme sur « Energie : l'autre politique » élaboré durant la campagne

⁸⁰ Luc Ferry et Alain Renaut, *La pensée 68. Essai sur l'anti-humanisme contemporain*. (Paris : Gallimard, 1985), 64-70.

électorale par la gauche décentralisatrice et écologiste et influencé par la CFDT, essuie une cinglante défaite.⁸¹

5.2 Des lettres ouvertes

Dans les années 60, un nombre de célébrités, Théodore Monod (naturaliste), Jean Rostand (biologiste), Alfred Kastler (Prix Nobel de physique), René Dumont (agronome), Haroun Tazieff (vulcanologue), Jacques Yves Cousteau (océanographe), annoncent publiquement leur opposition au nucléaire.⁸²

Correspondant à ce dernier, un an après le lancement du programme Messmer (1974), le mardi 11 février 1975, « Libération » publie à la une un texte signé par 400 scientifiques « appelant la population à refuser l'installation de centrales nucléaires ». La plupart des signataires sont des physiciens, ingénieurs, techniciens nucléaires qui travaillent pour le Centre national de la recherche scientifique (CNRS) et le CEA. Ils déclarent que le programme Messmer est une décision irréfléchie dont les conséquences risquent d'être graves. Peu après, il y a six mois, un groupe des signataires crée le Groupement de scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN), voir ci-dessous.

Un autre exemple est une lettre avec 1400 signatures, en novembre 1976, aux Gouvernements Français, Italien et de l'Allemagne Fédérale, concernés par la construction du surrégénérateur Superphénix à Creys-Malville, France, et au Gouvernement Suisse, concerné par sa proximité géographique, des ingénieurs, physiciens et techniciens soussignés, qui travaillent dans des Laboratoires de recherche de la région genevoise :

« Nous regrettons : l'absence d'un rapport officiel et public sur le projet et son impact écologique ; le manque d'information du public et particulièrement de la population de la région de Creys-Malville qui se trouve placée devant un fait accompli ; l'absence presque totale d'experts techniquement compétents non liés aux milieux directement intéressés par la constructions des centrales. »⁸³

⁸¹ Pierre Michel, L'été 1981 : les socialistes et l'énergie, un témoignage, *L'économique politique*, octobre – novembre - décembre 2012, 85-95

⁸² « Pour ou contre : Eurêka de conscience », *Les dossiers du Canard, Nucléaire*, No 121, octobre 2011, 36

⁸³ Puiseux, *La babel nucléaire*, (Paris: Editions Galilée, 1977) 280-281

Cela est un commentaire typique du temps : le manque d'information du public et un fait accompli.

A Menton, dans les Alpes-Maritimes, 2200 scientifiques, principalement des biologistes et des économistes lancent « Le message de Menton » qui signale la montée des périls nucléaires représentant : « ...non seulement la probabilité d'un accroissement de la souffrance humaine dans un proche avenir, mais aussi la possibilité même de l'extinction, ou l'extinction virtuelle de la vie sur terre. »⁸⁴. « Le message de Menton » est parmi les plus sérieuses objections nucléaires dans les années 1970, mais inutiles.

6. Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN)

Le (GSIEN) s'est constitué en 1976. La création du GSIEN est la conséquence directe du mode de fonctionnement du nucléaire en circuit d'amis initiés. Voir l'information donnée plus haut.⁸⁵

Selon Patrick Petitjean :

« La politique du secret en France et le refus de livrer des informations chiffrées sans leur interprétation officielle ont toujours été accompagnés de considérations sur l'incapacité de tous ceux qui étaient en dehors du sérail de comprendre les informations, avec donc le risque de provoquer de fausses interprétations voire la panique. C'est à ce titre que les relevés effectués lors du passage du nuage de Tchernobyl ont été cachés. Au nom de la raison, ceux qui savent s'attribuaient en d'augmenter le monopole de l'interprétation des informations concernant le nucléaire. »⁸⁶

Patrick Petitjean touche à une objection principale des opposants nucléaires, ainsi comme mentionné par Philippe Lebreton au-dessus.

Le GSIEN publie le premier numéro de son journal, *la Gazette nucléaire*, des juin 1976. Le GSIEN a le double caractère d'un mouvement de contre experts qui aspirent à la

⁸⁴ <http://leliencommun.org/journeesdetudes/pieces/index2.html>

⁸⁵ Patrick Petitjean, « Du nucléaire, des experts, et de la politique », *Mouvements*, No 7 janvier - février 2000, 19

⁸⁶ *Ibid.*, 20.

reconnaissance dans le champ de l'expertise, et d'une association « démocratique » aux côtés des syndicats (CFDT principalement) et mouvements écologistes (comme Amis de la Terre).

Sur la base de science, *La Gazette* se propose d'atteindre les personnes ayant des responsabilités vis-à-vis du programme électronucléaire, à des titres divers EdF, CEA, industries concernées, parlementaires, personnalités politiques, technocrates divers, journalistes.... Elle s'adresse aussi à tous ceux qui mènent la lutte contre ce programme: les membres des organisations déjà citées, les organisations syndicales, les comités locaux, les associations de défense de la qualité de la vie. *La Gazette* n'est pas seulement un organe d'information, elle est aussi un instrument de lutte. Dans ses premiers numéros, *la Gazette* traite des principaux thèmes de « contre expertise » du GSIEN : la sûreté, les effets radiologiques, le cycle du combustible, les aspects économiques. Parmi les thèmes traités, on trouve : la politique énergétique française- le rapport parlementaire (1978), sur la Hague- le retraitement et ses effets (1976,1977,1979,1981), sur Superphénix (1976), sur *Three Mile Island* (1979), et sur Tchernobyl (1986).

7. *La Gazette* : La pratique du « Fait accompli technocratique »

Ni les réorientations majeures décidées en 1969 (abandon de la filière française au profit de la filière américaine), ni l'accélération imprimée à cette orientation par le conseil des ministres du 5 mars 1974 pendant la maladie de Pompidou (programme Messmer, voir au-dessus), ni la politique actuelle d'exportation nucléaire n'ont fait l'objet de débats parlementaires sanctionnés en tant que tels par des votes. Parmi les pays membres de l'O.C.D.E. la France est le seul à ne pas disposer d'une législation atomique d'ensemble. Et M. Schloesing, membre l'Assemblée Nationale, dans son rapport écrit: «On sait que toute la politique nucléaire française est élaborée et proposée par la Commission pour la Production d'Electricité d'Origine Nucléaire (PEON) ». Et il ajoute: «Cette commission est composée pour une large part par les représentants d'EdF et du CEA, ainsi que par les représentants des industriels intéressés à la réalisation du programme. Cette composition en elle-même fait problème». ⁸⁷

⁸⁷ Schloesing, membre l'Assemblée Nationale, *La Gazette Nucléaire*, N° 14, janvier 1978

8. *La Gazette*: 40 questions pour les élections législatives

En 1978, *La Gazette* essaie de dégager les points les plus significatifs, les plus fondamentaux et de proposer 40 questions pour les élections législatives à la méditation de tous.⁸⁸ *La Gazette* condamne la rapidité avec laquelle le programme nucléaire a été engagé, et oppose à la prolifération de l'arme nucléaire favorisée par la politique française d'exportation. *La Gazette* réclame qu'une autre politique de l'énergie soit mise en place en faisant appel à des énergies renouvelables et basée sur un large consensus populaire. *La Gazette* dit, en conclusion,

« Si l'on examine le côté technique, on s'aperçoit assez vite que le développement de l'énergie nucléaire de fission conditionne l'avenir pour des périodes très longues: par la mise en place de toute une infrastructure lourde pour le cycle du combustible, aussi bien que pour les centrales, par la nécessité du retraitement, par la difficulté du problème des déchets. Le choix de la technologie nucléaire et son développement à marche forcée engage notre avenir et celui de notre société bien au delà de la fin du siècle. »

Ce message est toujours actuel est avec précision.

9. L' accident de *Three Mile Island*

Malheureusement, concernant l'influence de l'accident de *Three Mile Island* de 1979, aujourd'hui l'IRSN (l'Institut nucléaire de radioprotection et de sûreté nucléaire) ne dispose pas de document officiel communicable. Apparemment, son influence en France fut de signification modérée.⁸⁹

⁸⁸ Ibid., Editorial

⁸⁹ En revanche, pour ce qui concerne l'accident de Tchernobyl (1986), on trouve un document IRSN de septembre 2005 présentant les « Conclusions de l'Initiative Franco-Allemande (IFA) pour Tchernobyl ». Son influence en France fut importante dans les années 1990. http://www.irsn.fr/EN/Library/in-depth/Pages/Indepth_chernobyl.aspx

Mais, on trouve information sur l'accident dans *La Gazette*. Le 28 mars 1979, à la centrale de *Three Mile Island*, s'est produit un événement dont les conséquences sont loin d'être connues. Ce jour-là, en effet, est arrivé

« un accident dans une installation nucléaire civile, accident non prévu dans la liste des accidents enveloppes étudiés par les autorités de sûreté et dérivant de l'enchaînement, estimé très improbable, d'une défaillance de matériel, d'une faute de maintenance non prévue à la conception, de deux erreurs de conception (au moins) et de la non validité de la procédure de conduite fournie aux opérateurs. »⁹⁰

Manifestement, en France, la satisfaction de soi, l'indifférence semble régner au niveau des instances dirigeantes. On parle, en particulier, d'EdF.

Selon Alain Beltran, historien français, « À ma connaissance, l'incident de *Three Mile Island* n'a pas eu une grande influence sur le programme électronucléaire français. Cependant, il a montré que même dans un pays très avancé technologiquement, un accident grave était possible. », voir l'Annexe N° 8.

10. L'espoir?

L'espoir qu'enfin le débat sur la politique énergétique s'ouvre en France, grâce à entre autres François Mitterrand, candidat à la présidentielle à 1981. Considérant qu'il n'est pas tolérable que se poursuive la politique du secret et du fait accompli, neuf organisations, dont le GSIEN, éditeur de la *Gazette*, annoncent, le 27 juin 1979, qu'elles lancent, ensemble une pétition (pétition signée par près d'un million de citoyens, dont le citoyen François Mitterrand...) nationale intitulée: « Je m'oppose au choix du tout nucléaire fait par le gouvernement. Pour une autre politique de l'énergie, pour un débat démocratique sur l'énergie.»⁹¹

Notamment, cela représente un pas décisif pour les objectifs que les signataires poursuivront. Les signataires, y compris : une centrale syndicale, la Confédération Démocratique Française du Travail (CFDT); trois partis politiques de gauche: le Parti Socialiste (PS); le Parti Socialiste Unifié (PSU); le Mouvement des Radicaux de Gauche (MRG); un mouvement écologiste: le Réseau des Amis de la Terre ; deux organisations du

⁹⁰ Three Mile Island, *La Gazette Nucléaire*, No 26/27, mai - juin 1979, 1

⁹¹ *La Gazette Nucléaire*, Editorial, No 28, juillet- août 1979, 1

cadre de vie: la Confédération Syndicale du Cadre de Vie et la Confédération Syndicale des Familles; une association de consommateurs: l'Union Fédérale des Consommateurs ; et enfin Le Groupement Scientifique pour l'Information sur l'Énergie Nucléaire (GSIEN).

Mitterrand et le nucléaire : « L'énergie nucléaire est une grande découverte scientifique. Elle devrait dans un avenir plus ou moins lointain, être porteuse de bienfaits pour l'humanité. Je suis persuadé qu'elle le sera ». Revue *Combat Nature*, juin 1981.

Après 1981, les opposants du nucléaire sont très désolés avec les actions suivantes du Président Mitterrand et du PS⁹² : Le projet Plogoff est terminé en 1981. C'est tout.

11. Tchernobyl (1986)

Il n'y a pas changement significatif français dans le programme nucléaire que après l'accident Tchernobyl (1986). Voir des commentaires, l'Annexe N° 5, par Claude Mandil et, l'Annexe N° 7 :

« Influence indirecte : du faite d'une communication maladroite d'un service officiel (le Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants, SCPRI, disparu depuis) sur le trajet du nuage radioactif de Tchernobyl, la crédibilité des autorités de sûreté a été durablement amoindrie. Mais pas d'incidence directe sur le programme français qui d'ailleurs était en voie d'achèvement. »

En outre, selon Alain Beltran, l'Annexe N° 8 :

« L'influence de l'accident de Tchernobyl en France peut se juger à deux niveaux :

-l'accident en lui-même qui révèle qu'une catastrophe majeure est possible

-la perte de confiance en certaines autorités officielles qui ont diminué l'impact du nuage radioactif et caché certaines informations.

A ce titre, la situation entre l'Allemagne et la France a été très différente (panique en Allemagne, calme en France). 25 ans après, la question est encore présente dans les esprits et le responsable de l'information sur le nuage radioactif, le professeur Pellerin, a été jugé récemment (il a été innocenté toutefois). »

⁹² Pierre Michel, L'été 1981 : les socialistes et l'énergie, un témoignage, *L'Economie politique*, octobre-novembre- décembre, 2012, 85-95

Tchernobyl n'a pas fait dévier d'un pouce les nucléocrates du programme qu'ils s'étaient fixés. Seul coup d'arrêt : Superphénix, en 1998.⁹³ Après Tchernobyl les inquiétudes de l'opinion publique conduire à la loi de 1991 sur les déchets, y compris les effluents liquides et gazeux, les déchets de faible activité et de durée de vie limitée, et les déchets de haute activité et de longue durée de vie.⁹⁴ En plus, la création de la Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (DGSNR) et l'Institut nucléaire de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) sont établis en 2001/2002.

Conclusion

Le mouvement antinucléaire est né après la Seconde Guerre mondiale, en réponse aux bombardements atomiques de Hiroshima et Nagasaki en août 1945. Le mouvement antinucléaire est, au départ, un mouvement pacifiste, pour lequel les considérations écologiques sont absentes ou secondaires. Graduellement, dans les années 1960 et 1970, le mouvement antinucléaire introduit un message plus large : la dénonciation de la centralisation, de la production de masse, de la course au progrès, les risques du nucléaire, l'adhésion défectueuse de la population, pas de transparence officielle, etc. Les résultats concrets du mouvement antinucléaire sont minimes. Seulement le projet nucléaire en Plogoff est terminé en 1981. Avec l'élection du Président François Mitterrand en 1981, l'opposition « se calme ». Après Tchernobyl, en 1986, les opposants attirent de l'attention de nouveau, mais le programme nucléaire continue, sauf Superphénix.

⁹³ La saga des neutrons , *Les Dossiers du canard enchaîné, Nucléaire*, No 121 octobre 2011, 56

⁹⁴ Paul Reuss, *L'épopée de l'énergie nucléaire, une histoire scientifique et industrielle* , (Paris : EDP Sciences, 2007), 103

Chapitre 6

La perte d'influence du mouvement anti-nucléaire (1979-1986)

Dans les années 1950 et 1960 le mouvement antinucléaire est tout d'abord proche du mouvement pacifiste autour le programme «militaire» (on se souvient l'Appel de Stockholm en 1950, lancé par le « Mouvement de la Paix »). Le mouvement antinucléaire est également, et graduellement, proche du mouvement écologiste. Dans les années 1970, en France, le mouvement antinucléaire focalise plus en plus sur le programme nucléaire civil. Les années 1980 sont caractérisées par une pause d'espérance provoquée par l'élection du Président François Mitterrand en 1981. Après l'accident Tchernobyl en 1986 les mouvements antinucléaires sont ressuscités de nouveau, en France et l'Europe.

1. Les années 1970 : L'héritage du mai 1968.

Au début des années 1970, le mouvement antinucléaire se présente comme une dynamique historique autour d'un ensemble de revendications, d'organisations, et de réseaux de contestation. Il rassemble, en France, à l'échelle locale, une population paysanne, artisanale, ou urbaine, engagée contre la construction de centrales nucléaires sur des luttes de site pour défendre un pays d'origine, un environnement et avoir le droit de participer d'une décision ayant de lourdes conséquences sur la population locale à long terme. Nombreux d'organisations, donc GSIEN et les Amis de Terre, participent dans ces luttes. Les revendications sont nombreuses et présentent plusieurs aspects sur le plan politique (l'absence de démocratie), scientifique (« le Message de Menton » en 1971, le manque de sûreté, les risques pour l'environnement et la santé), économique (des financements énormes), et

philosophique (la société de consommation, de police et de contrôle). On sent les houles de mai 1968.

Le mouvement antinucléaire présente alors une forte dimension internationale : des alliances entre les mouvements écologistes et pacifistes et des luttes de sites se succèdent aux États-Unis, en Allemagne, en France, en Suède, aux Pays-Bas, et au Japon, autour de tactiques d'action directe non-violente et de désobéissance civile.

En France, les élites politiques et industrielles sont alors convaincues de la nécessité économique du programme pour réduire "la dépendance énergétique" de la France (le plan Messmer en 1974). La centralisation du pouvoir autour de l'Exécutif et des préfets, l'absence de moyens et d'opposition au Parlement, limitent, sur le long terme, le champ d'action de la contestation. En France, le mouvement antinucléaire se trouve fortement isolé sur la scène politique. La réalité de l'époque : absence d'espace de débat, manque de transparence, déficit de démocratie, etc.

En Allemagne, le mouvement est plus efficace lorsque l'opposition locale est forte et lorsque les cours de Justice donnent aux revendications du mouvement une existence et une force légale.

Le contexte est plus favorable dans d'autres pays. Aux États-Unis, les élites sont moins convaincues par le nucléaire civil, comme en témoigne le discours du Président Carter en 1977 (voir Louis Puiseux, Annexe N° 2, des commentaires dans l'Introduction). Aucun projet nucléaire n'est pas lancé après 1977.

2. La répression de Creys-Malville en 1977.

En France, la répression lors de la manifestation de Creys-Malville en 1977, accentue les divisions et le manque de coordination du mouvement, condamne ses efforts, malgré des victoires significatives, comme à Plogoff (Bretagne) en 1981. Les promesses de François Mitterrand entre 1978 et l'élection de 1981 – un moratoire de deux ans sur la construction de nouvelles centrales et l'arrêt du surgénérateur (Superphenix) de Creys-Malville – représentent un espoir d'ouverture, mais ne sont pas tenues. Le mouvement se scinde en différentes directions et intérêts (des énergies renouvelables, l'environnement, etc.).

Le mouvement anti-nucléaire continue de se diviser sur les plans de sortie du nucléaire : Comment rendre les énergies renouvelables compétitives et fiables ? Comment organiser la

reconversion des industries nucléaires et des compétences, pour sauver les emplois des salariés? La coordination parmi les organisations antinucléaires est occasionnelle et faible.

Donc, on peut dire que les mouvements antinucléaires (les Amis de la Terre, Greenpeace, le Réseau « Sortir du Nucléaire », GSIEN et d'autres) perdent la guerre contre le programme nucléaire, mais, après Tchernobyl (1986), atteint graduellement d'influence nationale, techniquement et politiquement, sur la prise de conscience autour le nucléaire : la sûreté et les risques. Mais, il y a une différence entre la compréhension du risque et la reconnaissance du risque. La période de la maturation est très longue, et l'accident de Fukushima est lointain....

3. Le pouvoir d'achat et la crainte de perdre le travail

Après « les trente glorieuses »⁹⁵ les choses se changent. Les deux chocs pétroliers expliquent largement les nombreuses difficultés de la période 1975 - début des années 1980 (inflation, récession économique, augmentation du chômage). En outre, l'émergence de nouvelles puissances industrielles (Le Japon, la Corée du Sud et la Chine) fragilise la France sur le plan économique. Dans ce contexte le programme nucléaire, établi pour briser la dépendance à l'égard de l'approvisionnement pétrolier et conduisant à plus bas coûts d'électricité, semble raisonnable pour une majorité des françaises. Par conséquent, la crainte de perdre le travail et le pouvoir d'achat est plus grande que la crainte nucléaire civil.⁹⁶ Les opposants sont marginalisés.

4. L'espace public de débat s'ouvre graduellement

En France, Tchernobyl (1986) et le tournant majeur. Pour l'expertise nucléaire, rien ne sera plus comme avant. Cette catastrophe secoue dans le monde les opinions publiques, entraînent souvent la suspension des programmes nucléaires en Italie, aux Pays-Bas, en Suède (1980), et favorisent progressivement l'avènement de nouvelles procédures de sécurité, de transparence dans le monde, notamment à l'échelle de l'Union européenne.

Les médias et la population se tournent vers le GSIEN et d'autres scientifiques indépendants pour avoir chiffres et analyses. C'est comme contre expert que le GSIEN est

⁹⁵ Les Trente glorieuses renvoient à la longue période de progrès économique et social que connaît la France entre la fin de la seconde guerre mondiale et le début de la crise au milieu des années 1970

⁹⁶ Hubert Bonin, *Histoire économique de la France depuis 1880* (Paris : Masson, 1988), 254

dorénavant admis dans les différentes instances de consultation, d'information, ou d'études. Ainsi, pour la première fois en France, une mission d'expertise indépendante est officiellement confiée en 1989 par le conseil général du Haut-Rhin pour surveiller la visite décennale du réacteur Fessenheim 1.

Dans les années 1990 l'espace public de débat s'ouvrit graduellement, les exigences techniques et opérationnelles des centrales nucléaires changent, mais la progression du programme nucléaire continue inchangé sous Président François Mitterrand.

Conclusion

La perte du mouvement antinucléaire civil, surtout dans les années 1970, a plus de causes : La coordination faible parmi les organisations antinucléaires, augmentation du chômage et la crainte de perdre le travail (après 1975), la centralisation du pouvoir, la déception sur le Président François Mitterrand et du parti PS après 1981 (on se souvient la pétition signée par près d'un million de citoyens, dont le citoyen François Mitterrand en 1979).

Conclusion générale

1. L'évolution du parc nucléaire en France

La forte croissance de l'économie française et la faiblesse de ses ressources énergétiques ont incité les pouvoirs publics à définir une politique énergétique où le nucléaire a pris une place croissante. Après une phase intense d'investissements liée au premier choc pétrolier des années 1970, le nucléaire occupe désormais une place importante dans le paysage énergétique français.

En ce qui concerne l'indépendance nationale, en 1973, la France importait 76,1 % de ses ressources énergétiques et la décroissance de la production nationale de charbon était prévisible. Grâce en grande partie au nucléaire, cette part est tombée à 49,3 % en 2002.⁹⁷ La décision du gouvernement Messmer - intervenue au lendemain du choc pétrolier de 1973 - de lancer un programme nucléaire de grande envergure, a changé la donne. L'évolution du parc nucléaire depuis 1960 est représentée par le Tableau 9 ci-dessous. Ce parc contribue 78 % de la production totale d'électricité. L'investissement est de l'ordre 70 Mrd. €, sans des charges d'exploitation et d'intérêts. Aujourd'hui, l'investissement d'une nouvelle installation nucléaire (Flamanville de Manche) de 1600 MW (é) est de l'ordre de 6 Mrd. €, peut-être plus.

⁹⁷ Nicole Fontaine, Situation et perspective de l'électricité nucléaire, *La documentation française*, avril 2004, 20

Tableau 9. L'évolution du parc nucléaire en France

	1960	1970	1980	1990	2000	2002
Production totale brute d'électricité (TWH)	72,12	146,8	245,71	420,13	540,2	558,8
Dont nucléaire	0,13	5,71	57,95	297,7	415,2	436,8
Capacité totale installée (GWé)	21,85	36,22	62,71	103,41	109,5	109,5
Dont nucléaire	0,1	1,65	14,39	55,92	62,95	63,27
Part du nucléaire dans la production brute d'électricité (%)	0	4	24	74	77	78

Source : Nicole Fontaine, Situation et perspective de l'électricité nucléaire, *La documentation française*, avril 2004, 20

En plus, on ajoute :

- Le plan quinquennal commence en 1952, et confie au CEA la construction de réacteurs fonctionnant à l'uranium naturel et modérés par le graphite.
- La création de la Commission consultative pour la production d'électricité d'origine nucléaire (PEON) en 1955
- Les premiers réacteurs français sont G1 (1956)⁹⁸, G2 (1959), G3 (1960) et EDF1 (1963)

Par ailleurs, l'essentiel de la valeur ajoutée de la production nucléaire est réalisée en France. Les entreprises du secteur nucléaire (incluant les exploitants nucléaires et leur sous-traitants) emploient directement environ 110 000 personnes en 2007.

Les avantages du choix nucléaire sont l'indépendance nationale, une production d'énergie faiblement émettrice de CO₂, et un prix de l'électricité compétitif. Les inconvénients sont la grosse dépendance d'une source prédominante non - renouvelable, et que le

⁹⁸ Mise en service en 1956

conséquence de ce choix soit à très long terme (le stockage sûr des déchets radioactifs, et matériaux des installations après démantèlement).

2. L'inspiration de la tradition scientifique française et du général Charles de Gaulle

Le 10 décembre 1903, les Curie (Marie et Pierre) et Henri Becquerel reçoivent le prix Nobel de physique pour la découverte de la radioactivité et l'étude de ses rayonnements. Ces scientifiques françaises, et une polonaise, mettent la France sur la carte nucléaire.

L'environnement nucléaire français est très particulier dans le monde. J'ai présenté une époque après l'année 1945 dans Chapitre 1 qui rend clair l'émergence d'un régime techno politique nationaliste. Le mouvement nucléaire est surtout illustré par :

- l'initiative de Charles de Gaulle de créer le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), en octobre 1945, deux mois après Hiroshima et Nagasaki, selon de Gaulle, un outil majeur de l'indépendance nationale
- la création de Electricité de France (EDF) en 1946,
- une importance symbolique considérable à la réussite nucléaire de la France dans les années 1960 (inspirées par de Gaulle et ses alliés ; de Gaulle faisait porter l'accent sur la grandeur nationale)

Selon Louis Puiseux, le milieu politique technocratique en France été absorbé par la création du rayonnement français ; nous souvenons du héritage après le Président de Gaulle : « La France ne peut être la France sans la grandeur »⁹⁹.

Les nationalisations des années 1945-1946 sont apparues comme la manifestation essentielle des progrès d'étatisation au lendemain de la Seconde Guerre mondiale. Les nationalisations ont fait l'objet d'un très large accord. Le discours du Général de Gaulle, chef du Gouvernement provisoire, le 14 mars 1945, est un exemple illustratif :

« Désormais, c'est le rôle de l'Etat d'assurer lui-même la mise en valeur de grandes sources d'énergie, des principaux moyens de transports, des moyens de transmission.

⁹⁹ Charles de Gaulle, *Mémoires de guerre – I.L'Appel*, (Paris : Plon, 1954)

C'est son rôle de disposer du crédit et d'empêcher que des groupements d'intérêts particulier puissent contrarier l'intérêt général. »¹⁰⁰

On sent la création suivante de CEA, d'EdF, de TGV et d'autres grands projets nationales. Pour Général de Gaulle les programmes nucléaires sont manifestement politiques et nationalistes, et joue un rôle de premier plan afin de renforcer la signification de la France internationale. Surtout, l'Etat décide et CEA / EdF exécutent.

3. Les rôles des Présidents Georges Pompidou (1969-1974), Valéry Giscard d'Estaing (1974-1981) et François Mitterrand (1981-1995)

Georges Pompidou (gaulliste), trois semaines avant sa mort, le 5 mars 1974, préside un conseil interministériel, au cours duquel est prise une grande décision de réaliser en 1974 et 1975 le lancement de 13 centrales nucléaires de 1000 MWé. Aucun pays au monde, sauf les Etats-Unis, ne fait un effort comparable. Ce programme unique nucléaire est exécuté sous les Présidents Valéry Giscard d'Estaing (UDF) et François Mitterrand (PS) dans les années 1970, 1980 et 1990. Elu président de la République en 1974, Valéry Giscard d'Estaing amplifie le programme nucléaire de réduire la dépendance de la France aux énergies fossiles importées. Sans doute, le programme nucléaire unifie les couleurs politiques.

Valéry Giscard d'Estaing, avril 1974, lors de la campagne pour l'élection présidentielle :

Les centrales nucléaires ne seront pas imposées aux populations qui les refusent. Les différents gouvernements français qui se sont succédés depuis la guerre ont basé l'approvisionnement énergétique sur une source principale : ainsi nous sommes passés du « tout charbon » au « tout pétrole », puis à partir de 1974 au « tout nucléaire ».

On note, sous Valéry Giscard d'Estaing, 16 réacteurs sont mis en service, durant les deux septennats de Mitterrand ce sont 34 nouveaux réacteurs qui sont couplés au réseau.

Je suis tenté de citer M. Pierre Mauroy, *Le Monde*, le 18 mai 1976 : « S'opposer à l'énergie nucléaire est un crime contre l'intelligence. » Mauroy, qui est membre du PS, sera nommé Premier ministre sous le premier gouvernement de Mitterrand en 1981. On souvient la position de François Mitterrand et le PS en 1979...

¹⁰⁰ Fabrice Grenard, *Histoire économique et sociale de la France de 1850 à nos jours* (Paris : Ellipses, 2003) 221

4. Le rôle du Premier ministre Pierre Messmer

Sur le conseil de la Commission consultative pour la production d'électricité d'origine nucléaire (PEON), le Gouvernement Pierre Messmer joue le rôle décisif en ce qui concerne la décision de lancer ce vaste programme nucléaire cité au-dessus. PEON (établie en 1955) est composée d'ingénieurs de haut niveau et d'administrateurs du CEA et EdF. Elle est chargée de conseiller le gouvernement. Le rôle de PEON est très fort dans les années 1960-70.

L'importance du premier choc du pétrole (1973/74) de convaincre politiciens, syndicats, est plusieurs d'autres personnes qu'un programme nucléaire soit nécessaire afin d'assurer l'indépendance énergétique. Cela forme le cœur du Plan Messmer. Ce programme a pour objectif de permettre à la France d'assurer, par ses propres moyens, son approvisionnement en électricité. Il a été validé scientifiquement et politiquement - y compris par le Parti communiste, qui se situait pourtant alors dans l'opposition.

Le Premier ministre n'avait pas le sens des écologistes, et se concentre sur les conséquences du prix de pétrole et l'indépendance énergétique de la nation française.

Sans doute, M. Marcel Boiteux, PDG d'EdF et ses collègues, jouèrent un rôle marquant dans les années 1970 afin d'influencer de ministres et hommes politiques.

5. L'influence des syndicats

Les syndicats ouvriers considèrent la technique et le nucléaire comme moyen de l'indépendance nationale est capable de conduire à un avenir socialiste (surtout CGT et Force ouvrière). La plupart des ouvriers du nucléaire appartiennent à l'élite de la classe ouvrière.

Les trois confédérations syndicales, CGT (communiste), Force ouvrière (socialiste) et CFDT (démocrates chrétiens), se concentrent essentiellement sur des questions générales de politique national. Elles sont intéressées par les grands systèmes/projets techniques tels que l'électricité, l'énergie, les chemins de fer (TGV) et l'aviation (Concorde). Ils sont sur le même plan comme Général de Gaulle. CGT domine à EdF, et sur la conception de la relation entre la technique et la politique, la réponse est simple : la technique est un instrument politique. Pour les deux autres syndicats la conception est plus ambivalente et complexe.

Tous les syndicats sont importants pour la réalisation du programme nucléaire, par conséquent considérés comme pro nucléaires ou nucléocrates.

6. L'influence du commerce et de l'industrie

Le réseau d'acteurs qui a porté le développement de l'énergie nucléaire est étroit, longtemps fermé aux influences politiques et dirigé de façon centralisée en s'appuyant sur une élite spécifique, homogène et ayant le monopole de l'expertise légitime. Les trois acteurs-clés sont l'entreprise électrique publique EdF (Electricité de France), le constructeur de réacteurs FRAMATOME (détient depuis 1958 la licence PWR *Westinghouse*, aujourd'hui, AREVA) et l'agence de R&D nucléaire, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA), qui est propriétaire de la compagnie du combustible nucléaire COGEMA. Dans les années critiques pour la construction nucléaire française, en 1977-1978, la COGEMA contrôle environ 15 % des réserves d'uranium du monde occidental. La CGE (Compagnie générale d'électricité) acquiert une autre technologie américaine (BWR) de *General Electric*, également à eau légère et à uranium enrichi, mais perd le combat avec FRAMATOME et PWR *Westinghouse* (1975).

Parmi les hommes nommés aux plus hauts échelons de l'administration d'EdF et CEA se trouvent de nombreux polytechniciens, et en particulier des membres du corps des Ponts et Chaussées. Travailler pour EdF et CEA signifient appréhender et servir la nation tout entière à travers la production et la distribution d'électricité.

Concernant d'information publique nucléaire, la EdF est le principal distributeur d'information publique en France dans les années 1970 à 2000. Selon Marcel Boiteux, l'ancien PDG d'EdF,

La société EdF a distribué des brochures d'information par milliers (200.000 par mois). Mais ou bien ces documents étaient considérés comme trop simplistes, et incomplets, lorsqu'ils étaient conçus pour dire l'essentiel à des non-spécialiste, ou bien on les accusait d'être volontairement incompréhensibles lorsqu'on visait des gens déjà un peu informés à qui on expliquait des choses plus subtiles. Il y eut aussi des exposés parlementaires pour informer les « politiques ». Et le fait est que cette stratégie d'information systématique a portée ses fruits puisqu'à la fin des années 1970, on relevait dans les sondages une majorité de réponses favorables à la réalisation du programme nucléaire français.¹⁰¹

¹⁰¹ Annexe N° 4.

Apparemment, Boiteux est convaincu que l'information publique d'EdF est satisfaisante. En même temps, on observe le rôle central de la EdF en France dans les années 1970 et 1980, y compris le contrôle de l'information officielle.

7. L'influence du mouvement anti-nucléaire

Le mouvement antinucléaire est né dans les Etats-Unis après la Seconde Guerre mondiale, en réponse aux bombardements atomiques de Hiroshima et Nagasaki en août 1945. Le mouvement antinucléaire est, au départ, un mouvement pacifiste, pour lequel les considérations écologiques sont absentes ou secondaires. Dans les années 1950-1960, en France, il existe un mouvement de refus de la bombe, mais pratiquement aucune objection au nucléaire civil, présenté alors par le pouvoir scientifique, comme l'atome du progrès. Les chiffres des sondages des années 1950-60 en France (voir Tableau 4 plus haut) dénotent que les gens ne sont pas prêts à accepter l'arrivée d'une centrale nucléaire dans leur voisinage. On peut dire que l'enthousiasme pour les sites nucléaires est plus grand parmi les élites politiques et intellectuelles locales.

L'opposition au développement de l'atome civil dans le monde occidental tout entier est un fait social majeur de la décennie 1970. En France, l'opposition prit une dimension violente à partir de 1971. Ce mouvement de contestation est motivé par des peurs d'accidents nucléaires et de dommage écologique, mais également par une idéologie de protestation contre la société de consommation et de centralisation du pouvoir. Les contestations des années 1970 sont l'héritage de Mai 1968.

La technologie nucléaire est accusée par le mouvement antinucléaire d'être une « technologie à risque » pouvant mettre en danger les populations, en raison des problèmes de sécurité qu'elle implique (conséquences dramatiques quasi-irréversibles en cas d'accident grave, y compris pour la descendance des victimes, absence de solution pérenne pour la gestion des déchets à vie longue...).

Le mouvement anti-nucléaire commence à grandir, en France, dans les années 1970 : Création de Les amis de terre. Un autre exemple est « Le message de Menton » qui signale la montée des périls nucléaires représentant : « ...non seulement la probabilité d'un accroissement de la souffrance humaine dans un proche avenir, mais aussi la possibilité même de l'extinction,

ou l'extinction virtuelle de la vie sur terre. ». On note la langue, très dramatique et clair, en 1971 par 2200 scientifiques.

Peut-être la plus grande influence vient du Groupement des scientifiques pour l'information sur l'énergie nucléaire (GSIEN), établi en 1976. Donc, une pétition organisée par GSIEN et signée par près d'un million de citoyens, dont le citoyen François Mitterrand nationale intitulée: «Je m'oppose au choix du «tout nucléaire» fait par le gouvernement. Pour une autre politique de l'énergie, pour un débat démocratique sur l'énergie.»¹⁰² Après la présidentielle en 1981, François Mitterrand et le parti PS n'oppose pas au ce choix. Vraiment, une déception considérable pour les opposants nucléaires.

L'influence réelle des manifestations et des mouvements antinucléaires sur le programme nucléaire dans les années 70, 80 et 90 est minimale (sauf le projet nucléaire de Plogoff, abandonné en 1981 et l'installation Superphénix de Creys-Malville, arrêtée en 1998). La supériorité des forces technique - politiques était très impressionnante. Plusieurs fois le mouvement antinucléaire essaie de mobiliser un soutien pour un référendum sur le nucléaire, mais toujours inutile. Selon Marcel Boiteux,

« Il semble que, malgré la propagande antinucléaire, un référendum aurait été légèrement positif. Mais un référendum n'a de sens que si la population est en état de comprendre la nature et la portée de la question posée. Sans quoi toutes les manipulations sont possibles. »¹⁰³

Le pouvoir de l' EdF détermine. D'autre part, la détermination d'un vaste développement nucléaire est importante pour la population française entière. Impliquant une présentation des conditions et des alternatives d'une plus objective partie que EdF, je pense un referendum sur le nucléaire avait dû à sa place dans les années 1970. Après 1975, c'est plus tard de terminer le programme nucléaire (Plan Messmer).

Dans les années 1980, lorsque la gauche arrive au pouvoir, l'opposition à l'énergie nucléaire s'exprime sur des bases environnementales: pollution des rivières, accidents de réacteurs connus ou potentiels, fuites de produits radioactifs, stockage ou traitement des déchets radioactifs à long terme. Il est vrai que le projet de centrale de Plogoff (plus haut), à la suite de très fortes mobilisations, soit abandonné (1981), mais pas le programme nucléaire français, contrairement aux déclarations électorales antinucléaires du PS.

¹⁰² Chapitre 5 sur GSIEN.

¹⁰³ Annexe N° 4

En France, pays disposant du plus grand nombre de réacteurs nucléaires par habitant au monde (aujourd'hui 58 réacteurs pour 65 millions d'habitants), les antinucléaires dénoncent le risque d'accident nucléaire, estiment qu'il n'y a pas de solution acceptable pour les déchets radioactifs et que le coût réel du démantèlement des installations nucléaires est sous-estimé, voir l'Annexe N°10. Ils remarquent aussi que la France a investi d'importantes ressources durant des décennies dans le nucléaire civil et militaire, sans consultation de la population, et qu'elle accuse maintenant un retard important dans le développement des énergies renouvelables vis-à-vis de ses voisins.

Après 1981 suivre 14 ans avec François Mitterrand (PS), plusieurs d'antinucléaires espèrent en change, mais restent profondément déçu. Le mouvement anti-nucléaire perd graduellement sa force.

8. Le développement de la sûreté

Il y a des risques et des inconvénients. L'énergie d'origine nucléaire génère légitimement beaucoup de questions et d'appréhensions, qu'il s'agisse des risques associés à ses utilisations civiles, à des potentielles utilisations non civiles ou à la gestion des déchets radioactifs.

La technologie nucléaire est une technologie complexe, lourde en capital, aux longs délais de développement et d'apprentissage et présentant des risques technologiques. Dans les années 1960-1980, il y a d'accidents et d'incidents graves français : Saint – Laurent - des - Eaux le 17 octobre 1969 et le 13 mars 1980, accident au niveau 4 sur l'échelle INES. La Hague le 6 janvier 1981, incident grave au niveau 3 sur l'échelle INES, et un grand nombre d'incidents sur l'échelle 2 (durant l'année 2010, on a eu 1107 incidents et événements).

Dans les années 1970 la démonstration de la sûreté est fondée sur des études déterministes, et l'usage des études probabilistes est minimal. L'application de calculs sans probabilités peut donner une impression fautive de la sûreté. Les études du ASN (2011) confirment que les améliorations soient nécessaires, voir Annexe N° 9. Surtout après l'accident Tchernobyl (1986), les autorités de la sûreté française semblent plus réceptives dans tous domaines de la sûreté nucléaire. Graduellement, EDF, CEA et d'autres compagnies se changent, mais lentement.

Après le commencement de l'âge nucléaire, il n'y a personne de décéder en métropole à cause des activités nucléaires.

Aujourd'hui, la démonstration de sûreté des installations repose encore en premier lieu sur une approche déterministe, par laquelle l'exploitant garantit la résistance de l'installation à des accidents de référence. Cette approche est complétée par des études probabilistes de sûreté basées sur une investigation systématique des scénarios accidentels pour évaluer la probabilité d'arriver à des conséquences inacceptables. Une amélioration manifeste.

La sûreté nucléaire et le niveau du risque acceptable, sont questions fondamentales de technique, économique et politique. Je pense que il y a espace de s'améliorer. Les accidents de *Three Mile Island* (1979), Tchernobyl (1986) et Fukushima (2011) offrent de pièces à conviction.

Les accidents nucléaires majeur (Tchernobyl et Fukushima) ont conduit les autorités françaises à réviser le niveau de contrôles, l'ampleur des risques et le besoin de sûreté de ses centrales. Quarante années après l'introduction du Plan Messmer, les pouvoirs publics envisagent ou adoptent certains procédures et normes contre de nouveaux risques. Les opposants anti-nucléaires et les scientifiques indépendants des années 1960 et 1970, ont critiqués les mêmes défauts, mais sans signification essentielle.

J'ajoute, selon ma conviction, il y a un différence essentiel entre la compréhension du risque et la reconnaissance du risque.

9. Comment a-t-il été possible d'introduire un programme de cette ampleur en France sans une résistance plus forte ?

Je devine la réponse à ma question principale : Comment a-t-il été possible d'introduire un programme nucléaire de cette ampleur en France sans une résistance plus forte, apparemment? Par exemple, par des parlementaires, des ministères, des élus locaux, des écologistes, des membres d'organisations associatives sanitaires et médicales.

Les partis politiques, eux, et quelle que soit leur couleur, s'accrochent au « nucléaire, technologie d'avenir ». La France est une société très centralisée ; approvisionnement d'énergie ne souffre d'aucune exception. Après le premier choc pétrolier 73/74, l'inclination politique est pro - nucléaire. La supériorité des forces politiques et techniques était très impressionnante, EdF, CEA et FRAMATOME représentent une troïka unique. La CGT dominait à EdF et pour

les militants de CGT, la technique était un élément capital pour l'avenir et l'indépendance de la nation.

Les forces politiques et techniques, les syndicats, ils sont unifiées dans l'ambition d'assurer l'indépendance énergétique (après 1973) et utilise l'atome comme un moyen nationaliste. La force du système économique français, particulièrement dans le domaine énergétique, réside dans sa centralisation. L'opposition était inutile.

L'historien Alain Beltran confirme cette observation, voir l'Annexe N° 7 :

« Question importante dont la réponse tient aussi aux structures politiques et administratives de la France : décision centralisée (Etat + EdF), rôle secondaire du Parlement, relatif consensus politique (communistes, gaullistes sont pour le nucléaire ; les autres partis divisés mais pas hostiles), faiblesse des écologistes (divisés), population qui n'est pas hostile au nucléaire (fonctionne bien, donne de l'indépendance)... Malgré tout, il y a eu une résistance qui a joué sur certains sites : Plogoff en Bretagne (projet arrêté par la gauche en 1981) et Creys-Malville (surgénérateur arrêté en 1998). »

Accepter l'énergie nucléaire graduellement, fait partie de l'ordre naturel et historique des choses illustré surtout par le Plan Messmer – une conviction de la majorité (population en général et politiciens) qui permet à son tour d'oublier plus facilement les conflits qui ont réellement eu lieu dans les années 1950, 1960 et 1970.

Pour l'élite politique et industrielle le deuxième choc pétrolier représente une confirmation que le Plan Messmer soit un choix juste, et les pros - nucléaires célèbrent leur prévoyance. Les opposants, d'autre part, calment leurs inquiétudes après 1979 dans l'attente de l'arrivée de François Mitterrand et le PS en 1981. Les promesses du candidat présidentiel provoquent une longue hibernation des opposants.

Les deux chocs pétroliers expliquent largement les nombreuses difficultés de la période 1975 - début des années 1980 (inflation, récession économique, augmentation du chômage). Après « les Trente glorieuses », pour une majorité des françaises, dans ce contexte, le programme nucléaire est considéré positif. La crainte de perdre l'emploi et le pouvoir d'achat, est plus grande que la crainte nucléaire civil. Les opposants sont marginalisés.

10. Après Fukushima- la situation française d'aujourd'hui

Aujourd'hui le public re-pose, légitimement, un grand nombre de questions sur le nucléaire. Les questions sont soulignées par les accidents *Three Mile Island* (1979), Tchernobyl (1986), par plusieurs d'événements/incidents en France, par Fukushima (2011) et par la question sur le renouvellement du parc nucléaire de production.

Le Réseau « Sortir du nucléaire » représente une nouvelle organisation antinucléaire française.¹⁰⁴ Récemment (2012), l'association affirme que c'est possible de sortir du nucléaire dans le courant de 10 ans.¹⁰⁵ Cet auteur affirme que c'est une illusion dangereuse. Une autre proposition est lancée par l'ingénieur et économiste Benjamin Dessus, président de Global Chance : Sortir du nucléaire en vingt ans, impliquant que la production nucléaire est réduite de moitié en 2020 et complètement en 2031. Sa proposition demande que la consommation d'électricité en France soit réduite de 460 TWh en 2011 à moins de 260 TWh en 2030.¹⁰⁶ La proposition de Dessus est très exigeante, et je crois que la société française est non préparée, économiquement et politiquement, d'un changement de cette étendue.

Le candidat à la présidentielle François Hollande (PS) veut réduire la dépendance nucléaire de 78 % à 50% d'ici 12 ans (2025), correspondant à la fermeture de 22 sur 59 (y compris Flamanville 3), des plus vieux réacteurs. L'attitude du Président François Hollande d'aujourd'hui (avril 2013) est plus indécise. Dans le climat économique français d'aujourd'hui je mis en doute la réalisation de ce plan, même si l'intention est facile à comprendre (on est tenté de comparer avec le plan allemand de 2011, voir ci-dessous).

Je rappelle M. Jean Syrota, voir l'Annexe N° 6 :

« Aujourd'hui, le parc nucléaire est largement amorti et ce serait un énorme gaspillage économique s'il devait être arrêté à un moment où il pourrait encore fonctionner dans de bonnes conditions de sûreté. Ce serait également un problème pour le remplacer tout en respectant les engagements pris pour réduire les émissions de gaz à effet de serre. »

¹⁰⁴ <http://www.sortirdunucleaire.org/> « Sortir du nucléaire » rassemble aujourd'hui (2013) : 931 associations, 56 288 individus, signataires de la Charte du Réseau. Association libre et indépendante, elle est financée exclusivement grâce aux dons et cotisations de ses membres.

¹⁰⁵ <http://www.sortirdunucleaire.org/index.php?menu=sinformer&sousmenu=themas&sousmenu=solutions&page=1>, le 17 avril 2012

¹⁰⁶ Laurent Jeanneau et Guillaume Duval, La France peut-elle sortir du nucléaire ? *Alternatives Economiques*, Avril 2011, N° 301, 29

Ce raisonnement fait abstraction des risques nucléaires, mais prend l'environnement en considération.

Après l'accident en Fukushima (2011), la situation est changée et l'espoir du mouvement antinucléaire plus optimiste. A ce moment, je cite Alain Beltran, voir l'Annexe N° 7 : « le nucléaire suppose de plus en plus de coopération car il coûte cher : la décision allemande¹⁰⁷ est donc difficile pour la France, il y a sûrement un avenir pour le gaz naturel associé aux énergies renouvelables ». Une observation réaliste que je soutienne.

Le contrôle des installations nucléaires civiles par l'ASN après Fukushima, voir l'Annexe N° 9, rend clair que des améliorations considérables sont nécessaires. Cette observation s'adresse à presque toutes centrales nucléaires. Il y a des remarques et exigences à porter des améliorations dans presque tous domaines de risque, comme d'inondation, de séisme, de refroidissement d'un réacteur et d'alimentation électrique. Dans la plupart des cas, les commentaires, adressés à l'EdF, également AREVA et CEA, reçoivent d'annotations pour circonstances critiquables. Les années 2012 et 2013 doivent être bien occupées pour EdF, AREVA et CEA. Naturellement, les exigences de sécurité, et donc les coûts du nucléaire, risquent de s'accroître sensiblement.

L'utilisation des études probabilistes dans l'évaluation des risques (et ainsi de sûreté) des installations nucléaires est discutée dans Chapitre 4 : Les hasards et les risques nucléaires. Je suis convaincu qu'un rapprochement probabiliste représente une meilleure méthode que la méthode déterministe pour l'estimation de la sûreté. L'application de calculs sans probabilités peut donner une impression fautive de la sûreté. Récemment, il semble que ASN soit, partiellement, de la même opinion, voir l'Annexe N° 9.

En somme, la comparaison de la situation actuelle et la situation souhaitable est révélatrice pour toutes installations nucléaires. La liste des améliorations préconisées est très longue.

Considérant la position de la France, économique et budgétaire, je suppose que le Gouvernement français (indépendant de la couleur politique) dans les années à 2017, peut choisir de prolonger la vie des centrales à 40 ans¹⁰⁸, et décide un démantèlement nucléaire d'un

¹⁰⁷ Décision allemande en 2011: Fermer les installations nucléaires d'ici once ans (2022). La dépendance nucléaire allemande est beaucoup plus petite que la française (18 % de la production électrique en 2012). L'Allemagne compense la sortie du nucléaire sans recourir d'avantage aux centrales à charbon et à gaz et sans remettre en cause la réalisation des objectifs nationaux de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

¹⁰⁸ Fin 2020, 22 réacteurs sur 59 atteindront leur quarantième année de fonctionnement. Voir l'Annexe N° 10, 115. Selon EDF les coûts de prolonger la vie d'un réacteur de 30 à 40 ans sont 860 mill. €. Voir *Energy World*, Avril 2012, 3.

manière que la position du nucléaire est réduite de 78% à 50% en 2025. En ce qui concerne les dépenses de démantèlement, c'est-à-dire les dépenses de « fin de vie » des centrales, en 2010 ils sont estimés à 18,4 Mrd€, en charges brutes, pour le démantèlement des 58 réacteurs du parc actuel. Les chiffres actuels doivent être regardés avec précaution parce que ils sont basés sur des données d'autres pays, surtout de la Grande-Bretagne et les Etats- Unis. Dans l'hypothèse d'un maintien de la production d'électricité à son niveau d'aujourd'hui, un démantèlement selon le rythme mentionné nécessiterait un grand nombre d'installations éoliennes¹⁰⁹ et d'augmenter l'usage du gaz naturel (comme déjà décidée par le gouvernement allemand).

Y compris des considérations industrielles et économiques, je n'exclus pas la possibilité d'un prolongement des quelques installations nucléaires au-delà 40 à 50 ans. L'investissement pour l'opération s'accroît, mais économiquement une solution plus attractive. Voir l'Annexe N° 10.

Il est nécessaire d'observer que les coûts officiellement (Commission de régulation de l'énergie) de production du mégawattheure sont 31 euros pour le nucléaire, 70 euros pour l'éolien terrestre (120 euros *off-shore*), plus de 100 euros pour la biomasse et plus de 300 euros pour la photovoltaïque.¹¹⁰

C'est important d'ajouter que les coûts de production du mégawattheure vont s'accroître pour le nucléaire à cause des demandes sur la sûreté, et vont diminuer pour d'autres à cause des développements technologiques, surtout pour l'éolien et la photovoltaïque. Les coûts de production du mégawattheure nucléaire n'incluent pas les coûts de stockage des déchets nucléaires à long terme, surtout un problème éthique. Peut-on transférer les conséquences du stockage des déchets nucléaires aux générations futures ? La politique de courte vue « se vend facilement ». Un fait historique, malheureusement.

Après Fukushima, je place de grands espoirs en une « démocratisation d'énergie », c'est-à-dire, plus de transparence afin de créer plus de confiance en la politique énergétique française. Cela est déterminant pour la France et important pour l'Europe. On se souvient que l'emploi du nucléaire représente une formidable responsabilité nationale et internationale.

¹⁰⁹ Exemple : Selon mon propre calcul, afin de remplacer 1000 MW(e) nucléaire on a besoin environ de 700 d'installations éoliennes, chaque 5 MW (é), et un réseau électrique correspondant. Les 59 réacteurs représentent une puissance installée de 63 000 MW (é). Donc on parle d'environ 15000 d'installations éoliennes pour compenser les 22 réacteurs. Une possibilité à poursuivre. Aujourd'hui on trouve environ 4000 d'éoliennes (1-3 MW) en France métropolitaine. En 2011, le parc éolien français a produit 2,5 % de la consommation intérieure d'électricité.

¹¹⁰ Laurent Jeanneau et Guillaume Duval, La France peut-elle sortir du nucléaire, *Alternatives Economiques*, avril 2011, N° 301, 29.

Dans ce contexte je propose que Président François Hollande considère la planification d'un referendum consultant sur le démantèlement ou renouvellement du nucléaire, et les alternatifs. Après plusieurs années, vraiment, une marque de la prise de conscience française.

Un référendum doit exiger des études approfondies en ce qui concerne les alternatives énergétiques, les hasards et les risques associés aux alternatives, les investissements, les coûts d'opération et démantèlement, et les conséquences pour chaque citoyen français. C'est important de comparer les risques énergétiques avec autres risques sociaux forcés, par exemple de transport public (routier, ferroviaire, aérien et maritimes), d'émission du gaz et rejet d'eau polluée. Naturellement, il y a des avantages d'électricité (du nucléaire et des sources nouvelles) et de transport public, mais, en plus, des inconvénients. Les choix des services publics sont une chose trop sérieuse pour être abandonnée aux hommes et femmes politiques.

Peut-être, le débat français plus démocratique sur le nucléaire est en route¹¹¹.

¹¹¹ Contribution au débat national sur la transition énergétique, *Les Cahiers de Global Chance*, n°33, mars 2013. <http://www.global-chance.org/spip.php?article53>, le 13 mars 2013

Annexe 1

Echelle INES (*International Nuclear Event Scale*)¹¹²

- 7. Accident majeur.** Rejet majeur aux effets considérables sur la santé et l'environnement. Exemples sont *Tchernobyl*, le 26 avril 1986 et *Fukushima*, le 11 mars 2011.
- 6. Accident grave.** Rejet important susceptible d'exiger l'application intégrale des contre-mesures prévues (évacuation, mise à l'abri, ingestion d'iode).
- 5. Accident.** Rejet limite susceptible d'exiger l'application partielle des contre - mesures prévues. Endommagement grave du cœur et des barrières radiologiques (du combustible, de l'enceinte du réacteur, de l'enceinte de confinement). *Three Mile Island*, le 28 mars 1979.
- 4. Accident.** Rejet mineur avec exposition du public de l'ordre des limites prescrites. Endommagement important du cœur du réacteur, des barrières radiologiques et exposition mortelle d'un travailleur. Saint- Laurent - des- Eaux, le 17 octobre 1969 et le 13 mars 1980.
- 3. Incident grave.** Très faible rejet avec exposition du public représentant au moins un pourcentage des limites fixées par l'AIEA (L'Agence internationale de l'énergie atomique). Contamination grave, effets aigus sur la santé d'un travailleur. Accident évité de peu et perte des barrières radiologiques. La Hague, le 6 janvier 1981 et Gravelines, le 16 août 1969.
- 2. Incident.** Contamination importante avec surexposition d'un travailleur. Incident assorti de défaillances importantes des dispositions de sécurité.
- 1. Anomalie.** Anomalie sortant du régime de fonctionnement autorisé.
- 0. Ecart.** Aucune importance du point de vue de la sûreté.

¹¹² Nucléaire, *Le Monde, Hors - série* décembre 2011-janvier 2012, extraits, 52. Reuss, *L'épopée de l'énergie nucléaire*, (Paris : EDP Sciences, 2007) 132

Annexe 2

Chronologie

1. Résumé

Dans mon travail j'ai focalisé sur la période entre 1945 - début des années 1980. Le plan Messmer, en mars 1974, représente l'un de plus importantes décisions dans l'histoire nucléaire en France.

Afin de créer un aperçu général j'ai prolongé la chronologie à notre temps (2012). Les rapports du ASN, le 3 janvier et 26 juin 2012, sur la sûreté nucléaire en France manifestent de considérables défis, en apportant maintenant la confirmation de certains risques dénoncés par des opposants nucléaires dans les années 1960-70.

Le temps antérieur à 1945 est exclu dans le contexte de mon travail.

2. D'événements après la deuxième guerre mondiale.

1945. Création par ordonnance du CEA (Commissariat à l'énergie atomique), le 18 octobre.

1946. Création de la EDF (Electricité de la France et Gaz de France), le 8 avril, par une loi de nationalisation regroupant les entreprises privées au sein d'une seule entreprise publique d'électricité (et gaz).

1948. Le premier gisement d'uranium français a été découvert à la Crouzille dans le Limousin

1949. Le premier grand centre national de recherche nucléaire géré par le CEA.

1950. La conception de réacteurs de type graphite gaz qui peuvent fournir le plutonium nécessaire à la bombe atomique. L'Appel de Stockholm est lancé par le « Mouvement pour la paix ».

1952 : Premier plan français de développement de l'énergie atomique (1952-1957)

1954. Le lancement du programme nucléaire militaire français.

1955. La formation de la Commission consultative pour la production d'électricité d'origine nucléaire (PEON).

1956. La formation de l'Agence Internationale à l'Energie Atomique (AIEA).

1957. Le traité Euratom par les six pays membres de la Communauté européenne du charbon et de l'acier (CECA), le 25 mars.

1958. La création de la société Framatome par le groupe Schneider, Merlin - Gerin et l'américain *Westinghouse*.

1959. La fabrication des premiers lingots de plutonium en France.

1960. La limitation de la responsabilité civile des exploitants du nucléaire en cas d'accidents.

1962. La formation de l'Association Contre le Danger Radiologique (ACDR).

1963. La formation du Mouvement Contre l'Arme Atomique (MCAA).

1964. Par la recommandation du PEON, un Conseil des ministres prépare de construire chaque année une centrale de 500 MW (graphite gaz).

1965. Le deuxième plan quinquennal atomique.

1966. L'ACDR se transforme en l'Association pour la protection contre les rayonnements ionisants (APRI).

1968. Mai 68- révolte de la jeunesse et d'autres. Le MCAA se transforme en le Mouvement pour le Désarmement, la Paix et la Liberté (MDPL).

Accident en Chooz.

1969. Accident Saint-Laurent-des-Eaux. Georges Pompidou est élu au deuxième tour, président de la République. Il nomme Jacques Chaban-Delmas Premier ministre.

La filière nationale graphite gaz est abandonnée au profit de la filière américaine.

1970. Création de Les amis de terre aux Etats-Unis en 1969, et se développe par la suite en Europe. Il compte jusqu'à 10 000 membres dans les années 70.

1971. Création de Les amis de terre en France (un mouvement proche des idées de mai 68). Première manifestation contre le nucléaire en Fessenheim (centrale en construction).

La formation de la *Greenpeace* à Vancouver au Canada.

« Le message de Menton » 2 200 scientifiques, principalement des biologistes et des économistes avertissent des dangers nucléaires.

1972. La création de la société internationale EURODIF (une usine d'enrichissement d'uranium).

1973. Le premier choc pétrolier, le 17 octobre. La création du Service central de sûreté des installations nucléaires (SCSIN). La création de la Société française d'énergie nucléaire (SFEN) pour accompagner le lancement du programme nucléaire civil. La création du Conseil Supérieur de Sûreté Nucléaire (CSSN).

1974. Plan Pierre Messmer, le premier ministre, annonce le lancement de treize centrales de 1000 MW, le 3 mars.

Mort du Président Georges Pompidou, le 2 avril. Valéry Giscard d'Estaing a été élu Président français.

1975. Valéry Giscard d'Estaing décide de poursuivre le plan Messmer (jusqu'en 1985 une cinquantaine de tranches de 900 à 1 300 MW, soit en tout 50 000 MW).

A Fessenheim, le 25 mai, 15 000 personnes participent au rassemblement antinucléaire.

Le Blayais, en août, une manifestation contre le projet de centrale du Blayais.

La formation du Groupement de Scientifiques pour l'Information sur l'Energie Nucléaire (GSIEN).

1976. La formation de la Compagnie générale des matières nucléaires (COGEMA).

Manifestation contre l'implantation de la centrale nucléaire (Superphénix) en Creys - Malville.

1977. Quatre manifestations à Nogent, à Gravelines, à Paluel et à Golfech.

Une manifestation à Creys-Malville, contre Superphénix

1978. Collecte de 3 000 signatures contre la centrale de Golfech.

L'Appel de Genève, le 2 octobre, signé par 50 000 personnes de tous les pays d'Europe.

1979. Accident *Three Mile Island*, Les Etats-Unis, le 28 mars (PWR, classé au niveau 5)

Le Comité interministériel de l'énergie électronucléaire autorise EDF à construire 6 tranches de 1300 MW et 3 tranches de 900 MW pour les années 1980-1981.

1980. Accident Saint-Laurent-des-Eaux.

Pétition nationale pour un débat démocratique sur l'énergie. La pétition obtient plus de 500 000 signatures.

1981. Accident La Hague, centre de retraitement des déchets radioactifs. Manifestation à l'appel des Amis de la Terre pour demander la fermeture du centre de retraitement de La Hague et la non construction de la centrale en Braud-et-Saint-Louis.

1982. Une lente décomposition du mouvement antinucléaire.

1983. Manifestation internationale à La Hague (Manche).

1986. Le génocide de Tchernobyl, le 26 avril.

1987. Pierre Delaporte remplace Marcel Boiteux (Directeur général de 1967 à 1979 puis président de 1979 à avril 1987).

1988. François Mitterrand est réélu, le 8 mai.

1989. Accident Gravelines

1991. Les grandes orientations relatives aux recherches sur la gestion des déchets radioactifs (« loi Bataille »). La création de l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs(ANDRA).

1998. Le Gouvernement de Lionel Jospin, premier ministre, annonce la fermeture de Superphénix.

1999. Incident de Blayais, le 27 et 28 décembre, classé au niveau 2 (INES).

Un nouveau "débat" sur l'énergie à l'Assemblée. Les partis politiques représentés à l'Assemblée réaffirment leur attachement au nucléaire.

2001. Le gouvernement crée le groupe AREVA.

2002. La formation de la Direction générale de la sûreté nucléaire et de la radioprotection (DGSNR) et l'Institut nucléaire de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN).

2006. La formation de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) et la loi de transparence et de sûreté nucléaire.

2008. L'accident Chinon et l'accident du Tricastin.

2011. L'accident de Fukushima (BWR), le 11 mars. L'accident dans l'installation nucléaire CentraCo, près du site de Marcoule. Rapport d'évaluation complémentaire de la sûreté de la centrale du Blayais et de Saint-Laurent-des-Eaux à la suite de l'accident de Fukushima, le 15 septembre (par EdF).

2012. L'ASN rend public son rapport sur les évaluations complémentaires de sûreté (ECS) menées à la suite de l'accident de Fukushima, le 3 janvier 2012, et les 36 décisions complémentaires, le 26 juin 2012, relatives aux centrales nucléaires d'EdF, d'AREVA et de CEA.

Annexe 3

Les filières nucléaires

AGR *Advanced Gas Reactors* : réacteur à uranium enrichi, graphite et gaz (filière britannique).

BWR *Boiling Water Reactor* : réacteur à uranium enrichi et à eau légère bouillante, REB (construite principalement par la General Electric Company).

EPR *European pressurised reactor*

FBR *Fast Breeder Reactor* : réacteur surrégénérateur à neutrons rapides, utilisant du plutonium (Superphénix)

HTR *High Temperature Reactor* : réacteur à uranium enrichi ou au thorium, graphite, gaz, à haute température.

LWR *Light Water Reactor* : réacteur à uranium enrichi et à eau légère (comprend à la fois le BWR et le PWR).

MGUNGG Magnox : réacteur à uranium naturel, gaz et graphite (filière britannique, abandonnée).

PHWR *Pressurised Heavy Water Reactor* : réacteur à uranium naturel et eau lourde pressurisée (construit par la Canadian General Electric Company).

PWR *Pressurised Water Reactor* : réacteur à uranium enrichi et eau légère pressurisée, REP (construite principalement par Westinghouse, Framatome, KWU, etc).

UNGG Réacteur à uranium naturel, graphite et gaz (filière française).

Annexe 4

Communication avec Marcel Boiteux, l'ancien PDG d'EDF

1. Introduction

En principe, j'ai dirigé les mêmes questions à Messieurs Boiteux, Mandil, Syrota et Beltran. M. Marcel Boiteux a répondu par m'envoyer le questionnaire ci-dessous à l'attention de Monsieur le Président Marcel Boiteux (le interrogateur est inconnu).¹¹³

Les réponses sont importantes pour la compréhension de la politique française et la politique de EdF dans les années 1960-70.

2. Processus décisionnel relatif au lancement du programme électronucléaire français.

Quand on parle en général du lancement d'un programme électronucléaire de grande ampleur en France, on évoque la décision de mars 1974. Une analyse plus précise conduit à mettre en évidence un continuum de réflexions et de décisions depuis le rapport de la Commission PEON de novembre 1970 (6ème plan) jusqu'aux Comités interministériels restreints du 6 août 1975 et du 15 avril 1976.

a) Confirmez-vous l'importance du rapport établi dans le cadre des travaux de la commission PEON en 1970 ? Si oui, quels sont les arguments qui a posteriori vont s'avérer décisifs dans la prise de décision qui interviendra en 1974 ?

b) Quelles ont été les personnalités les plus porteuses de cette décision entre 1970 et 1974, du côté des « techniciens » comme des politiques ? Comment expliquer la continuité des orientations au sommet de l'Etat sur la période malgré les changements de dirigeants ?

c) Quel rôle EDF a-t-elle joué dans ce processus ?

¹¹³ En attendant de trouver le temps de répondre à vos questions précises, je vous envoie ce document qui peut vous intéresser.

M. BOITEUX

Ce message et toutes les pièces jointes (ci-après le 'Message') sont établis à l'intention exclusive des destinataires et les informations qui y figurent sont strictement confidentielles. Toute utilisation de ce Message non conforme à sa destination, toute diffusion ou toute publication totale ou partielle, est interdite sauf autorisation expresse.

Si vous n'êtes pas le destinataire de ce Message, il vous est interdit de le copier, de le faire suivre, de le divulguer ou d'en utiliser tout ou partie. Si vous avez reçu ce Message par erreur, merci de le supprimer de votre système, ainsi que toutes ses copies, et de n'en garder aucune trace sur quelque support que ce soit. Nous vous remercions également d'en avvertir immédiatement l'expéditeur par retour du message.

Il est impossible de garantir que les communications par messagerie électronique arrivent en temps utile, sont sécurisées ou dénuées de toute erreur ou virus.

- d) *Comment expliquer le caractère massif - décidé dès l'origine - de ce programme? Une montée en puissance progressive n'aurait-elle pas pu paraître plus raisonnable, moins risquée techniquement et politiquement? Quel a été le poids du défi industriel pour l'ensemble de la filière électronucléaire française dans la décision de lancer un programme d'aussi grande ampleur?*
- e) *Sur la durée de ce processus décisionnel, des alternatives ont-elles été évoquées, notamment concernant le développement d'autres techniques (tels le photovoltaïque ou l'éolien, ...) ? Si oui, quels ont été les arguments qui les ont rejetées?*

3. Caractéristiques du programme électronucléaire

Le programme électronucléaire de grande ampleur qui a été engagé en France, a été basé finalement sur une seule technique, un seul maître d'ouvrage et un seul constructeur.

- a) *Comment des alternatives à cette unité (le PAT, prototype à terre, du CEA comme technique alternative ou la possibilité de ne pas avoir un seul maître d'ouvrage évoqué par le Président Giscard d'Estaing dans son livre « le pouvoir et la vie » ou encore la possibilité de partager la construction entre Creusot Loire et CGE qui semble avoir été envisagé par EDF) ont-elles été écartées?*
- b) *Comment expliquer ce qui ressort comme une spécificité française par rapport aux autres grands pays engagés dans le même type de démarche?*
- c) *Quels avantages - ou inconvénients? - pour le nucléaire français?*
- d) *Cette structuration était-elle une condition nécessaire au caractère massif du programme?*
- c) *Les enjeux de sûreté et de sécurité y tenaient-ils une part importante?*

4. Position d'EDF

EDF s'est imposée comme le chef de file de ce programme électronucléaire.

- a) *Quels étaient les atouts d'EDF en matière de compétences techniques et de management de projet compte tenu notamment de son expérience dans l'hydraulique?*
- b) *Quels ont été les principaux défis techniques et économiques auxquels EDF a dû faire face dans ce contexte?*
- c) *Ce programme électronucléaire, surtout d'une telle ampleur, aurait-il été possible si EDF n'avait pas été une entreprise publique? Par-delà les éléments de continuité dans la décision publique entre l'Etat et EDF, le caractère d'entreprise publique d'EDF a-t-il conduit à donner une importance particulière à certains sujets (la sûreté ?, le calcul économique?)*

5. Le débat public

La lecture des documents historiques donne l'impression qu'il y a eu peu de débat autour d'une décision pourtant structurante pour l'économie et l'industrie française.

a) *Qu'en a-t-il concrètement été, tant au niveau du parlement que des débats citoyens?*

b) *Des échanges ont-ils eu lieu avec nos partenaires européens sur cette question, notamment au sein d'Euratom?*

c) *D'après vous, si cette décision avait fait l'objet d'un référendum, comme cela a été le cas un peu plus tardivement dans certains pays voisins avec des succès mitigés, comment le corps électoral français aurait-il réagi?*

d) *Au cours des débats que vous avez pu avoir avec les populations ou vos opposants, quels étaient les points d'achoppements les plus importants? Le recours à la technique nucléaire en elle-même, le traitement des déchets, les risques d'accidents et les moyens d'y faire face ?*

6. Le contexte actuel

Quand on raisonne en référence à l'électricité comme un bien commune, on peut s'interroger sur certaines orientations ou évolutions actuelles.

a) *Peut-on dire qu'il existe toujours à l'heure actuelle un système électrique français, au sens des principes de cohérence, de stabilité et la recherche d'optimisation que l'on peut associer à ce concept?*

b) *En tant que partisan de la concurrence, que pensez-vous du contexte créé par la loi NOME?*

c) *L'électricité est-elle un bien qui peut vraiment être géré plus efficacement dans un contexte concurrentiel tel que semble le souhaiter la commission européenne?*

d) *Outre celle afférant au prix de l'électricité, les questions de la gestion de la pointe et des investissements de long terme sont-elles susceptibles d'être traitées dans le sens de l'intérêt général dans ce contexte?*

e) *Comment imaginer une évolution vers « une Europe électrique » au regard des choix différents effectués par les principaux membres de l'UE et des problématiques de transport qui sont articulées à ces choix?*

Comment imaginer des scénarios d'avenir, d'ici 10 ou 20 ans, du point de vue de la structuration de l'industrie électrique en France, d'une part, en Europe, d'autre part?

7. Processus décisionnel relatif au lancement du programme électronucléaire français

a) Dans les années 70, les travaux de la commission PEON ont surtout eu le mérite de réunir dans des séances communes les principaux protagonistes de « l'aventure » nucléaires. Je n'ai pas le souvenir, pour EDF, d'un apport spécifique autre que la construction progressive d'un consensus autour de positions qui étaient à la fois celles du secrétaire général à l'énergie (Jean Couture) et d'EDF.

b) Les personnalités les plus porteuses, hors J. Couture et EDF, furent sans doute les industriels. Le CEA aussi, certes, mais son rôle était profondément menacé depuis l'abandon de la filière gaz graphite dont il était en quelque sorte le licencié. Sa seule chance de jouer un rôle encore majeur dans les réalisations nucléaires, il la voyait dans le développement d'un réacteur civil de grande taille à partir du réacteur de sous-marin, de type PWR (« *pressurised water reactor* »), dont il était responsable, côté militaire. Enfin, au sommet de l'Etat, que l'avenir énergétique de la France soit susceptible de reposer dans une large mesure sur l'énergie nucléaire, était une idée largement partagée. Mais comment et combien, les jeux n'étaient pas faits.

c) Dans la mesure où le CEA était empêtré dans son projet de développement du PAT (prototype à terre) du réacteur de sous-marin, il devenait juge et partie ; son rôle d'arbitre et de conseil de l'Etat s'en trouvait affecté ... au profit d'EdF qui représentait à la fois le client et la compétence. Il faut se souvenir qu'à l'époque, Framatome apparaissait essentiellement comme un « fournisseur de chaudière » qui avait (courageusement) acheté la licence du réacteur PWR de Westinghouse. Mais l'essentiel des moyens d'ingénierie industrielle se trouvait à l'EDF, qui avait concentré toutes ses forces sur la compréhension et la maîtrise de la licence acquise par Framatome. C'est le « Comité des directeurs » (ou un nom analogue), qui siégeait autour de Michel Hug, directeur de l'Équipement EdF (et général en chef des troupes nucléaires d'EdF) qui décidait des grandes options techniques dictées à Framatome.

¹¹⁴ Les réponses se suffisent à elles-mêmes sans qu'il soit nécessaire d'allonger ce document en joignant le questionnaire (disponible sur demande).

d) Le « caractère massif » du programme nucléaire n'a pas été décidé dès l'origine. On s'accordait seulement sur l'idée que ce programme était susceptible de devenir très important. C'est seulement avec la crise du pétrole de fin 1973, et compte tenu des connaissances déjà acquises, que la nécessité d'un programme massif fut très largement admise. Mais personne, en 1972, n'aurait imaginé qu'on passerait deux ans après à un rythme de 6 à 7 tranches par an. Tout au plus, les plus fanatiques pensaient-ils que le programme allait connaître assez rapidement un développement important. C'est la crise du pétrole de l'automne 1973 qui a servi de révélateur. Mais on doutait encore que le gouvernement arrive à une décision aussi rapide et massive que s'avérera être celle de Messmer en décembre 73 (officialisée en mars 74). Le caractère « massif » du programme n'a pas été décidé dès l'origine de la Commission PEON, mais à la suite de la crise du pétrole de l'été 1973.

En revanche, il apparaissait déjà, dans les premières années 1970, que le nucléaire était susceptible d'apporter au monde une révolution énergétique comparable à ce que fut l'avènement de la machine à vapeur pour les moteurs fixes, ou du pétrole pour les moteurs mobiles. En tout état de cause, les comparaisons de coût entre la filière gaz graphite « française » et la filière à eau légère (« américaine ») laissaient prévoir des prix de revient du kWh voisins de la zone de compétitivité, et il était clair qu'il valait la peine de se lancer dans cette aventure. Mais c'est la crise du pétrole, et la présence d'un « chef » comme premier ministre, qui expliquent la rapidité et l'importance de la décision prise d'accélérer considérablement le rythme des réalisations nucléaires. Le fait est qu'EdF était prête à « relever le défi ». Mais cette dernière expression est trompeuse dans la mesure où elle laisserait entendre que c'est le côté aventureux de la chose qui a séduit les protagonistes. Il ne s'agissait pas d'une sorte d'aventure dans laquelle on se serait lancé pour la seule griserie de la réussite. Le mot « défi » s'entend au sens d'une réalisation difficile, mais que les techniciens étaient convaincus de pouvoir dominer à un prix convenable.

On m'a demandé un jour, dans l'hypothèse où l'Etat aurait respecté les textes et laissé le Conseil d'administration d'EDF prendre sa décision, ce que j'aurais proposé. On en était alors à engager un réacteur tous les deux ans, puis bientôt tous les ans. J'aurais sans doute opté pour 3 ou 4 par an, et non 6 à 7, avec la double idée d'en savoir un peu plus et de choisir un rythme

susceptible d'être tenu longtemps. Il se trouve – mais c'est un pur hasard ! – que j'aurais eu raison ...¹¹⁵

e) Développer d'autres techniques ? On avait encore à l'époque le respect de l'argent, public ou privé, et on ne se serait certainement pas lancé dans des programmes importants de techniques alternatives totalement dépourvues avant longtemps de tout espoir de rentabilité. EDF avait été jusqu'à cette époque le grand spécialiste des énergies éolienne et solaire – avec l'espoir de pouvoir alimenter les fermes lointaines dans les zones peu denses sans avoir à installer de nombreuses et coûteuses dizaines de Km de fils et de poteaux. Mais le résultat était là : ou bien ça cassait, ou bien ça coûtait dix à vingt fois trop cher. On avait donc décidé de tout arrêter, en se donnant « rendez-vous dans trente ans » : 2002 ... ce n'était pas si mal vu !

Si d'autres techniques furent évoquées, c'est plutôt dans la poursuite des programmes nucléaires, avec les surgénérateurs notamment. Et là, le CEA retrouvait son rôle naturel de défricheur de l'avenir nucléaire, avec la perspective d'être le licencier du futur surgénérateur français Super Phénix.

8. Caractéristiques du programme électronucléaire

a) Les alternatives ? On a déjà évoqué le PAT du CEA, devenu « Champlain » ensuite et condamné définitivement avec le programme Messmer. D'autres maîtres d'ouvrage qu'EDF ? L'idée avait été évoquée d'explorer deux autres filières, la filière à eau lourde (style canadien) et la filière à haute température. Cette dernière avait le mérite de pouvoir être directement utilisée en sidérurgie pour fournir de la chaleur – et c'est pourquoi EDF, sollicitée de donner son avis, avait opté pour cette filière ... en opposition totale avec ses intérêts égoïstes d'entreprise (puisque c'est la sidérurgie qui l'aurait développée). On croit rêver ! C'était l'ambiance de l'époque ...

En 1972, outre la filière Westinghouse à eau pressurisée dont Framatome avait acquis la licence (après l'engagement d'EdF d'y recourir), étaient en lice :

- la filière à eau bouillante, concurrente de la filière à eau pressurisée, soutenue par la CGE (Ambroise Roux) qui projetait d'en prendre la licence,

¹¹⁵ Paragraphe confidentiel

- une autre filière à eau pressurisée, celle de Babcox, dont certains industriels, de Calan en tête, prônaient, entre autres mérites, celui de fournir à EDF une diversification (donc une possibilité de pression concurrentielle) tout en restant dans la technique du pressurisé,
- une filière à eau lourde, style canadien, pour laquelle le CEA avait des ambitions,
- et la filière à haute température déjà évoquée.

Avec la crise du pétrole et eu égard à l'importance du programme Messmer, il faut maintenant se décider, et le gouvernement signifie ses choix. Le développement du PAT, sous quelque nom que ce soit, est éliminé : le CEA se concentrera sur les surgénérateurs, dont il détiendra la licence le moment venu. Les diversifications sont remises dans les cartons, et seuls subsisteront en lice le « pressurisé » de Framatome et le « bouillant » d'Ambroise Roux. Mais ce dernier, faute de pouvoir offrir des prix tant soit peu compétitifs avec ceux de Framatome, se voit obligé en juillet 1974 de jeter l'éponge ... et EdF renonce à lui réclamer le moindre dédit pour l'incapacité qu'il avait de faire face à ses engagements sans un relèvement substantiel des prix de son offre. Ambroise Roux en voudra éternellement à EdF de lui avoir ainsi fait perdre la face ; il mobilisera plus tard tous ses moyens de communications, qu'il manipulait avec dextérité, pour transformer cet échec en une manoeuvre savante quand le capital de Framatome s'ouvrira à ses appétits quelques années après.

b) et c) Le retrait d'Alstom CGE consacre l'unicité du programme français, entièrement fondé dorénavant sur une seule technique, le PWR de Westinghouse Framatome. C'est là certes un pari technique. Mais c'est aussi l'expression d'une stratégie : une filière unique va permettre à EdF d'en approfondir les caractéristiques et d'en acquérir la connaissance détaillée. Dès lors qu'on a renoncé à mettre deux filières en concurrence pour en maîtriser les prix, EdF se lance dans une connaissance détaillée du réacteur *Westinghouse*, tant pour en maîtriser la technique que les coûts. C'est EdF qui décidera dorénavant des grandes options techniques, et c'est EdF qui fixera les prix des marchés. Ces prix sont d'ailleurs déterminés de telle manière que Framatome puisse engranger une marge bénéficiaire confortable, étant posé qu'en cas de défaillance dans la fourniture, EdF exigera le versement effectif des pénalités contractuelles – tout cela en vertu du principe qu'un bon fournisseur doit être raisonnablement prospère, mais effectivement responsable.

La véritable spécificité française, c'est que le client – EdF – était son propre architecte industriel, incluant l'ingénierie générale, à la différence des USA où une firme d'ingénierie autonome était l'intermédiaire entre le fournisseur et le client, ou de l'Allemagne où c'est le fournisseur qui, disposant de sa propre ingénierie, livrait « clé en mains » au client. Le fait qu'en France, le client EdF ait été assez gros pour être son propre « architecte - ingénieur » est certainement la raison principale du succès du programme nucléaire français : le « client » détenait la maîtrise de la technique et des coûts, contrairement à ce qu'on pouvait observer en Allemagne ou aux Etats-Unis.

Cet état de chose était rendu possible par la taille d'EdF, qui permettait d'entretenir une équipe étoffée d'architectes - ingénieuristes. Mais il tenait aussi à l'histoire. Le métier d'architecte - ingénieuriste, EdF l'avait dans le sang après vingt ans d'équipement hydraulique de la France : quand on construit un barrage et une usine hydroélectrique, il faut à la fois convaincre les maires et les populations, maîtriser des contextes technique - géologiques chaque fois différents, et passer des marchés avec des fournisseurs de toutes corporations, qu'il s'agisse de turbines, d'alternateurs ou d'installations diverses relevant de multiples corps de métier.

Cette spécificité était donc, aussi, un fruit de l'histoire. Ce fut une chance pour EdF et pour la France, qui a bénéficié ainsi du nucléaire le moins cher du monde. Et contrairement à ce qu'on tente d'insinuer aujourd'hui, ce fut aussi un singulier produit d'appel pour l'exportation, qu'il s'agisse d'exporter seulement la chaudière nucléaire, ou une centrale « clé en mains ».

c) Il n'eut pas été possible de lancer brusquement, en 1974, un programme de 6 à 7 tranches par an à un coût maîtrisé, si l'on n'avait pas disposé des équipes d'ingénierie d'EdF, déjà suffisamment formées pour parvenir à grossir dans la mesure nécessaire au développement du programme.

d) Les préoccupations de sûreté et de sécurité sont inhérentes à l'énergie nucléaire, et ce depuis l'origine. Avant Tchernobyl – dont on a dit à juste raison que c'était un accident soviétique et non un accident nucléaire – l'industrie de l'énergie nucléaire était, au regard de l'histoire, la seule industrie nouvelle qui soit parvenue à maturité sans avoir jamais tué personne.

9. Position d'EdF

- a) Voir plus haut, le passé hydraulique d'EdF.

- b) Les principaux défis ? Maîtriser une technique nouvelle et complexe, former en peu d'années les équipes compétentes, maîtriser les prix de revient grâce à une connaissance approfondie des coûts de ses fournisseurs principaux, grâce aussi à l'organisation délibérée du réseau des sous-traitants des dits fournisseurs. L'intervention des équipes d'ingénierie a été très loin : c'est un ingénieur général de l'armement embauché par EdF qui a fixé l'exacte nuance des aciers spéciaux dont on a usé pour « beurrer » les cuves de Creusot-Loire.

- c) Qu'elle ait été publique ou privée, une entreprise de la taille d'EdF avait forcément des relations avec à la fois la haute administration et les plus hautes autorités de l'Etat. Le patron d'une entreprise privée de grande taille aurait-il pu obliger la haute administration à respecter les décisions des dites plus hautes autorités ? La question reste ouverte ... et EdF ne s'est pas fait que des amis ! C'est à cette occasion qu'on a dit d'EdF que c'était un Etat dans l'Etat ... rôle que la haute administration s'était réservé jusque là.

Mais outre l'effet de taille, dont aurait pu bénéficier une entreprise privée de même envergure, la mission d'intérêt général – notion qui fait sourire aujourd'hui – qu'assumait EDF à sans doute rassuré davantage les populations. Quant à la pratique du calcul économique, qui fournissait une base utile de dialogue avec la haute Administration, elle n'avait rien en soi de spécifique au service public. Mais le fait est que l'entreprise privée ne le pratiquait guère dans sa globalité. La « durée de retour sur investissement » y suppléait tant bien que mal ...

10. Le débat public

- a) Peu de débats ? Ce n'est pas l'impression que j'en ai gardée ! EdF avait repéré parmi ses ingénieurs quelques personnalités douées pour le débat, qui opéraient autour des sites retenus ou envisagés. J'ai participé moi-même à des réunions, ou du moins à des tentatives de débats, malheureusement très vite envahies par les troupes adverses. EdF a distribué des

brochures d'information par milliers (200.000 par mois autant que je me souviens). Mais ou bien ces documents étaient considérés comme trop simplistes, et incomplets, lorsqu'ils étaient conçus pour dire l'essentiel à des non-spécialistes, ou bien on les accusait d'être volontairement incompréhensibles lorsqu'on visait des gens déjà un peu informés à qui on expliquait des choses plus subtiles. Il y eut aussi des exposés parlementaires pour informer les « politiques ». Et le fait est que cette stratégie d'information systématique a porté ses fruits puisque à la fin des années 70, on relevait dans les sondages une majorité de réponses favorables à la réalisation du programme nucléaire français.

Mais derrière les citoyens inquiétés par les médias, le petit noyau actif du lobby antinucléaire développait sa propagande, et le débat devenait difficile. D'autant que les extrémistes de l'opposition n'hésitaient pas devant les grands moyens : les épouses des ingénieurs d'EdF opérant sur les sites contestés trouvaient le matin dans leur boîte aux lettres des petits cercueils destinés à les affoler. La centrale de Tricastin fut attaquée à coup de bazookas à travers le Rhône, et mon appartement parisien a été détruit par une bombe qui a fait s'effondrer tout le cœur de l'immeuble – escalier et ascenseur. J'en ai réchappé.

Les parlementaires impliqués autour des sites envisagés ou retenus ont, bien sûr, été directement informés et entendus et, autant que je sache, les commissions compétentes de l'A.N. et du Sénat ont été largement informées, elles aussi.

b) Il y eut certainement des échanges d'information et des réunions de spécialistes à Euratom, mais il est clair qu'à l'époque le débat était foncièrement national.

c) Il semble que, malgré la propagande antinucléaire, un référendum aurait été légèrement positif. Mais un référendum n'a de sens que si la population est en état de comprendre la nature et la portée de la question posée. Sans quoi toutes les manipulations sont possibles¹¹⁶.

d) Le débat portait essentiellement sur les risques d'accident et le traitement des déchets, avec en corollaire la question de savoir si le coût affiché du nucléaire comportait bien les provisions nécessaires pour y faire face. Et l'échange évoluait très vite vers le débat de

¹¹⁶ Il y a quelques années, un grand journal annonçait en gros titre que 55 % de la population – une nette majorité donc – était favorable à une augmentation de l'impôt sur le revenu. Mais il omettait de préciser que seuls 45 % des citoyens français payaient cet impôt !

spécialiste, auquel la majorité de l'auditoire ne comprenait plus rien ... ce qui était précisément l'objectif des opposants professionnels. Les notions de probabilité, de répartition optimale des protections contre les divers risques, tout cela passait rapidement au-dessus des têtes du public. Je me souviens encore d'une débat où mon propos commençait à l'emporter quand l'opposant de service – certainement bien choisi – m'interrompit pour me dire : mais qu'allez-vous faire du ruthénium ? Silence ... Si je ne réponds pas, me dis-je, l'auditoire va penser que je n'en sais rien. Mais si je réponds, on va être embarqué dans un débat de spécialistes auquel personne ne comprendra plus rien. Il fallait choisir le moindre mal. J'ai répondu. Et personne n'a plus rien compris.

Il faudrait quand même rappeler qu'il n'y a jamais eu de débat sur une technique nouvelle qui ait été poussé aussi loin que celui qui a été mené sur l'énergie nucléaire.

11. Le contexte actuel

a) Existe-t-il toujours un système électrique français au sens des principes de cohérence, de stabilité et de recherche d'optimisation ? Malheureusement pas. Mais pis encore, l'Etat est intervenu pour empêcher l'alignement normal des prix de l'électricité français sur ceux du marché de l'Europe de l'Ouest – qui est un véritable marché. Un « système français » subsiste donc dans une certaine mesure, mais il devient impossible d'en apprécier clairement les cohérences (ou les incohérences !).

b) Les faits sont là : l'électricité française est beaucoup moins coûteuse que celle du marché européen. La logique concurrentielle aurait voulu qu'en s'alignant sur les prix du marché européen, EdF fasse de copieuses bénéfices dont l'Etat, actionnaire à plus de 80 %, aurait bénéficié pour ses bonnes oeuvres (campus universitaires, trou de la sécurité sociale, renflouer des caisses de retraite etc. ..). Mais refus : l'Etat bloque les tarifs d'EdF au niveau de ses coûts (actuels, ou un peu futurs ... ?), et, pour permettre à des concurrents de survivre en France, demande à la « Grande Maison » de céder à ceux-ci, à bas prix, une partie de sa production nucléaire, de telle manière que les dits concurrents deviennent enfin compétitifs en France ! On marche sur la tête. Il paraît difficile de parler d'un « système cohérent, stable et optimisé »

c) Si l'on veut bien considérer que le recours à la concurrence n'est pas un objectif en soi, mais le moyen d'atteindre des finalités bénéfiques, force est de s'interroger sur les exceptions aux mérites de l'économie de marchés. Or l'électricité cumule toutes les exceptions aux mérites de la concurrence : un bien rigoureusement non stockable (ce n'est pas le marché mais un dictateur bénévolat – le dispatcher – qui assure au mieux, à chaque instant, l'équilibre de l'offre et de la demande), de qualité rigide (on ne peut jouer sur la fréquence ou la tension pour passer un cap difficile comme c'est le cas pour la plupart des biens ou services stockables), impliquant des investissements dont la durée d'amortissement dépasse largement les horizons boursiers, etc. ...

Pour qui a enseigné les mérites de l'économie de marché et de la concurrence, le système électrique français atteint aujourd'hui un sommet ! Que dirait SANOFI si l'Etat l'obligeait à brader à certains de ses concurrents malheureuses quelques molécules giboyeuses, pour permettre aux dits concurrents de survivre en l'attaquant sur son marché ?

d) Dans le système antérieur, c'est EDF qui, sous le contrôle de l'Etat, était responsable du passage des pointes extrêmes (lorsqu'une bonne conjoncture économique, accompagnée d'une pointe de froid, gonfle la demande d'électricité aux limites des possibilités de production). C'est maintenant sa filiale RTE (Réseau de Transport de l'Electricité) qui est responsable des études dont l'Etat s'inspirera pour décider des investissements à prévoir (et à imposer ?) pour ne pas prendre de risques excessifs de défaillance.

Quant aux investissements de long terme, il va falloir trouver un moyen de les rendre sympathiques aux Bourses, sans quoi on ne fera plus que des turbines à gaz, effets de serre ou pas.

e) Une Europe électrique ? Tout le monde a oublié que le kWh électrique est un « pondéreux », dont le transport coûte cher. Sauf cas particuliers, mieux vaut développer des moyens locaux de production que de prévoir une alimentation systématique de telle ou telle région à une distance excédant 2 à 300 Km. Avec le « tarif timbre-poste » qui fait payer l'entrée et la sortie d'un réseau (comme pour les Télécoms où, là, c'est justifié), mais pas la distance – élément principal du coût des réseaux électriques – on en vient à considérer que tous les acteurs opèrent sur une sorte de plaque de cuivre aux capacités illimitées. On se prépare des lendemains difficiles : c'est au moment où l'on n'arrive presque plus à passer des lignes

nouvelles à travers nos pays d'Europe occidentale qu'on imagine d'ignorer le coût de la distance (on paye pour entrer, et basta !).

L'économie de l'électricité est une discipline spécifique, très différente de celle du pétrole ou du charbon, non seulement eu égard à la nature différente des produits, mais parce que l'économie de l'électricité comporte des spécificités conceptuelles qu'on ne retrouve guère ailleurs.

Une « autorité » bruxelloise m'a dit un jour qu'on avait traité le secteur de l'électricité avant celui du gaz, parce que le cas du gaz était le plus difficile. Au plan des négociations certes ! Mais au niveau des concepts, certainement pas ... Il est clair que les apprentis sorciers qui ont tripoté le système électrique ne connaissaient rien de ses spécificités singulières.

Annexe 5

Communication avec Claude Mandil, l'ancien PDG de la AIE (L'agence internationale de l'énergie).

Réponses en caractères *italiques*

Questions et réponses.

Le thème de mon master est très vaste. La France est devenue la deuxième puissance nucléaire civile du monde après les Etats-Unis. En ce moment je pense il faut concentrer sur la période 1973 – 1986, correspondant approximativement entre le premier choc pétrolier et l'accident de Tchernobyl, laquelle a jouée un rôle décisive pour le programme nucléaire civil, mais je suis préparé de faire un choix corrigé. Dans cette période les contrats de séries REP/PWR standardisés furent 46.

1. Plan Messmer (Premier ministre) mars 1974.

J'ai l'impression que l'histoire nucléaire de la France soit très fortement et crucialement influée par le plan étroitement lié au Premier ministre Pierre Messmer (1972-74).

- a) Est cette observation valide ? *Oui*
- b) Aujourd'hui, où peut – on obtenir une copie de ce plan ? *Je ne suis pas sûr qu'il y ait vraiment eu un texte public. Plutôt une suite de décisions gouvernementales.*

2. L'influence des accidents Three Mile Island (1979) et Tchernobyl (1986) sur le programme nucléaire française. Particulièrement, le désastre Tchernobyl avait des conséquences considérables dans l'Europe.

- a) L'influence d'incident Three Mile Island (classé à un niveau 5 sur l'échelle INES) sur le programme française ? *Aucune incidence*
- b) Il y a un rapport français officiel et public?
- c) L'influence Tchernobyl (l'effet est visible partout en la Russie, Ukraine et Biélorussie)? *Influence indirecte : du faite d'une communication maladroite d'un service officiel (le Service Central de Protection contre les Rayonnements Ionisants, SCPRI, disparu depuis) sur le trajet du*

nuage radioactif de Tchernobyl, la crédibilité des autorités de sûreté a été durablement amoindrie. Mais pas d'incidence directe sur le programme français qui d'ailleurs était en voie d'achèvement.

- d) Il y a un rapport français officiel et public? *Il faudrait sans doute retrouver sur Google le rapport du professeur Pellerin (maintenant décédé), directeur du SCPRI, de début mai 1986.*

3. Dans les années 1970 et 1980 on fait l'expérience de considérable résistance au nucléaire dans plusieurs pays européenne et les Etats-Unis (par exemple Président Carter).

Dans la France il semble que la résistance ait été très modérée. Comment a-t-il été possible d'introduire un programme nucléaire de cette ampleur en France sans une résistance plus forte, apparemment?

Plusieurs raisons : i) une inquiétude réelle sur la sécurité de notre approvisionnement énergétique après la crise de 1973, ii) sentiment aggravé par la très grande difficulté des relations avec l'Algérie, ancienne possession française où beaucoup de pétrole était découvert, iii) un certain amour des Français pour les grands programmes scientifiques et techniques (TGV, Concorde, recherche spatiale), iv) des retombées financières importantes pour les collectivités proches des centrales.

4. Dans les années 1970 et 1980 la France a introduit un programme nucléaire inhabituel, déclenché surtout par le premier choc pétrolier de 1973 et le programme Messmer.

Objectif : Permettre à la France d'assurer par ses propres moyens son approvisionnement en électricité. A l'heure actuelle, après Fukushima et un projet de loi Allemande visant à sortir de façon anticipée du nucléaire civil, les provocations sont nouvelles : prolonger du temps de service des installations nucléaires et, graduellement, l'introduction d'une génération nouvelle d'installations.

- a) Quels sont les défis principaux dans les années prochaines pour les prolongements et le renouvellement du programme nucléaire civil en France ? *i) l'opinion publique est beaucoup moins favorable qu'il y a vingt ans, ii) l'argument de la sécurité d'approvisionnement est moins crédible, iii) il faudra expliquer que l'électricité devra de toute façon*

coûter plus cher, même avec la prolongation du nucléaire, car le nucléaire du futur sera plus cher que le nucléaire du passé, iv) la période électorale favorise les simplifications excessives plus que le débat serein.

Annexe 6

Communication, le 8 octobre 2011, avec M. Jean Syrota, l'ancien PDG de la COGEMA (Compagnie générale des matières nucléaires) et actuellement président de la CAS (Commission énergie du Centre d'analyse stratégique)

Sur la sûreté, le programme nucléaire français (1974) et la future.

Bonjour,

Différentes questions portent sur la sûreté. Il existe de nombreux rapports émanant de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

Concernant le programme français, il a été lancé pour faire face au premier choc pétrolier, qui a créé un énorme problème au niveau de la balance commerciale française, quand l'énergie consommée était, pour les trois quarts, du pétrole importé. Le plan approuvé à l'époque comportait un objectif de 50% d'indépendance énergétique avec trois orientations: économiser l'énergie, produire de l'énergie sur le territoire national (d'où le programme nucléaire) et diversifier les importations d'énergie pour moins dépendre du pétrole.

Aujourd'hui, le parc nucléaire est largement amorti et ce serait un énorme gaspillage économique s'il devait être arrêté à un moment où il pourrait encore fonctionner dans de bonnes conditions de sûreté. Ce serait également un problème pour le remplacer tout en respectant les engagements pris pour réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Bien cordialement,

Jean Syrota

Annexe 7

Communication, le 8 octobre 2011, avec Professeur Alain Beltran, Université de Paris

Réponses en caractères *italiques*.

Peut-on se réfère à votre réponse dans mon travail ?

Bien entendu.

Questions.

Le thème de mon master est très vaste. La France est devenue la deuxième puissance nucléaire civile du monde après les Etats-Unis. En ce moment je pense il faut concentrer sur la période 1973 – 1986, correspondant approximativement entre le premier choc pétrolier et l'accidente Tchernobyl, laquelle a joué un rôle décisive pour le programme nucléaire civil, mais je suis préparé de faire un choix corrigé. Dans cette période les contrats de séries REP/PWR standardisés furent 46.

1. Plan Messmer (Premier ministre) mars 1974.

J'ai l'impression que l'histoire nucléaire de la France était très fortement et crucialement influée par le plan étroitement lié au Premier ministre Pierre Messmer (1972-74).

a. Est cette observation valide ?

Depuis quelques années, la France avait prévu de passer progressivement à un important programme électronucléaire car elle était consciente de sa forte dépendance énergétique (3/4 de l'énergie importée). Mais cela était prévu pour les années 1980 au mieux. Et progressivement.

Avec le premier choc pétrolier, la France a réagi massivement avec deux axes :

-les économies d'énergie

-le programme électronucléaire

Celui-ci fut annoncé avec une faible concertation par le premier ministre qui fixa un seuil très élevé ce qui voulait dire pour l'industrie électronucléaire un effort sans précédent.

- b. Aujourd'hui, où peut – on obtenir une copie de ce plan ?

Il s'agit d'un communiqué lors du Conseil des Ministres de mars 1974. Cela se trouve assez facilement (consulter un journal comme le Monde ou le Figaro). Si vous ne le trouvez pas je vous en enverrai une copie. Dans le même conseil des ministres, un certain nombre d'autres décisions importantes comme le lancement du train à grande vitesse, qui est passé en tant que moyen de faire des économies d'énergie.

2. L'influence des accidents Three Mile Island (1979) et Tchernobyl (1986) sur le programme nucléaire française.

Particulièrement, le désastre Tchernobyl avait considérables conséquences dans l'Europe.

- a. L'influence d'incident Three Mile Island (classé à un niveau 5 sur l'échelle INES) sur le programme française ?

A ma connaissance, l'incident de TMI n'a pas eu une grande influence sur le programme électronucléaire français. Cependant, il a montré que même dans un pays très avancé technologiquement, un accident grave était possible.

- b. Il y a un rapport français officiel et public?

Il y a eu des rapports internes au sein d'Electricité de France et du Commissariat à l'Energie Atomique. Sans doute le Ministère de l'Industrie a demandé un rapport : il faudrait voir dans les archives (Fontainebleau, Blois).

- c. L'influence Tchernobyl (l'effet est visible partout en la Russie, Ukraine et Biélorussie)?

*L'influence de l'accident de Tchernobyl en France peut se juger à deux niveaux :
-l'accident en lui-même qui révèle qu'une catastrophe majeure est possible
-la perte de confiance en certaines autorités officielles qui ont diminué l'impact du nuage radioactif et caché certaines informations. A ce titre, la situation entre l'Allemagne et la*

France a été très différente (panique en Allemagne, calme en France). 25 ans après, la question est encore présente dans les esprits et le responsable de l'information sur le nuage radioactif, le professeur Pellerin, a été jugé récemment (il a été innocenté toutefois).

d. Il y a un rapport français officiel et public?

Il y a eu des rapports officiels et de nombreux rapports de la part d'associations anti-nucléaires comme la CRIIRAD (scientifiques s'opposant au nucléaire).

3. Dans les années 1970 et 1980 on fait l'expérience de considérable résistance au nucléaire dans plusieurs pays européenne et les Etats-Unis (par exemple Président Carter).

Dans la France il semble que la résistance ait été très modérée.

a. Comment a-t-il été possible d'introduire un programme nucléaire de cette ampleur en France sans une résistance plus forte, apparemment?

Question importante dont la réponse tient aussi aux structures politiques et administratives de la France : décision centralisée (Etat + EdF), rôle secondaire du Parlement, relatif consensus politique (communistes, gaullistes sont pour le nucléaire ; les autres partis divisés mais pas hostiles), faiblesse des écologistes (divisés), population qui n'est pas hostile au nucléaire (fonctionne bien, donne de l'indépendance)... Malgré tout, il y a eu une résistance qui a joué sur certains sites : Plogoff en Bretagne (projet arrêté par la gauche en 1981) et Creys-Malville (surgénérateur arrêté en 1997).

4. Dans les années 1970 et 1980 la France a introduit un programme nucléaire inhabituel, déclenché surtout par le premier choc pétrolier de 1973 et le programme Messmer.

Objectif : Permettre à la France d'assurer par ses propres moyens son approvisionnement en électricité. A l'heure actuelle, après Fukushima et un projet de loi Allemande visant à sortir de façon anticipée du nucléaire civil, les provocations sont nouvelles : prolonger du temps de service des installations nucléaires et, graduellement, l'introduction d'une génération nouvelle d'installations.

- a. Quels sont les défis principaux dans les années prochaines pour les prolongements et le renouvellement du programme nucléaire civil en France ?

Il est toujours difficile de parler d'avenir mais ce qu'on peut dire aujourd'hui :

-il y aura sans doute un infléchissement à la baisse du programme électronucléaire français (plus d'énergies renouvelables) mais la France ne peut « sortir du nucléaire » avant longtemps et sans doute à très long terme

-certaines vieilles centrales seront fermées comme Fessenheim en Alsace

-la troisième génération (EPR) coûte cher et on ne lancera pas une grande série de constructions comme en 1974

-le nucléaire suppose de plus en plus de coopération car il coûte cher : la décision allemande est donc difficile pour la France

-il y a sûrement un avenir pour le gaz naturel associé aux énergies renouvelables

Annexe 8

Principe de fonctionnement d'un réacteur nucléaire

Toutes les filières nucléaires présentées dans mon travail (sans le surgénérateur Superphenix) appartiennent à la catégorie des réacteurs à neutrons lents. L'uranium 235 est le combustible de cette catégorie des réacteurs. L'uranium 238 alimente les surgénérateurs.¹¹⁷ En plus de combustible, on parle du caloporteur (le transporteur de la chaleur du coeur à la turbine). La fonction, en principe, d'un réacteur est importante à comprendre. Aujourd'hui, on parle souvent de réacteurs de la première (avant 1970), deuxième (1971-1998), troisième génération (avancées après 2000). Cette catégorisation caractérise le développement technologique. Les réacteurs en France sont de la première génération (UNGG, Chooz, Magnox) et deuxième génération (réacteurs actuelles REP, N4).

Un installation a trois barrières physique de sûreté :

- Gaine de combustible
- Circuit primaire fermé
- Enceinte de confinement

On distingue entre l'îlot nucléaire (avec le réacteur) et l'îlot conventionnel (avec la turbine et le condensateur).

D'importantes fonctions sont le refroidissement du réacteur (le réfrigérant) et l'alimentation électrique pour l'installation entière.

La question du développement nucléaire actuelle est surtout un sujet de la sûreté et de coûts. Après l'accident de Fukushima, cette question est très soulignée.

Un coeur de réacteur 900 MW utilise chaque année, pour du combustible à l'uranium « standard » l'équivalent de 21,5 tonnes d'uranium.

Il existe donc deux méthodes pour entretenir une réaction en chaîne, c'est-à-dire pour maintenir constant, au cours du temps, le nombre de fissions et par suite la quantité de chaleur produite :

¹¹⁷ Commentaire : Il existe dans la nature trois corps pouvant servir de combustible : l'uranium 235 (directement fissile), l'uranium 238 + 1 neutron = plutonium 239 (fissile), le thorium 232 + 1 neutron = uranium 233 (fissile). Aujourd'hui, la voie de thorium est un espoir pour la future. L'uranium 233 est moins toxique que le plutonium. Le thorium est trois ou quatre fois plus abondant que l'uranium.

- Ralentir, à l'aide d'un corps appelé modérateur, les neutrons émis par la fission d'un atome ; réacteurs à neutrons lents (par exemple type Westinghouse).
- Utiliser directement les neutrons rapides ; réacteurs à neutrons rapides (par exemple type Superphénix).

Annexe 9

Le contrôle des installations nucléaires civiles par l'ASN (l'Autorité de sûreté nucléaire)

1. Résumé

Le Rapport de sûreté nucléaire de décembre 2011 (publié le 3 janvier 2012) donne les résultats d'une étude de la sûreté d'installations nucléaires exécutées par ASN dans l'année 2011.¹¹⁸ Cette étude représente une commande du Gouvernement François Fillon, le 23 mars 2011, après l'accident de Fukushima, le 11 mars. Le Premier ministre souhaite que cette étude soit bien conçue avec les travaux menés sur le plan européen.

Les résultats sont très importants afin de comprendre la situation actuelle de la sûreté nucléaire en France. Le rapport entier est vaste (498 pages). J'ai choisi les plus importants thèmes à mon avis. J'ajoute avec satisfaction que cette étude et la présentation sont très impressionnantes et révélatrices.

Après la publication le 3 janvier 2012, ASN publie, le 26 juin 2012, 36 décisions complémentaires relatives aux centrales nucléaires d'EDF, d'AREVA et de CEA. Elles sont détaillées en ce qui concerne de teneur et d'étapes importantes. Ces décisions imposent sur les exploitants d'investissements considérables en matériels aussi bien que en matière de ressources humaines.

Toutes les exigences présentées par ASN (en décembre 2011 et juin 2012) se réfèrent à tous catégories de risques, y compris la gestion des situations d'urgence. Les deux installations mentionnées dans Chapitre 4, Blayais (Gironde) et Saint-Laurent-des-Eaux (Loire-et-Cher), obtiennent d'exigences lourdes.¹¹⁹

Le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France suivre deux lois:

- la loi n°2006-686 du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire ;
- la loi de programme n°2006-739 du 28 juin 2006 relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs.

¹¹⁸ Evaluations complémentaires de sûreté, *Rapport de l'autorité de sûreté nucléaire*, décembre 2011, 522

¹¹⁹ [http://www.asn.fr/sites/rapports-exploitants-ecs/EDF. Blayais, pp.382. Saint-Laurent-des-Eaux, 372.](http://www.asn.fr/sites/rapports-exploitants-ecs/EDF_Blayais_pp382_Saint-Laurent-des-Eaux_372)

La démonstration de sûreté de ces installations repose en premier lieu sur une approche déterministe. Cette approche est complétée par des études probabilistes. Les hasards suivants sont envisagés :

- Séisme
- Inondation
- Autres phénomènes naturels extrêmes liés à l'inondation (par exemple tempêtes).

Les évaluations complémentaires de sûreté en lien avec l'accident de Fukushima :

- la résistance au séisme
- la protection contre les inondations
- la perte des alimentations électriques
- la perte des sources de refroidissement
- la gestion opérationnelle des situations d'urgence radiologique.

Les dix-neuf centrales nucléaires françaises en exploitation sont globalement semblables. Elles comportent chacune deux à six réacteurs à eau sous pression, pour un total de cinquante huit réacteurs en exploitation. Ces réacteurs sont aujourd'hui tous exploités par EDF.

En somme, la comparaison de la situation actuelle et la situation souhaitable est révélatrice pour tous installations nucléaires. La liste des améliorations préconisée est très longue, y compris les décisions complémentaires par ASN, le 26 juin 2012.

Annexe 10

Les coûts de la filière électronucléaire, la Cour des comptes

1. Résumé

Le Premier ministre a demandé à la Cour des comptes¹²⁰, par une lettre du 17 mai 2011, un rapport sur les coûts de la filière électronucléaire, au titre de sa mission d'assistance au Gouvernement, d'expertiser « les coûts de la filière nucléaire », en précisant qu'il souhait « pouvoir disposer de ce rapport avant le 31 janvier 2012 ». Ce vaste rapport est publié en janvier 2012(438 pages).¹²¹

Le rapport ne présente pas de comparaisons de coût entre les énergies ni de scénario d'évolution du mélange énergétique. Il ne compare pas les coûts aux tarifs. La Cour ne prend pas position sur la bonne ou mauvaise gestion des crédits publics concernés. Il ne s'agit pas d'un rapport d'évaluation.

Les thèmes sont ceux :

- Des dépenses passées
- Le coût de construction au MW
- Des dépenses de production
- Des dépenses de démantèlement¹²²
- La durée de fonctionnement des centrales
- Des investissements importants dans la future sur le coût de production global

Le montant total de construction des installations nécessaires à la production d'électricité nucléaire s'est élevé à 96 Mrd€ en 2010 pour le coût de construction des 58 réacteurs existants.

Le coût de construction est estimé à 6 Mrd€ pour l'EPR de Flamanville (tête de série) et une puissance de 1 630 MW, le coût au MW est de 3,7 M€. Comparer avec une moyenne de 1,25 M€/MW pour les 58 réacteurs. Des exigences de sûreté très importantes enfin d'expliquer la différence.

¹²⁰ La Cour des comptes a pour mission de s'assurer du bon emploi de l'argent public

¹²¹ Les coûts de la filière électronucléaire, *Synthèse du Rapport public thématique*, Janvier 2012, 437
http://www.comptes.fr/fr/CC/documents/Syntheses/Synthese_rapport_thematique_filiere_electronucleaire.pdf

¹²² Démantèlement: Les étapes qui suivent la mise à l'arrêt définitif d'une installation nucléaire jusqu'à son déclassement

Les dépenses de démantèlement, c'est-à-dire les dépenses de « fin de vie » des centrales, sont estimées aujourd'hui à 18,4 Mrd€ en 2010, en charges brutes, pour le démantèlement des 58 réacteurs du parc actuel. Ces chiffres sont très incertains parce que ils sont basées sur d'information internationale. Les dépenses de stockage sont exclues.

Les centrales d'EDF sont amorties sur 40 ans depuis 2003. La durée de vie des centrales a un impact significatif sur le coût de production réel en permettant d'amortir les investissements sur un plus grand nombre d'années. La Cour constate que, d'ici fin 2020, 22 réacteurs sur 58 atteindront leur quarantième année de fonctionnement.

Les données économiques présentées par la Cour des comptes sont probablement les meilleures sources afin de comprendre la situation économique réelle du nucléaire. Particulièrement, je cite les commentaires en ce qui concerne la durée de fonctionnement des centrales. Aujourd'hui seuls deux réacteurs des centrales du Tricastin et de Fessenheim ont reçu une autorisation de fonctionnement jusqu'à 40 ans. Selon la Cour des comptes : « Dans l'hypothèse d'une durée de vie de 40 ans et d'un maintien de la production électronucléaire à son niveau actuel, il faudrait construire 11 EPR d'ici la fin de 2022, ce qui paraît très peu probable, voire impossible, y compris pour des considérations industrielles. »

Je pense que c'est plus réaliste d'autoriser le fonctionnement jusqu'à 50 ans pour les meilleurs réacteurs, et compenser comme il faut avec des installations renouvelables. Assurer le maintien de la sûreté nucléaire est une condition « sine qua non ».

Bibliographie

- ASN (Autorité de sûreté nucléaire). *Rapport sur les évaluations complémentaires de sûreté (ECS) menées à la suite de l'accident de Fukushima*, décembre 2011.
- Beltran, Alain et al. État et énergie XIXe-XXe siècle, séminaire 2002-2006 , Comité pour l'histoire économique et financière de la France, Ministère de l'économie, de l'Industrie et de l'Emploi, Ministère du budget, des Comptes publics et de la Fonction publique, Paris 2009.
- Bienvenue, Claude et Lacoste, Jacques. L'électronucléaire en France. *Universalialia* 1977.
- Bittner, Céline. L'essor du nucléaire . Publiée le 3 décembre 2011.
<http://www.lcp.fr/emissions/ca-va-ca-vient/vod/20665-l-essor-du-nucleaire>.
- Blanc, Jacques. Les mines d'uranium et leurs mineurs français: une belle aventure , *Réalités Industrielles*, août 2008.
- Boiteux, Marcel. Le programme électro - nucléaire : EDF et ses choix industrielles, Comité pour l'Histoire Economique et financière de la France, séminaire 2002-2006.
- Bonin, Hubert. *Histoire économique de la France depuis 1880*. Paris : Masson, 1988.
- Bouvier, Yves. Qui perd gagne: La stratégie industrielle de la compagnie générale d'électricité dans le nucléaire, des années 1960 à la fin des années 1980 , Comité pour l'Histoire Economique et financière de la France, séminaires 2002-2006.
- BP.StatisticalReview.London,2012.*
http://www.bp.com/liveassets/bp_internet/globalbp/globalbp_uk_english/reports_and_publications/statistical_energy_review_2011/STAGING/local_assets/pdf/statistical_review_of_world_energy_full_report_2012.pdf, janvier 2013.
- Carle, Rémy. Une énergie nécessaire et sûre , *Universalialia* 1975.
- « C'est arrivé près de chez vous ». *Les dossiers du canard enchaîné, Nucléaire*. N° 121, octobre 2011.
- Cogné. F. Les problèmes de sûreté après l'accident de *Three Mile Island* , *Universalialia* 1980.
- Courtes, Claude et Driant, J.-C. *Golfech : Le nucléaire. Implantation et résistances* (1999) pp.587. <http://cras31.info/textes/Golfech2.pdf>

Cour des comptes. Les coûts de la filière électronucléaire. *Synthèse du Rapport public thématique*, Janvier, 2012, pp.28. http://www.ccomptes.fr/fr/CC/documents/Syntheses/Synthese_rapport_thematique_filiere_electronucleaire.pdf

Des pépins quotidiens . *Les dossiers du canard enchaîné. Hors- série*. N° 121, octobre 2011.

EdF. Installations nucléaires de Blayais. Rapport annuel 2008.

De Gaulle, Charles. *Mémoires de guerre – I. L'Appel*, Paris : Plon, 1954.

« Nouvelles installations nucléaires dans la Corée du sud et les Etat- Unis, la France va voir les prolongements. » *Energy World*. L'institut d'énergie de la Grande - Bretagne. Avril 2012.

Ferry, Luc et Renaut, Alain. *La pensée 68. Essai sur l'anti-humanisme contemporain*. Paris : Gallimard, 1985.

Finon, Dominique. Force et inertie de la politique nucléaire française. Une co-évolution de la technologie et des institutions, Comité pour l'Histoire Economique et financière de la France, séminaires 2002-2006,

Finon, Dominique et Schapira, Jean-Paul. La question des déchets. *Universalialia* 1981.

Fontaine, Nicole. Situation et perspective de l'électricité nucléaire , *Dossier. La documentation française*. Avril 2004.

Gaston - Breton, Tristan. Jean Monnet, le visionnaire . *Les Echos*, le 20 mars 2007.

Gauthier, André. *La construction européenne*. 4^e édition. Rosny : Bréal, 2005.

Golfech - le nucléaire, <http://cras31.info/textes/Golfech2.pdf>.

Grenard, Fabrice. *Histoire économique et sociale de la France de 1850 à nos jours* .Paris : Ellipses, 2003.

Hecht, Gabrielle. *Le rayonnement de la France: énergie nucléaire et identité nationale après la seconde guerre mondiale*, Paris : Editions la découverte, 2004.

Installations nucléaire de Blayais . *EdF Rapport annuel 2008*.

Jeanneau, Laurent et Duval, Guillaume. La France peut-elle sortir du nucléaire, *Alternatives Economiques*. Avril 2011, N° 301.

Laponche, Bernard et Marignac, Yves. La sûreté des installations nucléaire. <http://www.global-chance.org/IMG/pdf/BLYM-SureteNucleaire-081211.pdf>.

Lebreton, Philippe. Un risqué à ne pas courir. *Universalialia*, 1975.

Le Hir, Pierre, Que faire des 250000 tonnes de combustible irradiés, *Le Monde, Hors-Série*. Décembre 2011- janvier 2012.

Lepage, Corinne. *La vérité sur le nucléaire*. Paris : Albin Michel, 2011.

Le Monde, Nucléaire, Hors – série. Décembre 2011- janvier 2012.

Les dossiers du canard enchaîné, Nucléaire. N° 121, octobre 2011.

Les règles fondamentales de sûreté de l'ASN. <http://www.asn.fr/index.php/Les-actions-de-l-ASN/La-reglementation>

Messmer, Pierre. Un premier ministre dans le premier choc pétrolier (octobre 1973-mars 1974), l'Institut de la France, 1994.

Michel, Pierre. L'été 1981 : les socialistes et l'énergie, un témoignage, *L'économique politique*, octobre – novembre - décembre 2012.

Petitjean, Patrick. Du nucléaire, des experts, et de la politique. *Mouvements* N° 7 janvier – février, 2000.

Porter, Michael E. *The Competitive Advantage of Nations*. New York: The Free Press, 1990.

Puiseux, Louis. *La Babel nucléaire*. Paris: Editions Galilée, 1977.

Reuss, Paul. *L'épopée de l'énergie nucléaire*. Paris : EDP- Sciences, 2007.

Sachs, Ignacy. Nucléaire : à la recherche de stratégies de remplacement. *Universalis* 1977.

Vuillet, Bernard. Sources pour l'histoire de la politique énergétique française aux XIX^e et XX^e siècles. Aperçu général. Comité pour l'histoire économique et financière de la France, 2002.

www.asn.fr Avis d'incidents - Centrale nucléaire de St. Laurent des Eaux, le 22 novembre 2011

http://www.criirad.org/actualites/uraniumfrance/Synthese_PDF/francais.pdf

<http://www.asn.fr/index.php/S-informer/Actualités/2012/Rapport-de-l-ASN-sur-les-évaluations-complémentaires-de-sûreté-ECS>

http://www.comptes.fr/fr/CC/documents/Syntheses/Synthese_rapport_thematique_filiere_electrонуcléaire.pdf

<http://www.leliencommun.org/journeesdetudes/pieces/index2.html>

www.iaea.org, le 23 novembre 2011, Industrie nucléaire en France

<http://fr.edf.com/presentation/vos-contacts-en-region-48664.html>, le 17 avril 2012.

<http://energie.edf.com/nucleaire/carte-des-centrales-nucleaires/centrale-nucleaire-de-saint-laurent-des-eaux/publications-45957.html>

<http://www.global-chance.org/IMG/pdf/BLYM-« Sûreté Nucléaire »-081211.pdf>

http://www.lemonde.fr/election-presidentielle-2012/visuel/2012/03/20/comparez-les-programmes-des-candidats-a-la-presidentielle-2012_1672519_1471069.html, le 20 mars 2012

Contribution au débat national sur la transition énergétique, *Les Cahiers de Global Chance*, n°33, mars 2013. http://www.global-chance.org/spip.php?article_53, le 13 mars 2013

www.sortirdunucleaire.org/carte/, le 7 janvier 2012

www.fr.wikipedia.org, le 23 novembre 2011

www.fr.wikipedia.org/wiki/Mouvement_antinucl%C3%A9aire#Origine_du_mouvement_antinucl.C3.A9aire, le 7 janvier 2012