

# **LES NOUVELLES DU NUCLÉAIRE**

**Septembre 2007 à Février 2008**

**Supplément au Bulletin semestriel d'information N° 50 (mars 2008)  
de l'Association des Retraités et Anciens des Sièges de COGEMA et AREVA**

ARSCA  
AREVA 33 rue Lafayette  
75442 PARIS cedex 09  
bureau@uargq.org  
http://www.uargq.org

# LES NOUVELLES DU NUCLÉAIRE

Septembre 2007 – Février 2008

- I NOUVELLES DE L'ÉNERGIE
- II L'AMONT DU CYCLE DU COMBUSTIBLE
- III LES RÉACTEURS
- IV L'AVANT DU CYCLE DU COMBUSTIBLE
- V ENVIRONNEMENT ET SÛRETE NUCLÉAIRE
- VI NUCLÉAIRE ET SOCIÉTÉ

Les "nouvelles du nucléaire" sont établies essentiellement à partir d'extraits de presse sélectionnés par Philippe FOURNIER et Pierre MICHEL et adressés aux rédacteurs des différents chapitres:

I	NOUVELLES DE L'ÉNERGIE:	Guy DUCROUX
II	L'AMONT DU CYCLE DU COMBUSTIBLE:	Pierre MICHEL
III	LES RÉACTEURS:	Bernard FROMAN
IV	L'AVANT DU CYCLE DU COMBUSTIBLE:	Philippe FOURNIER
V	ENVIRONNEMENT ET SÛRETE NUCLÉAIRE:	Jacques GOLLION
VI	NUCLÉAIRE ET SOCIÉTÉ:	Aimé DARRICAU

La coordination de l'ensemble des rubriques est réalisée par Louis RIGO et Claude SEYVE

# I NOUVELLES DE L'ÉNERGIE

Guy DUCROUX

## 1- L'ÉNERGIE

On ne compte plus durant ce semestre le nombre de pays et de grands groupes d'électricité qui prônent **la relance du nucléaire**. La cherté du pétrole, la croissance et le réchauffement climatique poussent à cette relance. Romano Prodi, chef du gouvernement italien a ouvert le 20<sup>e</sup> congrès mondial de l'énergie à Rome en novembre 2007 en appelant à intensifier la recherche dans le nucléaire nouvelle génération et dans le secteur des énergies renouvelables. La production nucléaire pourrait doubler d'ici à 2030 sous l'influence des pays émergents avides d'énergie, indique un rapport de l'ONU, mais la part du nucléaire dans la production mondiale d'électricité est appelée à décliner durant la même période, précise l'AIEA. Sachant qu'il faudrait remplacer 250 réacteurs d'ici à 2050, sur la base d'une durée de vie de 40 ans par réacteur, le pari semble difficile. L'industrie nucléaire devrait retrouver pendant des décennies le rythme de croissance des années 1980. A cette époque, un réacteur était mis en route tous les 17 jours dans le monde. La durée d'obtention des licences, les problèmes d'acceptation du public et de formation des ingénieurs ne vont pas faciliter la tâche des constructeurs. C'est l'argumentaire avancé par les verts dans un rapport présenté devant le Parlement européen en novembre dernier, oubliant que les 440 réacteurs actuels permettent d'éviter le rejet de 2 milliards de tonnes de CO<sub>2</sub> par an (9 % des émissions mondiales). Toutefois, le choix du nucléaire exige démocratie et clarté, précise Bernard Bigot, haut commissaire à l'énergie. Il ajoute que **la production d'électricité nucléaire possible se compte en dizaines de siècles à l'échelle de la planète en utilisant la technologie des réacteurs à neutrons rapides, la génération IV à l'étude**.

Les prix du pétrole échappent aujourd'hui à l'OPEP. **Le pétrole est à plus de 100 dollars le baril** depuis le début de l'année. Les prix sont établis par des acteurs financiers non pétroliers. Ce marché est plus que jamais la proie de facteurs imprévisibles, des poussées de fièvre d'ordre géopolitique, des rumeurs d'intervention militaire...D'autre part la demande croît historiquement de manière hors norme, rappelle Frédéric Lasserre, analyste matière à la Société Générale. Si d'ici cinq ans l'offre de pétrole n'a pas augmenté ou la demande n'a pas diminué, les pays consommateurs devront affronter un vrai problème de rareté. Le marché réagira de la façon actuelle aussi longtemps qu'il ne percevra pas de signe tangible de rééquilibrage entre l'offre et la demande. L'inflation mondiale continue à alimenter la hausse des hydrocarbures. L'ASPO (Association for the Study of Peak Oil), un groupe d'ex-géologues pétroliers critiques sur l'optimisme des compagnies et de l'AIE estime qu'on atteindra **le pic de production vers 2011**(le moment où **la moitié des réserves de brut de la planète ont été épuisées**) mais qu'on produira encore 65 millions de barils par jour en 2030 (contre 116 millions pour l'AIE).

**Le charbon** propre ne sera pas prêt avant 2020. La consommation de houille ne cessera de croître d'ici à 2030, notamment en Chine et aux Etats-Unis, pour produire de l'électricité. Le charbon est, à lui seul, responsable des ¾ des émissions de CO<sub>2</sub> en Chine. Il ne faut pas pour autant fustiger la Chine, qui ne fait rien d'autre que ce que fit l'Angleterre au 19<sup>e</sup> siècle. Alors que les réserves de pétrole et de gaz sont estimées à respectivement de 45 et 60 ans, les mines de charbon pourront elles être exploitées entre 150 et 250 ans selon le rythme d'extraction. Les Etats-Unis possèdent les plus grandes réserves mondiales (25%). Le

charbon représente 26 % de l'énergie primaire utilisée dans le monde, au même niveau que le gaz (24 %) mais derrière le pétrole (37 %) selon l'Agence Internationale de l'Energie (AIE). Elle estime que la part du courant produit à partir du charbon passera de 40 %, à ce jour, à 44 % en 2030 selon leur scénario de référence. Souhaitons que le captage et le stockage du CO<sub>2</sub> trouve rapidement une issue industrielle et des sites de stockage appropriés (aquifère salin, puits de pétrole épuisé, anciennes mines de charbon...). Depuis février 2008, **le charbon thermique est au plus haut à 145,15 \$ la tonne**, suite à l'amorce d'une forte compétition entre importateurs européens et asiatiques. Le charbon peine à sortir des mines d'Australie ou d'Afrique du Sud.

## 2- ENVIRONNEMENT/CLIMATOLOGIE

Après une certaine effervescence autour du « **Grenelle de l'environnement** », les choses se compliquent quant à la mise en pratique des propositions faites au gouvernement par les différentes commissions. Sur la taxe carbone par exemple, sujet emblématique du « Grenelle », le Président est resté d'une grande prudence. Il est contre toute fiscalité supplémentaire qui pèserait sur les ménages et sur les entreprises. Le Président a confié à Christine Lagarde, Ministre de l'Economie, l'étude d'une taxe « climat-énergie » en contrepartie d'un allègement « de la taxation du travail » ; un prélèvement de quelques euros sur les achats d'énergies fossiles des entreprises et des particuliers, une baisse des cotisations des employeurs et des salariés. Nicolas Sarkozy souhaite, par ailleurs, une TVA réduite sur tous les produits écologiques qui respectent le climat et la biodiversité. On jugera l'arbre à ses fruits !

On attendait beaucoup de la **Conférence de l'ONU sur le climat qui a eu lieu à Bali** à mi décembre 2007. Plus de 187 pays y participaient. Une fois de plus, c'est en grande partie le refus de Washington de s'engager sur des objectifs chiffrés qui a empêché de parvenir à des objectifs chiffrés de réduction des émissions de gaz à effet de serre. Les pays se sont donnés deux ans pour négocier, afin d'être en mesure d'obtenir une ratification avant la fin de la 1<sup>ère</sup> période d'engagement du protocole de Kyoto fin 2012. Quelques chiffres sur les émissions de CO<sub>2</sub>, en millions de tonnes, dix ans après Kyoto (Évolution 1990-2005):

- Etats-Unis	5.817	+ 19,9 %
- Chine	5.059	+ 128,9 %
- UE 27	3.884	- 1,3 %
- Inde	1.135	+ 93,5 %

La nouveauté est que les **syndicats ont été reconnus** comme participants à la conférence (90 personnes originaires de 22 pays). Un accord a cependant été trouvé pour lancer **un fonds international dédié au financement de l'adaptation pour les pays en voie de développement**. Ce fonds sera géré par le FEM, Fonds pour l'Environnement Mondial, basé à Washington. Le financement s'effectue à partir d'un prélèvement de 2 % sur les projets de mécanismes de développement propre (MDP), qui permettent aux pays riches d'investir dans les pays émergents en échange de quotas : 45 millions de dollars. La multiplication des projets devrait permettre d'atteindre 300 à 500 millions de \$ par an d'ici à 2012.

### L'EUROPE

**Le 23 janvier, l'exécutif européen a demandé à chacun des 27 pays de respecter ses engagements pris en mars 2007, de réduire en moyenne de 20 % d'ici à 2020 (par rapport à 1990) ses émissions de gaz à effet de serre et de porter à 20 %, à la même échéance, la part des énergies renouvelables dans la consommation européenne totale d'énergie (8,5 % à ce jour).**

Transformer l'Europe en une économie à faible émission de carbone n'est pas une tâche aisée, a déclaré José Manuel Barroso, Président de la Commission. Plusieurs dispositions du

projet de directive, dont les négociations devraient être finalisées sous la présidence française fin 2008, risquent d'outrepasser les efforts consentis dans le cadre du Grenelle. Ainsi les quotas de CO<sub>2</sub> susceptibles d'être échangés par les industriels sur le marché du carbone, aujourd'hui alloués gratuitement, seront payants. La distribution de certificats d'émission se fait de manière trop généreuse (133 millions de tonnes en France entre 2008 et 2012), ce qui paralyse le marché du carbone : le prix de 21 € la tonne est trop faible. Selon Bruxelles, la totalité des quotas devront être, d'ici à 2020, mis aux enchères.

Le marché européen du carbone est calqué sur le fonctionnement des marchés financiers. Les échanges peuvent se faire soit directement entre détenteurs de quotas (gré à gré), soit sur des places financières organisées (Bourses de CO<sub>2</sub>) pour sécuriser les transactions.

L'idée de ce marché est née aux Etats-Unis dans les années 70, face à une pollution atmosphérique persistante « les pluies acides ». Le gouvernement américain décida alors de fixer des normes très strictes sur les rejets de polluants. Il délivra, à titre gratuit, aux installations les plus polluantes, des autorisations (droits ou quotas) à émettre du dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), à l'origine des pluies acides, puis leur a permis l'échange libre de ces droits sur le marché. Le pari était que les améliorations des installations auraient lieu en priorité là où les coûts d'investissement étaient les plus faibles et que les surplus de droits ainsi générés seraient vendus aux exploitants émettant au-delà du volume attribué. De fortes amendes sanctionnaient l'entreprise qui ne présentait pas, en fin d'année, autant d'autorisations que de tonnes de SO<sub>2</sub> libérées. L'objectif chiffré de réduction de 40 % des émissions de SO<sub>2</sub> a été atteint et même dépassé.

Le Royaume-Uni va plus loin sur le marché du carbone puisqu'il travaille sur un texte de loi visant à attribuer un volume de quotas à chaque personne adulte.

### LE CAPTAGE DU CO<sub>2</sub>

Alors que les grands émetteurs de gaz à effet de serre (GES), industries pétrolière et gazière, sont montrées du doigt, des projets importants sont développés : l'un dans la province du Saskatchewan au Canada (bien connu de nos mineurs), l'autre à Lacq par la société Total. L'entreprise canadienne HTC Purenergy 1000, a réalisé une unité de captage de CO<sub>2</sub>, postcombustion, purifié à 99 %, facile à implanter dans les usines. Chaque unité peut fournir 1000 tonnes de CO<sub>2</sub> purifié par jour. La récupération de 85 % à 90 % des émissions de CO<sub>2</sub> est déjà possible. Quant à Total, sa première unité de captage et de stockage de CO<sub>2</sub> sera opérationnelle fin 2008. L'investissement approuvé en 2007 s'élève à 60 millions d'euros. Le captage aura lieu à la source sur l'une des cinq chaudières existantes de l'usine de traitement du gaz à Lacq, dont le CO<sub>2</sub>, très concentré, sera évacué par une conduite souterraine de 27 km pour être injecté à moins 4500 mètres, sous la commune de Jurançon, dans le gisement de gaz maintenant épuisé. Total compte stocker 150.000 tonnes de CO<sub>2</sub>, en deux ans, et faire baisser de 10 % à 15 % les émissions de CO<sub>2</sub> dans l'air à Lacq.

## **3- LES PAYS**

### Afrique du Sud

La compagnie nationale Eskom aurait dû lancer de nouveaux grands investissements depuis des années. Elle avait demandé le feu vert du gouvernement. Ce dernier a répondu « Pas maintenant ». Nous avons tort, Eskom avait raison, a reconnu en février le Chef de l'Etat Thabo Mbeki, qui s'est excusé publiquement. La demande est de 31.000 mégawatts, la production en assure un maximum de 40.000. La réserve est trop faible d'autant que les centrales au charbon qui fournissent 90 % de la production sont anciennes et tombent souvent en panne. En attendant la réalisation des grands travaux, la construction de nouvelles centrales au charbon et nucléaires (Areva a remis une offre pour la réalisation de 2 EPR, puis 10), il n'y a qu'une solution : **une baisse de la consommation de 20 %.**

Déclenchant l'hilarité générale, le ministre de l'énergie et des mines a conseillé aux Sud-Africains d'aller se coucher tôt pour « grandir et devenir plus intelligents ».

### Algérie

Les sociétés françaises sont bien présentes dans le domaine de l'énergie en Algérie. Un accord, signé en décembre 2007, couvre la recherche, la formation, la production d'électricité ainsi que la prospection et l'exploitation de gisements d'uranium algériens. Une usine pétrochimique sera construite à Arzew (à l'ouest de l'Algérie) par Total et la Sonatrach pour un montant de 2 milliards d'euros. Une centrale thermique sera construite par Alstom dans la région de Terga pour 1,7 milliard d'euros. Gaz de France va investir 1 milliard d'euros dans le développement du champ gazier de Touat.

### Allemagne

Biblis A et Brunsbüttel, centrales nucléaires des électriciens RWE et Vattenfall ayant été arrêtées pour travaux pendant une longue période, la fermeture de ces installations est maintenant reportée à la prochaine législature, pendant laquelle le nouveau gouvernement pourrait suspendre la sortie annoncée du nucléaire. Le CDU et le SPD sont en effet favorables au nucléaire, mais il a été décidé de ne pas remettre la décision en question dans l'actuel gouvernement. Dans le même esprit, le ministre de l'Economie, Michaël Glos, a profité de la flambée actuelle des prix du pétrole en ce début d'année pour demander que soit repensée la décision prise par le pays d'abandonner l'atome. L'Allemagne doit présenter un « mix énergétique » le plus large possible.

### Espagne

Ma position est de ne pas augmenter l'énergie nucléaire dans notre pays mais plutôt de la réduire progressivement et de faire un effort collectif en faveur des énergies renouvelables, a déclaré José Luis Zapatero, chef du gouvernement.

Il a même donné son feu vert pour que cette « résolution ferme » soit mentionnée dans le programme électoral de son parti, le PSOE, dans la perspective des législatives du 9 mars. Notons que l'Espagne vit une situation précaire en important 85 % de son énergie, notamment du gaz algérien. Alors que l'Espagne applaudit aux efforts onusiens face au changement climatique, elle est l'un des plus mauvais élèves d'Europe ; les émissions de CO<sub>2</sub> y sont de 49 % supérieures à celles de 1990. On est loin des +15 % fixés par le protocole de Kyoto. La ministre de l'environnement, Cristina Narbona, y voit une « résolution ingénue », voire « suicidaire ». La potion magique de Zapatero : importation électrique (de France surtout), économie, taxe écologique et surtout forte impulsion aux énergies renouvelables. El País titrait « l'Espagne, ce Don Quichotte antinucléaire ».

### Emirats Arabes Unis

Les 6 monarchies du Golfe (Bahreïn, Koweït, Oman, Qatar, Arabie Saoudite et les Emirats Arabes Unis) ont décidé de préparer l'après pétrole et de se doter d'un programme nucléaire civil commun, après une étude de faisabilité élaborée par l'AIEA et les experts du CCG (Conseil de Coopération du Golfe). Les études menées sur le lancement d'un programme nucléaire devraient être prêtes d'ici 18 mois. Le CCG fera appel à des experts internationaux pour rédiger des études détaillées devant répondre aux besoins des États du Golfe pour les 30 ans à venir. Une lettre d'intention a été signée avec le groupement comprenant Areva, Total et Suez.

### Etats-Unis

Selon le sénateur Richard Burr (républicain, Caroline du Nord), membre de la commission de l'énergie du Sénat, l'évolution progressive de l'opinion en faveur du nucléaire tient plus à des motifs économiques qu'environnementaux. Le consommateur américain « déteste l'imprévisible » et le nucléaire offre une meilleure stabilité, selon M. Burr. En deux ans, le kWh a grimpé de 10 % aux Etats-Unis et explosé dans certains Etats : plus de 70 % dans le Maryland, plus de 35 % dans l'Illinois. La consommation annuelle d'électricité de l'Américain est, de très loin, la plus importante au monde (1,5 fois celle d'un Français) et le DOE – ministère de l'énergie – s'attend à une augmentation de 50 % des besoins d'ici à

2025. Par ailleurs le prix du charbon a doublé depuis 2001 (50 % de l'électricité américaine). Celui de l'exploitation des centrales au gaz liquéfié (18 % de la production nationale) a presque été multiplié par deux en 20 mois. L'hydroélectricité (7 %) a atteint quasiment son potentiel maximum.

**L'argument économique et social plaide donc en faveur d'un vaste redémarrage du nucléaire**, interrompu depuis près de trente ans.

60 demandes d'extension des licences d'exploitation des 103 réacteurs en activité aux Etats-Unis ont été déposées. Le Congrès a voté en 2006 des incitations fiscales pour les six premières nouvelles centrales. La NRC (Nuclear Regulation Commission) a reçu 29 dossiers de construction de réacteurs nucléaires, dont 7 soumis par Areva qui vise un tiers des futurs permis.

### Grande-Bretagne

« A cleaner future is partly a nuclear one » titrait « The Times » début janvier, annonçant le feu vert à la relance du nucléaire en Grande-Bretagne. Il faut dire que, avec l'épuisement des réserves pétrolières de la Mer du Nord, le Royaume-Uni est devenu à son tour dépendant des importations de la Russie et du géant Gazprom. Après un long débat public, le gouvernement de Gordon Brown a officiellement annoncé la relance de la construction de nouvelles centrales nucléaires. La Grande-Bretagne doit construire 10.000 MW de capacités (18 % de l'électricité consommées) dans les vingt prochaines années. Comme l'avait prévu le rapport sur l'énergie publié en juillet 2007, le coût du démantèlement, de la construction des nouvelles centrales et de l'élimination des déchets, soit 100 milliards d'euros, selon une première estimation, sera entièrement assuré par le secteur privé. EDF et AREVA disent vouloir construire au moins quatre, voire six EPR. EDF souhaite, d'autre part, obtenir des garanties sur la compétitivité de l'électricité (si l'on intègre le coût du CO<sub>2</sub> dans l'électricité d'origine thermique) et sur la gestion des déchets radioactifs. Des négociations sont en cours avec British Energy qui possède 8 des 14 sites nucléaires britanniques.

### Italie

La hausse vertigineuse du prix du baril de pétrole et l'augmentation de la demande énergétique, combinées aux fluctuations du dollar pourraient créer de sérieux problèmes à l'Italie. Elle est touchée de plein fouet, car la majeure partie de son électricité est produite à partir du gaz. La péninsule est destinée à payer un prix plus élevé pour son électricité que le reste des pays européens et cela en raison des blocages liés au nucléaire et à la gazéification, les résistances à la libéralisation des fournisseurs de méthane et d'électricité, les contraintes environnementales qui pénalisent déjà gravement l'Italie. Devant cette situation, Edison, numéro deux de l'électricité en Italie, pourrait bien être l'acteur de la relance du nucléaire en Italie. EDF et l'italien A2A ont décidé de former une alliance dans le cadre d'un projet nucléaire. Edison devrait lancer une étude de faisabilité avec l'idée de présenter un plan au ministre du développement économique. Le projet doit couvrir au moins 10 % des besoins de l'Italie ce qui représente trois ou quatre centrales de type EPR.

### Japon

Le Japon fait du réchauffement climatique un axe majeur de sa diplomatie. Le Premier ministre Yasuo Fukuda a annoncé à Davos fin janvier la mise en place d'un mécanisme financier, d'une dotation de 10 milliards de dollars, pour aider les pays en voie de développement à contenir leurs émissions de gaz à effet de serre. Rappelons que le Japon vient tout juste de prendre la Présidence du G8. Le Japon entend investir, au cours des cinq prochaines années, 30 milliards de dollars pour développer de nouvelles technologies vertes dans l'Archipel. Tokyo veut d'ici 2050 réduire de moitié ses émissions de GES.

### La Russie

Les Russes regardent vers l'exportation et espèrent vendre à l'étranger une vingtaine de réacteurs (technologie à eau pressurisée réputée fiable) dans les 20 prochaines années. Gazprom et Total ont créé une joint-venture chargée d'exploiter pendant 25 ans l'une des plus grandes réserves de gaz du monde : 3.700 milliards de mètres cubes – soit 80 ans de consommation de la France – Ce gisement dort à 340 mètres de profondeur dans les eaux territoriales russes de la mer de Barents.

## 4- LES ÉNERGIES RENOUVELABLES

### La Biomasse

La biomasse regroupe l'ensemble des produits organiques d'origine biologique, *mais non fossiles*, qui peuvent être utilisés comme source d'énergie pour produire de la chaleur, des carburants ou de l'électricité. Début 2008, Areva a acquis 70 % du brésilien Koblitz, qui développe des systèmes électriques pour des centrales biomasse et hydrauliques. Koblitz emploie aujourd'hui 500 personnes. Areva consolide sa position au Brésil où il a réalisé en 2006 un chiffre d'affaires de 211 millions d'euros. Le portefeuille de l'entreprise compte une douzaine de projets dans quatre pays (France, Allemagne, Inde et Brésil). Il faut deux ans pour construire une centrale biomasse d'une puissance de 20 à 30 mégawatts. L'activité biomasse est gérée par Areva T&D.

### Le solaire

Total et Suez ont inauguré fin novembre 2007 une nouvelle ligne de production de panneaux photovoltaïques en Belgique. La société commune **Photovoltech** produira 80 MWc (Un Wc- qu'on lit Watt-crête - représente la puissance fournie sous un ensoleillement standard de 1.000 W/m<sup>2</sup> à 25°C) après un investissement de 30 millions d'euros. Elle vise 4 à 5 % du marché mondial, tout en étant encore très loin derrière les principaux acteurs du secteur, les japonais Sharp, Kyocera et l'allemand Q-Cells. La filière a reçu en début d'année un sérieux coup de pouce avec la décision d'augmenter le tarif de rachat de l'électricité photovoltaïque : 55c/kWh en intégration au bâti.

En Allemagne, grâce à un soutien constant, on s'apprête à franchir le seuil des 4 gigawatts installés. L'Italie et l'Espagne suivent depuis 2 ans la voie tracée outre-Rhin. En Californie, le gouverneur met en place un programme d'un million de toits solaires photovoltaïques. Le Chinois Shi Zhengrong a fondé la société Suntech Power qui est devenu en moins de six ans le 4<sup>e</sup> producteur mondial de cellules photovoltaïques. Le groupe compte 4000 employés et se valorise à 5 milliards de \$. La croissance est de 40 %/an, l'Allemagne représente 54 % de ses revenus et l'Espagne 34 % du chiffre d'affaires.

### L'hydrogène

Hélium, filiale d'Areva, a livré récemment un prototype de pile à combustible à la SNCF pour les gares de triage. Des perspectives d'application ont été identifiées sur le segment des énergies de secours autonomes pour remplacer les groupes électrogènes dans les environnements sensibles comme les centres de données, les hôpitaux ou les centres télécoms. L'entreprise aménage 1000 m<sup>2</sup> supplémentaires pour accueillir des équipements de production. D'ici à 2012, elle espère quadrupler le volume de ses activités pour atteindre € 20 millions de CA.

### L'éolien

**GDF** veut disposer de 2000 MW d'ici à 2012, dont la moitié en France. Il a acheté en octobre 2007, 95% de la **société Erelia** qui gère des parcs éoliens en France ; sa capacité de production fin 2007 sera de 70 MW avec un chiffre d'affaires de 17 millions et vise 300 MW dans quatre ans.

**Suez** a remporté en novembre 2007 les enchères démesurées pour l'achat de la « **Compagnie du Vent** » valorisée 750 millions d'euros et dont le chiffre d'affaires est de



11,3 millions d'euros. Elle emploie 65 personnes. Suez achète à Acciona 50 % du capital de la société éolienne française. Selon les financiers, le calcul s'effectue sur les marchés à venir. Dans le cas présent, la capacité installée d'ici à 2015 serait de 2000 mégawatts, ce qui dégagerait un chiffre d'affaires de 300 millions d'euros.

**Iberdrola** a introduit en bourse le jeudi 13 décembre 20 % de sa filiale « Energie renouvelables » à 90 % éolienne. En proposant 5,30 euros par action, les dirigeants d'Iberdrola Renewables valorisent le numéro un mondial du secteur à 22,4 milliards d'euros. Il compte dépenser 8,6 milliards pour porter sa puissance installée de 7.300 à 13.600 MW. Ses projets portent sur 41.000 MW dans le monde, dont la moitié aux États-Unis où il est déjà le 2<sup>e</sup> producteur d'électricité éolienne derrière Florida Power & Light Company.

**Areva**, avec **Multibrid**, a décroché en janvier un contrat de 500 millions d'euros en Allemagne. Le groupe s'est engagé à fournir 80 éoliennes de 5 mégawatts (MW) chacune à la société Prokon Nord. Les turbines sont destinées au parc offshore de Borkum West II, en mer du Nord, qui avoisinera une capacité de 400 MW.

Un vent défavorable souffle en février sur la fiabilité des éoliennes du leader mondial qui est mise en doute. **Vestas** gère un parc de 35.000 turbines. L'une de ses éoliennes a perdu une pale de plusieurs tonnes en Suède. C'est la troisième fois en une semaine qu'une telle mésaventure se produit. Deux turbines écossaises ont connu des avaries similaires.

## 5- EDF

La rumeur avance de nouveau le nom de Gérard Longuet pour la direction d'EDF. Sénateur de la Meuse, il fut ministre de l'Industrie dans le gouvernement Balladur en 1993 et 1994.

Début novembre 2007, l'Etat, en difficulté pour assurer l'exécution du budget 2007, a demandé à EDF de lui verser dès maintenant la moitié des dividendes escomptés au titre des résultats 2007. Quatre semaines plus tard, l'Etat a profité d'une action EDF proche de ses plus-hauts pour vendre 2,5 % du capital dont il détenait 87,3 %. Comme annoncé par Nicolas Sarkozy, cette somme de 3,7 milliards d'euros permettra de financer le plan pour les universités. La loi l'autorise à descendre jusqu'à 70 % du capital.

**Une directive européenne impose aux grands énergéticiens de séparer leurs activités de production, transport et distribution.** La première étape majeure est intervenue en 2000 avec la filialisation de Réseau de transport d'électricité (RTE). Cette fois, on assiste en ce début 2008 à la naissance d'Electricité Réseau Distribution France (ERDF), la nouvelle filiale de distribution d'EDF. ERDF gère les lignes moyenne et basse tension, celles qui desservent directement le consommateur particulier, jusqu'à son compteur. Elle compte 37.000 salariés, nantie de 1.256.000 km de lignes électriques, soit 95 % des réseaux en France continentale. Son chiffre d'affaires s'élève à 11 milliards d'euros pour un total de 58,9 milliards pour EDF en 2006. Pour 2008, l'entreprise prévoit 2 milliards d'investissement ; travaux de modernisation, raccordement de 500.000 nouveaux clients, enfouissement des lignes, remplacement de 35 millions de compteurs en France.

### **Les investissements d'EDF en France,**

EDF a choisi en octobre 2007 le groupe américain General Electric pour construire ses futures centrales à gaz. Trois turbines à gaz en France et trois autres au Royaume-Uni avec une option pour quatre unités supplémentaires. Ce contrat, qui pourrait dépasser 900 millions d'euros, sera entièrement réalisé à l'usine GE de Belfort.

Le gestionnaire de transport d'électricité avait pointé du doigt dans son dernier bilan prévisionnel, le besoin d'investissement, car la France est importatrice nette d'électricité de pointe. Début janvier, EDF a mis en service un quart des 6000 MW de nouvelles capacités de production d'un programme qu'il compte construire d'ici 2012. Cela concerne des nouvelles turbines à combustion au fioul, pour la production d'électricité de pointe.

### **Et à l'étranger:**

Tout d'abord EDF tourne la page de l'Amérique latine. Après le Brésil et l'Argentine, le groupe a finalisé la cession de ses activités au Mexique, solde de l'aventure,

particulièrement coûteuse, en Amérique Latine (plusieurs milliards d'euros). Le recentrage sur l'Europe n'a jamais été aussi vrai qu'aujourd'hui.

Fin janvier, EDF entre en piste pour s'offrir « **OGK-1** », le dernier des six OGK (Compagnie de production et de distribution **en Russie**). Moscou achève la privatisation par appartements de l'ancien monopole public d'électricité. Enel, E.ON et le Finlandais Fortum ont déjà pris des parts dans ces différentes compagnies. L'ex-monopole russe espère lever 4,83 milliards d'euros dans l'opération. Le groupe exploite six centrales totalisant une capacité de production de 9,5 gigawatts.

EDF se prépare à une course de fond pour entrer sur le **marché espagnol** de l'électricité. Il étudie **une prise de contrôle et un partage de l'électricien Iberdrola** avec la société espagnole de bâtiment et de travaux publics ACS. Celui-ci, déjà actionnaire à 45 % d'Union Fenosa, le numéro trois espagnol, souhaiterait créer un groupe national qui garderait l'activité éolienne aux Etats-Unis où Iberdrola est numéro deux. De son côté, EDF s'implanterait en Espagne et s'emparerait de Scottish Power racheté par Iberdrola en 2007, se renforçant considérablement sur le marché britannique de l'électricité. Cependant Pierre Gadonneix a toujours fait valoir qu'il n'y aurait pas d'OPA hostile et qu'il souhaitait travailler en harmonie avec les autorités espagnoles.

Bruxelles vient d'enjoindre au gouvernement espagnol d'abroger la loi limitant à 3 % les droits de vote de toute entreprise étrangère de caractère public prenant position au sein d'une compagnie espagnole du secteur de l'énergie.

**EDF veut prolonger la vie de ses centrales :** Il vient de créer en février 2008 un institut d'études du vieillissement des matériaux des centrales. « Nos ingénieurs ont la conviction que nous pouvons exploiter nos centrales au-delà de 40 ans, mais nous souhaitons démontrer notre maîtrise des phénomènes de vieillissement par la modélisation et l'expérimentation » explique Jean-Pierre Hutin, Directeur des programmes de recherche « production ».

## **6- LES PRIX**

**GDF, opérateur gazier**, espérait relever ses tarifs de 6,1 % suite à l'alourdissement de ses coûts d'approvisionnement. Le gouvernement n'a autorisé qu'une hausse de 3,5 % à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2008, comme vous avez pu le constater sur vos factures de gaz, soit 0,173 centimes d'euros de plus par kWh.

**Quant à EDF**, de 2008 à 2010, le groupe espère voir progresser de près de 25 % ses tarifs vert et jaune, appliqués aux entreprises. L'idée était de converger vers un barème prenant en compte le coût de renouvellement de ses centrales nucléaires. L'entreprise a été priée par sa tutelle de trouver d'autres sources de revenus.

## II L'AMONT DU CYCLE DU COMBUSTIBLE

Pierre MICHEL

### 1. Évènements marquants

On peut souligner deux types d'informations dans ce domaine. D'abord, les mouvements nombreux de regroupements, OPA, rachats et absorptions dans les groupes miniers en général. Ils touchent tous les producteurs de métaux, poussés par une demande importante de tous les grands et petits métaux, au premier rang desquels on trouve le fer et ses minerais, mais aussi la flambée de leurs prix qui permet aux groupes producteurs de réaliser des marges considérables, pouvant atteindre 50 %. Les producteurs de nickel (souvent associé au cobalt), d'aluminium, de cuivre font aussi l'objet de transactions (ou de projet de transactions) dont les montants s'expriment parfois en *milliards* de dollars. Citons la recomposition du capital d'Eramet (actuellement détenu à 37 % par la famille Duval et à 26 % par AREVA) compliquée par des interventions politiques, le gouvernement penchant pour une maîtrise majoritairement française du capital. En ce qui concerne le nickel, métal stratégique, les espoirs d'Eramet de reprendre l'exploitation du gisement de Koniambo, en Nouvelle-Calédonie, se sont envolés. On se souvient que les accords, conclus entre le gouvernement français et les représentants des autochtones, avaient obligé Eramet à vendre ses droits sur ce gisement à une société non française, aujourd'hui contrôlée par le groupe suisse XStrata. Celle-ci a lancé le processus de mise en valeur du gisement qui prévoit le début de la production au 2<sup>e</sup> semestre 2011 à raison de 60 000 t de nickel par an. Eramet développe un projet important en Indonésie, le gisement de Weda Bay, qui devrait produire 60 000 t de nickel à partir de 2013 (coût du projet : entre 1,5 et 2 milliards de dollars, soit 1 à 1,3 milliard d'euros) Mais l'OPA qui a le plus remué les médias spécialisés est celle lancée par le géant BHP Billiton (anglo-australien) sur l'autre géant Rio Tinto (également anglo-australien). Pour situer les enjeux, quelques chiffres comparatifs en milliards de dollars US:

	BHP Billiton	Rio Tinto
Capitalisation boursière	225 Mds \$	120 Mds \$
Chiffre d'affaire	47 Mds \$	22 Mds \$
Résultat net	13,4 Mds \$	7,4 Mds \$
Cash flow opérationnel	15 Mds \$	11 Mds \$

Il n'est bien entendu pas certain que, malgré sa taille, BHP Billiton ait les moyens de prendre le contrôle de Rio Tinto. Pour bluffer sans doute, Rio Tinto a évoqué la possibilité qu'il lance à son tour une OPA sur BHP Billiton. Quoi qu'il en soit, l'un et l'autre ont été amenés à revoir leurs activités et à en céder quelques unes. On se souvient que Pechiney avait été absorbé par le géant de l'aluminium Alcan. Celui-ci, par la suite, a été absorbé à son tour par Rio Tinto. Récemment ce dernier prévoit de se séparer de la branche « produits usiné », héritage de Pechiney et qui emploie 11 000 salariés dont 5 000 en France. Parallèlement, le groupe indien Mittal a proposé à BHP Billiton et à Rio Tinto de reprendre tout ou partie de leurs activités dans le minerai de fer. Pour l'instant, rien n'est fait.

Quelques chiffres de production du 3<sup>e</sup> trimestre 2007) encore pour situer la puissance de Rio Tinto :

- Aluminium : 2 162 000 t
- Cuivre raffiné : 128 000 t
- Charbon : 5 855 000 t
- Minerai de fer 36 390 000 t
- Diamants 6 770 000 carats
- Or 3 840 kg
- Titane 358 000 t
- Uranium 1 192 t

On voit ici que Rio Tinto est aussi un grand producteur d'uranium : Derrière le canadien Cameco, AREVA et Rio Tinto se disputent la deuxième place mondiale.

Deuxième évènement, l'interférence entre les revenus importants qu'on peut tirer de l'uranium et les besoins ou envies des gouvernements et des mouvements rebelles en Afrique. Le Niger en donne l'exemple le plus illustratif. Devant la montée du prix de l'uranium, le gouvernement nigérien a pris plusieurs décisions, parfois dans une atmosphère de crise liée à une rébellion de groupes touaregs. D'abord il a concédé des permis de recherche à des sociétés non françaises, notamment chinoises et a obtenu un prix plus élevé pour l'uranium produit au Niger, augmentant ainsi ses redevances, et aussi un contingent d'uranium qu'il revendra lui-même sur le marché mondial. La rébellion touareg a un peu compliqué la situation. D'abord des groupes armés touaregs ont attaqué des postes de l'armée nigérienne et des installations de prospection dans la zone Arlit – Agadez. Des maladroites et des concours de circonstances malencontreux ont fait croire que AREVA aurait financé la rébellion touareg. Il n'en était rien, mais une tension s'était établie entre AREVA et les autorités nigériennes. Les négociations ayant abouti à des accords sur les prix de l'uranium ont ramené le calme dans les relations et l'État nigérien a accordé à AREVA un permis d'exploiter le gisement d'Imouraren. La situation reste cependant tendue, les groupes rebelles touaregs réclamant leur part de la manne de l'uranium. Ils déclarent considérer que les territoires concernés sont les leurs et menacent, si on ne tient pas compte de leurs revendications, d'attaquer les exploitations existantes et à venir. Des groupes anti-nucléaires, tels que la CRIIRAD, en ont profité pour affirmer que les terrains au-dessus des gisements étaient des pâturages et que l'on privait ainsi les touaregs de leurs maigres ressources. S'il est vrai que la situation des touaregs de cette région est assez précaire, elle n'est liée qu'aux sécheresses répétées et non aux exploitations minières qui opèrent dans une région parfaitement désertique où la présence d'herbe est extrêmement rare, pour ne pas dire inexistante. Les accusations de pollutions de l'environnement et de contamination (ils disent irradiation) des populations sont du même niveau de crédibilité.

Moins grave fut la mini crise avec la République Centrafricaine (RCA) dont le gouvernement a contesté la reprise d'Uramin (et le gisement de Bakouma) par AREVA, au prétexte que l'autorisation donnée par la RCA à Uramin stipulait que tout changement de titulaire devait être soumis à autorisation gouvernementale. Une récente visite du président de RCA en France a permis de régler ce mini conflit après discussions avec le gouvernement français et AREVA. Sans doute quelques concessions financières ont contribué à ce résultat.

## 2. Évolution des prix

Le prix spot de l'uranium sous forme de concentré (yellow cake) a fluctué entre octobre 2007 et février 2008 :

Octobre 2007 :	73 \$/lb U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> , soit 190 \$/kg U	ou	127 €/kg U
Novembre 2007 :	92 \$/lb U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> , soit 240 \$/kg U	ou	160 €/kg U
Décembre 2007 :	90 \$/lb U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> , soit 234 \$/kg U	ou	156 €/kg U
Janvier 2008 :	82 \$/lb U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> , soit 213 \$/kg U	ou	142 €/kg U
Février 2008 :	73 \$/lb U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> , soit 190 \$/kg U	ou	127 €/kg U

Le prix de conversion européen est resté stable à 10 \$/kg U ou 6,7 €/kg U

En février, le prix de l'UTS (SWU en anglais) était de 145 \$, soit 97 € [UTS : Unité de Travail de Séparation – SWU : Separation Work Unit]

### **3. Production d'uranium**

#### Afrique du Sud

La production d'uranium et d'or a été fortement perturbée dans ce pays par de nombreuses pannes d'alimentation en énergie électrique. La capacité de production d'électricité en Afrique du Sud est devenue insuffisante et c'est aux gros consommateurs qu'il a été demandé d'arrêter à de nombreuses reprises leurs unités de production.

First Uranium Corporation a fini de racheter Ezulwini qui possédait des installations et de stocks de résidus uranifères (issus de la production d'or), à Buffelsfontein. L'objectif est de doubler la capacité de traitement (actuellement 680 000 t/mois) et l'accord des autorités est prévu pour novembre 2008. La société a aussi des vues sur Randfontein et sa mine de Cooke (or et uranium), dont le propriétaire actuel est Harmony. Il y est prévu de traiter 500 000 t de minerai par an avec une production de 845 t U par an à un prix de 76 à 91 \$/kg U.

#### Algérie

Le récent accord entre la France et l'Algérie de coopération pour l'énergie nucléaire inclut la prospection et l'exploitation des gisements uranifères algériens.

#### Argentine

La prospection en Argentine est quelque peu freinée par des réductions budgétaires. Celle entreprise dans la province de Catamarca a été suspendue. Les efforts du CNEA (CEA argentin) se concentrent sur le projet Don Otto dans la province de Salta. La production pourrait être de 30 000 t U sur les 25 prochaines années. Plusieurs prospections par des sociétés étrangères, notamment canadiennes, sont en cours.

#### Australie

L'activité est considérable en Australie qui reste le plus gros réservoir d'uranium du monde. Deux des plus grands producteurs y sont présents : BHP Billiton et Rio Tinto. La production australienne a été en 2007 de 8603 t U à partir de 3 sites :

Ranger : 4589 t  
Olympic Dam : 3379 t  
Beverly : 635 t par lixiviation in situ (ISL)

La production australienne a été perturbée à Ranger par des cyclones violents qui ont conduit à fermer la mine. L'usine a continué à produire à partir de ses stocks de minerais.

Olympic Dam (mine mixte cuivre-uranium) a dû être fermée récemment à cause d'un accident mortel.

Pour Rio Tinto, sa production a été de 4836 t U, soit 3070 t U à partir de Ranger et 1766 t U à partir de Rössing (Namibie).

Les prospections sont extrêmement nombreuses et menées par des compagnies locales, étrangères, et surtout des joint ventures mixtes. Les zones les plus prospectées sont les Territoires du Nord, le Queensland et l'Australie du Sud. Citons AREVA, PANCONTINENTAL (Canada) et LARAMIDE (Canada), ainsi que la joint venture CAMECO - PALADIN dans les Territoires du Nord ; PANCONTINENTAL encore et MARATHON Resources en Australie du Sud. Ces derniers auraient un gisement (Mount Gee) contenant près de 23 000 t U et envisagent une production de 765 t U/an pendant 13 ans.

Signalons enfin que le gouvernement travailliste n'a pas approuvé le projet de fourniture d'uranium à l'Inde, accord qu'il ne pourrait donner que lorsque l'Inde aura signé le Traité de Non Prolifération (TNP).

### 3.3 Canada

Ce pays reste le premier producteur d'uranium mondial avec, en 2007, 9367 t U produites à partir de 3 mines :

- Mac Arthur : 7201 t U
- Rabbit Lake : 1544 t U
- Mac Clean : 622 t U

Cameco a annoncé le nouveau calendrier pour Cigar Lake : l'exploitation ne reprendrait qu'en 2011. Le colmatage en cours devrait être achevé prochainement en 2008 et commencerait alors le pompage pour exonder la mine.

La mine d'Eagle Point qui alimentait l'usine de Rabbit Lake a connu aussi une inondation et sa production a été interrompue.

Midwest, mine (à 15 km ouest de Mac Clean), dans laquelle AREVA possède 69 % (avec Denison mines 25 % et OURD Canada 6 %), sera exploitée en MCO et devrait produire 13850 t U qui seront traitées à Mac Clean. Le calendrier serait le suivant : Aménagement du site mi-2009 ; Découverte à partir de début 2010 ; extraction du minerai à partir de septembre 2011. A la cadence de 3080 t U par an, l'extraction durerait 4,5 ans.

Kiggavik : Ce projet est mené en association par AREVA, JCU (Canada) et Daewo Corp (Corée du Sud). Le gisement contiendrait 57 000 t U à 2400 ppm. Les démarches pour l'exploitation et l'usine sont en cours. L'étude de faisabilité est en cours sur 2 ans. La production pourrait commencer en 2015.

### Chine

Selon les accords de fourniture du cycle du combustible signés en novembre, AREVA fournira l'uranium nécessaire aux deux réacteurs à construire, soit 600 t U par an à partir de la production en Afrique, et au total 23 000 t U (sur près de 40 ans).

### Kazakhstan

Ce pays est le 3<sup>e</sup> producteur mondial : 6637 t U en 2007 contre 5280 t U en 2006. La production est cependant freinée par une insuffisance de fourniture d'acide sulfurique. Ce pays a cependant l'ambition de produire 13 000 à 15 000 t U en 2010 et 30 000 t U en 2018. A suivre. Des discussions sont en cours avec le Japon pour lui fournir 1/3 de ses besoins en uranium.

### Maroc

AREVA et l'Office Chérifien des Phosphates (OCP) ont signé un accord en vue de produire de l'uranium à partir de l'acide phosphorique fabriqué au Maroc. L'étude de faisabilité est lancée.

### Mongolie

Plusieurs sites uranifères ont été cédés par Western Prospection Group Ltd (Vancouver) à la CFMM (filiale d'AREVA). Sur la zone Gurvanbulag, une étude préliminaire en 2007 conclut que de l'uranium pourrait y être produit à 24 \$/lb U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>, soit 62,5 \$/kg U ou 41,7 € /kg U. la production serait de 770 t U/an pendant 10 ans.

## Namibie

Trois principaux producteurs sont présents en Namibie. D'abord Rio Tinto, qui exploite le gisement de Rössing. La production à partir de ce gisement très abondant mais de faible teneur avait été très ralentie et il était même envisagé de l'arrêter complètement. Il est maintenant décidé de rééquiper ce site pour relancer la production en vue d'atteindre 3150 à 3400 t U/an (contre 1766 en 2007).

Le deuxième acteur est Paladin qui exploite la mine de Langer Heinrich. Elle a produit 250 t U au 3<sup>e</sup> trimestre 2007. L'objectif immédiat est de produire 1000 t U/an et, à moyen terme, 142 t U/an. Les travaux d'extension sont lancés.

Le troisième acteur est AREVA à travers Uramin qu'elle a racheté. La mine s'appelle Trekkopje. Il s'agit d'un gisement très superficiel de calcrète à faible teneur, mais sans pratiquement de frais de découverte. La production prévue est de 3260 t U/an. Les réserves sont estimées à 60 000 t U.

## Ukraine

Le gouvernement ukrainien a décidé de reprendre au cours du seul premier trimestre 2008 des livraisons d'uranium à l'Allemagne, à travers Urangesellschaft, partenaire de longue date. Les exportations d'uranium ukrainien avaient été suspendues en 2007 pour constituer en trois ans une réserve stratégique de 2400 tonnes, mais les difficultés de trésorerie de la compagnie minière ont eu raison de cet embargo.

A noter que l'Ukraine, avec une production de 800 tonnes/an ne produit que 30% de ses besoins théoriques en Uranium. (Mais elle achète ses combustibles nucléaires complets aux Russes). Le gouvernement ukrainien a annoncé, face à l'augmentation des prix de l'uranium, un ambitieux programme de développement basé sur l'exploitation de nouveaux gisements ("Novokostiantynivka"), conduisant à l'autosuffisance (2500 tonnes/an) en 2015 et visant plus de 5000 tonnes entre 2020 et 2030..., programme dans lequel les Russes auraient des intérêts.

## U.S.A.

La production 2007 a été d'environ 1800 t U. Le plus gros producteur fut Cameco à partir de deux unités de lixiviation in situ avec 1044 t (il prévoit d'augmenter sa production à 1770 tu/an à partir de 2011). Le reste provient de l'usine Denison de White Mesa et de 3 lixiviations in situ (2 d'URI et 1 d'Alta Mesa).

En 2008 la lixiviation in situ de Christensen (AREVA) doit commencer à produire.

### **4. Raffinage et conversion**

Cameco : Il a reçu l'accord pour les modifications de l'usine de Port Hope qui pourrait refonctionner dès le 3<sup>e</sup> trimestre 2008.

U.S.A. : ConverDyn prévoit d'augmenter sa production d'UF<sub>6</sub> de son usine de Metropolis (Illinois). Sa production optimale sera de 23 000 t UF<sub>6</sub>/an en 2020, sa capacité maximale étant de 26000 t. Sa production 2007 a été de 15 000 t.

### **5. Enrichissement**

Afrique du Sud : A l'occasion d'une réunion de l'AIEA à Vienne, où les discussions ont notamment porté sur l'initiative américaine appelée GNEP, qui vise à réserver à quelques pays sûrs les opérations sensibles comme l'enrichissement et le traitement - recyclage des combustibles nucléaires usés, l'Afrique du Sud a déclaré qu'elle refusait d'abandonner son droit à l'enrichissement pour ses propres besoins, rappelant qu'elle a renoncé dès les années 90 à tout usage militaire de l'énergie nucléaire.

Arménie : L'Arménie rejoint la Russie et le Kazakhstan dans le projet de centre international d'enrichissement d'Angarsk.

Monde : Plusieurs articles de presse, qui n'apportent aucun élément nouveau, font état du fait que, désormais, et notamment grâce aux progrès technologiques et à cause de l'économie très importante d'énergie qu'elle apporte, la centrifugation est le seul procédé retenu pour tous les nouveaux projets.



## III LES RÉACTEURS

Bernard FROMAN

### I PERSPECTIVES MONDIALES

Le nucléaire a le vent en poupe : malgré l'opposition active de certains milieux anti-nucléaires, de plus en plus de gouvernements estiment que l'énergie nucléaire produite par les nouvelles générations de centrales est plus économique que les autres énergies et peut contribuer à la diminution de l'effet de serre.

En décembre 2007, trente et un pays dans le monde ont recours à l'énergie nucléaire pour fabriquer de l'électricité à l'aide de 438 centrales en activité. Le nucléaire fournit cependant moins de 20% de l'électricité de la planète. Trois pays accueillent la moitié des réacteurs du monde : les États-Unis (104 réacteurs), la France (59), où 78% de l'électricité est nucléaire, et le Japon (55).

Sur le plan mondial, de plus en plus de pays annoncent le lancement de la construction de nouvelles centrales ou envisagent de prolonger la durée de vie des centrales anciennes.

La deuxième conférence ministérielle GNEP (Global Nuclear Energy Partnership), qui s'est tenue à Vienne le 16 septembre 2007, a été marquée par la signature d'une Déclaration de Principe élargissant à 16 pays partenaires une initiative qui vise le développement de l'énergie nucléaire dans le monde tout en maintenant un haut niveau de sûreté et en prévenant le risque de prolifération.

#### Les réacteurs de génération III

Alors que le parc actuel se compose de réacteurs de deuxième génération, ce sont des réacteurs de génération III (plus hauts rendements et moins de déchets) qui sont désormais construits : rien qu'en Europe, en octobre 2007, sept réacteurs étaient en construction ou en projet, dont l'EPR en Finlande et en France et les projets de construction sont de plus en plus nombreux :

- Lors du Congrès mondial sur l'énergie, à Rome en novembre 2007, Anne Lauvergeon a appelé à une coordination internationale pour la délivrance des autorisations nucléaires, afin d'accélérer le développement de ce secteur, caractérisé par la lenteur de la mise en place de nouvelles capacités. Le processus d'attribution de licence est long : on doit repartir à zéro dans chaque pays. Alors qu'en Chine les autorités ont suivi l'avis de leurs homologues françaises, dans l'Union européenne, il faut entreprendre des démarches particulières coûteuses.
- En France, AREVA et EDF espèrent faire de la construction de l'EPR en France et en Finlande une vitrine pour vendre conjointement leur savoir-faire dans un nombre croissant de pays demandeurs.
- Aux U.S.A., où le Président Bush s'est déclaré en faveur de la construction de nouvelles centrales, Areva et EDF ont créé des structures communes avec Constellation Energy, en vue de construire des EPR aux U.S.A.. Le groupe AREVA est persuadé que son réacteur EPR ouvrira la renaissance annoncée de l'atome civil dans la première économie mondiale. La technologie EPR est retenue pour 7 projets, contre 12 pour les réacteurs AP1000 plus petits de Toshiba/Westinghouse, et 7 pour divers modèles de GE/Hitachi.
- La Chine, qui prévoit la construction de 30 centrales nucléaires en 15 ans, a signé avec Toshiba/Westinghouse un contrat pour la fourniture de quatre réacteurs AP1000, et avec AREVA un contrat pour la fourniture de deux réacteurs EPR et la gestion jusqu'en 2026 de l'ensemble du cycle du combustible nécessaire. Elle enverra aussi des équipes et des experts pour participer au programme ITER de fusion nucléaire.
- Le gouvernement britannique a autorisé officiellement en janvier 2008 la construction de nouvelles centrales nucléaires pour faire face à la fermeture de ses 18 centrales actuelles d'ici 2025. Il faut encore quelques mois pour que la décision soit confirmée par le Parlement.

- L'Inde, qui a signé avec les U.S.A un accord politique sur le nucléaire civil, est un nouveau grand marché prometteur : l'Inde prévoit de se doter d'une vingtaine de centrales nucléaires d'ici une quinzaine d'années.
- Le monde arabe se lance dans le nucléaire : après le Maroc, l'Algérie et la Libye, l'Égypte projette la construction de quatre réacteurs.
- D'autres pays, qui avaient l'intention de clore leur programme nucléaire, sont en voie de renoncer à cette fermeture.
- Enfin de nombreux pays, notamment des pays en voie de développement, envisagent de se lancer dans un programme nucléaire.

### La génération IV

Parallèlement au développement en cours des réacteurs de génération III, les chercheurs planchent déjà sur l'étape suivante des réacteurs de génération IV, qui devraient réduire la durée de vie des déchets nucléaires et leur radiotoxicité en les réinjectant dans le cycle nucléaire et en utilisant des combustibles innovants. D'où le caractère « durable » de la génération IV.

Plusieurs pays ont décidé de s'engager dans cette voie et se sont rassemblés à l'initiative des États-Unis au sein du « Forum International Génération IV » (GIF). On y trouve des pays comme l'Argentine, le Brésil, le Canada, la Chine, la France, le Japon, la Russie, la Corée du Sud, l'Afrique du Sud, etc. ; l'Union Européenne est aussi présente à travers l'Euratom. Le GIF a sélectionné six systèmes différents, les réacteurs :

- GFR (rapide refroidi au gaz, chef de file : les États-Unis),
- VHTR (thermique refroidi au gaz, mais à plus de 1000°C, chef de file : la France),
- SCWR (thermique ou rapide à l'eau supercritique, chef de file : le Canada),
- SFR (refroidis au sodium, chef de file : le Japon),
- LFR (refroidis au plomb, ou alliage plomb-bismuth, chefs de file : la Suisse et la Russie),
- MSR (thermique aux sels fondus, chef de file : les États-Unis).

Quatre accords de collaboration ont été signés jusqu'à présent :

- sur le SFR (France, Japon, USA, Corée, Euratom),
- sur le GFR (4 partenaires),
- sur le SCWR (2 partenaires),
- sur le WHTR (7 partenaires).

Les pays participants espèrent parvenir à comparer les systèmes sélectionnés d'ici 15 à 20 ans.

Dernièrement, le CEA a annoncé que la France, le Japon et les États-Unis ont signé une lettre d'intention pour renforcer leur coopération sur les réacteurs à neutrons rapides pour un déploiement vers 2040. L'accord signé avec la Japan Atomic Energy Agency (JAEA) et le Department of Energy (DOE) américain prévoit d'éviter toute duplication de développement technologique par la mise en commun de standards à appliquer aux prototypes.

## **II FRANCE**

### Réacteur EPR de Flamanville

Le décret autorisant la construction de la centrale de Flamanville a été publié le 11 avril 2007. Les travaux préparatoires (terrassement, galeries...) ont démarré à l'été 2006. La construction de la centrale elle-même a démarré en décembre pour une mise en service prévue en 2012.

Le nouveau réacteur de 3<sup>ème</sup> génération de 1630 MW est construit dans l'alignement des deux autres unités de 1300 MW. Le premier béton a été coulé début décembre. Le dôme du bâtiment sera mis en place en 2009 et la cuve sera livrée en 2010.

EDF compte sur l'expérience de Flamanville pour servir d'atout décisif pour étayer ses ambitions à l'international sur quatre pays cibles : la Chine, les États-Unis, l'Afrique du Sud et la Grande-Bretagne.

## AREVA-NP

AREVA s'est allié à Mitsubishi Heavy Industry (MHI) pour construire ensemble des réacteurs nucléaires de 3<sup>ème</sup> génération de moyenne puissance. Le modèle développé de 1100 MW sera doté de trois boucles ; il intégrera les critères les plus récents adoptés par AREVA et MHI : plus sûr, plus efficace, il doit allonger le cycle du combustible et pourra utiliser le MOX issu du plutonium militaire. Il devrait être certifié en un temps record.

## EDF

Une lettre d'intention de 2005 prévoyait qu'Enel participe à hauteur de 12,5% au programme EPR d'EDF de Flamanville. Les discussions avaient bloqué pour des motifs politiques (intentions d'Enel en ce qui concerne Suez et développement d'EDF en Italie).

Pierre Gadonneix, PDG d'EDF, est prêt à reprendre les termes de 2005 et serait prêt aussi à passer un accord avec GDF-Suez sur un droit de tirage sur Flamanville, en échange de Distrigaz, dont le groupe franco-belge doit se séparer, mais il s'oppose à la construction d'un autre réacteur EPR opéré par un autre qu'EDF, s'appuyant sur un bilan prévisionnel du RTE, gestionnaire des réseaux électriques, estimant les besoins en mégawatts (4000 MW) déjà couverts d'ici 2020.

## GDF-Suez

Au contraire d'EDF, Gérard Mestrallet, PDG de GDF-Suez, voudrait construire un second EPR en France, partant du bilan prévisionnel du RTE (voir ci-dessus), estimant que les 4000 MW nécessaires doivent être couverts par au moins un EPR supplémentaire à construire entre 2017 et 2020 qu'il entend opérer seul sur le sol français.

Des négociations auraient eu lieu entre Suez, via sa filiale Electrabel et AREVA pour la construction éventuelle d'un EPR sur le site de Tricastin (ce serait le 3<sup>ème</sup> après la Finlande et Flamanville), mais le groupe franco-belge, qui détient déjà depuis l'origine un droit de tirage de 12% sur la centrale EDF du Tricastin, a indiqué qu'il ne prendrait pas de décision avant 2009.

## MHI et AREVA

Bruxelles a autorisé AREVA NP et Mitsubishi Heavy Industry à créer Atmea, une entreprise commune qui concevra et construira des réacteurs de moyenne puissance (1100 MW) essentiellement destiné au marché américain et aux pays désireux de commencer à s'équiper de centrales nucléaires. La coentreprise, créée officiellement en décembre 2007, a son siège à Paris. Atmea 1 est un réacteur à eau pressurisée de 3<sup>ème</sup> génération destiné à être certifié pour être vendu sur le marché mondial.

## Westinghouse

Westinghouse, filiale du japonais Toshiba, deuxième constructeur mondial derrière AREVA, a acquis l'entreprise française Astare, dont le siège est à Sarcelles, spécialisée dans l'ingénierie et l'assistance dans le nucléaire civil. L'objectif est de répondre aux besoins de l'important marché nucléaire français.

## General Electric (GE)

GE a remporté un appel d'offre lancé par EDF pour fournir dix ensembles de turbines à gaz-alternateurs destinés à des centrales françaises et britanniques fonctionnant en cycle combiné avec des rendements de 58%.

GE rêverait de jouer un rôle dans le nucléaire en France, mais sa technologie est celle des réacteurs à eau bouillante, alors que la France a fait le choix de la technologie à eau pressurisée

assurée par AREVA. GE espère des commandes venant de nouveaux acteurs comme Poweo ou E.ON.

### **III EUROPE**

#### **Espagne**

En octobre 2007, le Parti Populaire espagnol estime qu'il est nécessaire de maintenir, et même d'augmenter « la part des centrales nucléaires dans la production énergétique nationale ». Il plaide en faveur de centrales de nouvelles générations, c'est-à-dire plus efficaces, beaucoup plus sûres et aux dimensions plus réduites que celles des centrales actuelles. Le PP invoque trois arguments à cela : l'écologie et la lutte contre le réchauffement climatique, la dépendance énergétique extérieure et l'économie d'énergie.

Par contre, en octobre aussi, le Chef du gouvernement espagnol, José Luis Zapatero, a demandé à Nicolas Sarkozy un sommet bilatéral sur le développement des interconnexions électriques entre les deux pays à travers les Pyrénées, afin d'éviter d'avoir à augmenter l'énergie nucléaire de l'Espagne. Or, s'il n'y a pas plus de 3% d'énergie électrique en provenance de France, les besoins de l'Espagne en électricité vont augmenter.

Différents secteurs en faveur de l'énergie nucléaire, y compris celui des syndicats, réclament au gouvernement de rouvrir le débat nucléaire.

#### **Grande Bretagne**

AREVA a engagé des négociations en vue d'obtenir une licence pour la construction d'un réacteur EPR en Grande Bretagne. Anne Lauvergeon, lors d'une conférence à Madrid, a dit qu'elle espérait que, après la France et la Finlande, ce soit en Grande Bretagne que soit construit le prochain réacteur EPR. Mais il est encore trop tôt pour savoir quand la licence sera obtenue ; la France et la Finlande pourraient décider de construire un second EPR, avant que la Grande Bretagne n'en construise un.

Le groupe EDF, par la voix de sa filiale britannique EDF Energy, a affirmé sa volonté d'entrer sur le marché de l'énergie nucléaire au Royaume Uni en proposant d'y construire quatre centrales d'ici une vingtaine d'années. EDF s'est dit prête à fournir une centrale EPR en partenariat avec AREVA et envisage d'exploiter quatre à cinq centrales nucléaires de troisième génération dans le pays.

Actuellement, 18% de l'électricité est produite par une dizaine de centrales nucléaires qui datent des années 1960 et 1970, alors que les gisements d'hydrocarbures de la mer du Nord semblent en voie d'épuisement. La situation s'est aggravée en octobre avec la fermeture de plusieurs centrales pour des problèmes techniques.

En novembre 2007, le nouveau premier ministre Gordon Brown a pris position devant le patronat britannique pour « investir maintenant pour le long terme dans une nouvelle génération de sources d'énergie durables et sûres », en mentionnant le renouvelable et le nucléaire. Sur les dix-neuf réacteurs que compte la Grande-Bretagne, dix-huit seront fermés d'ici 2025. British Energy a retenu quatre sites principaux pour l'implantation des nouveaux réacteurs nucléaires et le gouvernement de Gordon Brown tient une liste de 14 sites possibles destinés aux futures centrales nucléaires.

Dès janvier 2008, British Energy, dont l'Etat possède 35%, est entré en discussion avec plusieurs sociétés pour la construction d'un premier réacteur de 1600 MW dans l'Angleterre du sud, notamment avec l'espagnol Iberdrola. Mais AREVA a l'intention de construire six centrales, dont la première pourrait être opérationnelle en 2017 : quatre en partenariat avec EDF, et les autres avec différents partenaires.

En janvier 2008, le gouvernement britannique a donné son feu vert pour un nouveau départ du nucléaire en Grande Bretagne ; il faudra quelques mois pour régulariser la décision devant le Parlement. C'est probablement le site de Sellafield, celui où le premier réacteur nucléaire civil

mondial a été construit, qui devrait être choisi ensuite pour la construction d'un nouveau réacteur par EDF, avec le groupe d'ingénierie Amec. Cet organisme a contribué à convaincre l'opinion et les autorités locales de faire renaître le site nucléaire, qui emploie actuellement 12000 personnes pour du retraitement de combustible (qui doit s'achever vers 2014-2016) et du démantèlement.

Selon certaines informations, le Nuclear Installation Inspectorate (NII) examine les projets de construction de quatre réacteurs sous l'angle de la sécurité et de la compatibilité avec les normes britanniques d'ingénierie : il s'agit des projets d'AREVA, de Toshiba-Westinghouse, de GE-Hitachi et d'AECL. La rapidité de la construction serait un élément clé du choix qui sera fait.

### **Italie**

Le président de la Confindustria (Confédération de l'industrie italienne) a relancé le débat sur le nucléaire, qualifiant d' « erreur historique » le « non » au nucléaire, statué par le référendum de 1987. Il a invité le gouvernement à réévaluer la situation, considérant les progrès techniques accomplis.

Par ailleurs l'Italie a été invitée à Vienne en tant que pays observateur, avec l'Angleterre, l'Allemagne et les Pays-Bas, pour la recherche internationale sur le nucléaire de 4ème génération. L'Italie, par la voix du ministre Pierluigi Bersani, a précisé que le gouvernement italien était prêt à approfondir les possibilités d'assurer sa contribution au programme du Partenariat Global pour l'Energie Nucléaire.

### **Pays Baltes et Pologne**

Les pays baltes et la Pologne devraient signer en octobre un accord de construction en commun en Lituanie d'une nouvelle centrale nucléaire à la place d'Ignalina, de type Tchernobyl, qui doit être définitivement fermée en 2009 pour des raisons de sécurité. Sa capacité prévue est de 800 à 1600 MW pour être construite d'ici 2015 pour un coût estimé à entre 2,4 et 4 milliards d'euros. La France a rappelé son grand intérêt pour une participation à cette construction et a ajouté que les entreprises françaises étaient prêtes à travailler sur les autres projets énergétiques de la Lituanie.

L'Estonie, la Lettonie et la Lituanie, puis la Pologne, qui cherchent à réduire leur forte dépendance énergétique à l'égard de la Russie, ont prévu de construire ensemble cette centrale, mais l'accord officiel sur ce projet a été reporté, car le précédent gouvernement avait réclamé environ 1000 à 1200 MW sur une puissance globale d'environ 3000 MW. De son côté, l'Estonie n'a pas apprécié d'être mise devant le fait accompli, quand la Lituanie a invité la Pologne dans le projet balte ; elle n'exclut pas de construire par ailleurs un petit réacteur d'environ 500 MW et aussi d'investir en Finlande dans un deuxième réacteur EPR développé par AREVA.

Cependant, le premier ministre lituanien Gediminas Kirkilas a affirmé que son pays était prêt à fournir à la Pologne une part importante de production d'électricité de la future centrale, si les résultats de l'étude environnementale sont favorables pour pouvoir construire une centrale de plus de 3000 MW.

Le Vice-ministre de l'économie lituanien a promis que « le gouvernement prendra position au milieu de l'été 2008 ».

### **Russie**

La Russie prévoit de construire dès 2015 une série de réacteurs rapides qui utiliseront bien mieux l'uranium que les réacteurs à eau légère actuels. Un réacteur rapide au plutonium, le BN-1.800 pourrait être prêt à être construit en 2015 avec un prix de construction à peu près équivalent à celui des réacteurs russes VVER à eau légère.

### **Albanie**

Le Premier ministre albanais Sali Brisha a déclaré en novembre 2007 que l'Albanie envisage la construction de centrales nucléaires et que le gouvernement demandera une assistance à des agences spécialisées pour préparer un dossier légal d'autorisation. L'Albanie est confrontée à une grave pénurie d'énergie : les usagers n'ont que quatre à huit heures d'électricité par jour.

### **Biélorussie**

L'ex-république soviétique de Biélorussie espère entamer la construction de sa première centrale nucléaire en 2008, a déclaré le président Loukachenko. Le chantier d'un coût estimé à 2,5 à 2,8 milliards de dollars, devrait durer quatre à huit ans. Un choix sera fait entre AREVA, Westinghouse-Toshiba et le russe ZAO Atomstroyexport pour la construction de la centrale.

### **Bulgarie**

La Bulgarie a repoussé au 15 octobre la date limite de dépôt des premières offres pour une participation de 49% dans la future centrale nucléaire de deux réacteurs de 1000 MW à construire à Belene. Atomstroïexport s'est associé avec AREVA et Siemens pour démarrer le chantier en 2008 pour avoir la centrale opérationnelle en 2014. Les négociations vont se poursuivre avec le belge Electrabel SA, le tchèque CEZ, et l'allemand RWE AG. EDF a retiré sa proposition, mais quatre autres compagnies sont intéressées à acquérir une participation de 25% ou moins et seront invitées à postuler après un premier tour de négociations.

La Commission européenne a donné un feu vert pour la construction de cette centrale, à une centaine de kilomètres de la centrale existante de Kozloduy, dont seuls deux des six réacteurs sont autorisés à fonctionner depuis l'entrée de la Bulgarie dans l'Union européenne. La Bulgarie ne désespérait pas d'obtenir une prolongation des deux réacteurs, mais le Commissaire européen à l'Energie a refusé.

Les deux réacteurs prévus utiliseront une technologie russe développée par Atomstroïexport JSC, futur maître d'œuvre du projet ; un consortium composé d'AREVA et de Siemens sera le principal sous-traitant. Le contrat de construction de la centrale a été signé en janvier 2008 entre la Bulgarie et la Russie.

### **Suisse**

Deux nouvelles centrales pourraient voir le jour en Suisse et remplacer celle de Mühleberg (Berne) et Beznau (Argovie). L'objectif de la nouvelle société fondée par Axpo et FMB Energie est de présenter d'ici un an les demandes de permis de construire de deux centrales identiques de 1600 MW chacune, pour 10 à 12 milliards de francs suisses.

### **Roumanie**

En Roumanie, un premier réacteurs PHWR Candu produit 10% de l'électricité nationale à Cernavoda. Une 2<sup>ème</sup> tranche réalisée comme la première par un consortium formé entre le canadien EAACL et l'italien Ansaldo n'est pas terminée ; à puissance nominale, Cernavoda devrait fournir 17% de besoins d'électricité du pays. Un appel d'offre a été lancé pour la construction de deux nouvelles tranches à mettre en service à l'horizon 2014-2015.

L'électricien roumain Societatea Nationala Nuclear electrica (SNN) a sélectionné pour ce projet estimé à 2 milliards d'euros : le français Suez, le tchèque CEZ, l'italien Enel, l'espagnol Iberdrola, l'allemand RWE et l'indien ArcelorMittal. Le projet prévoit une mise en service entre 2014 et 2015 de deux nouveaux réacteurs de technologie canadienne Candu de 720 MW chacun.

Le groupe Arcelor Mittal veut sécuriser son approvisionnement en énergie et investir dans le nucléaire ; il dispose déjà en Roumanie de quatre usines qui emploient de 18000 à 20000 personnes.

## IV AMERIQUES

### U.S.A.

Près de trente ans après l'accident de Three Mile Island, le nucléaire devrait faire un retour en force aux Etats-Unis.

#### AREVA-NP et UniStar

AREVA a conclu dès septembre 2005 un accord avec l'électricien Constellation Energy avec la création d'une structure commune UniStar Nuclear Energy (UNE), pour la construction de quatre « US-EPR », version américaine de l'EPR de 1600 MW, dont l'homologation est en cours depuis cette date. AREVA et BWX Technologies ont aussi un accord pour fournir des composants lourds à UniStar.

UniStar a déposé un dossier auprès de la NRC pour construire le premier EPR à Lusby, dans le Maryland. UniStar prévoit aussi de soumettre vers mars 2008 une licence d'opération pour la construction d'un premier US-EPR sur le site de Calvert Cliffs. Un deuxième EPR pourrait aussi être construit sur le site de Nine Mile Point, dans l'Etat de New York.

Alternate Energy Holdings.Inc (AEHI), a conclu aussi un accord avec UniStar pour construire un « US-EPR » sur un site près de Grand View (Idaho).

AREVA, qui a déjà enregistré six « pré-commandes », espère pouvoir démarrer en 2010 la construction du premier EPR américain.

#### EDF

EDF, qui s'est allié en liaison avec AREVA avec l'électricien Constellation Energy avec l'ambition de prendre part à la renaissance du nucléaire aux Etats-Unis et au Canada, espère construire la première centrale nucléaire aux USA en 2015 et dispose de 3 sites pour quatre centrales EPR du fabricant AREVA. Le processus d'autorisation est en cours.

#### Alstom

Alstom a été choisi par UniStar Nuclear Energy (UNE) pour fournir au moins quatre ilots conventionnels (turbines à vapeur et alternateur) destinés aux futures centrales EPR que UNE prévoit d'installer aux Etats-Unis.

#### Mitsubishi Heavy Industry

MHI a annoncé en janvier 2008 avoir remis aux autorités nucléaires des Etats-Unis un imposant dossier pour obtenir a certification de son réacteur nucléaire US-APWR (Advance Pressurized Water Reactor) de 1700 MW répondant aux normes de la NRC . Un exploitant américain Luminant Power (ex-TXU Power) a déjà retenu l'US-APWR pur équiper deux sites aux alentours de 2015. A l'instar de ses compatriotes et rivaux Hitachi et Toshiba, MHI veut profiter de la décision du gouvernement américain de relancer la construction de centrales nucléaires dans le pays.

MHI développe aussi conjointement en France avec AREVA, dans une entreprise commune Atmea, un réacteur de moyenne puissance (1100 MW) essentiellement destiné au marché américain et aux pays désireux de commencer à s'équiper de centrales nucléaires (voir France).

#### Canada

AECL a dû fermer son réacteur de Chalk River en décembre 2007 pour raison de sécurité, en causant un manque de radio-isotopes médicaux, avec de graves conséquences pour les traitements médicaux en cours. Le gouvernement fédéral considère qu'AECL, société appartenant à l'état, a des problèmes financiers et de management et serait intéressé à en vendre une partie à un investisseur étranger. Selon le Premier ministre Stephen Harper, General Electric Co. pourrait être un acheteur possible, ainsi qu'AREVA.

Par ailleurs, AECL espère profiter du programme nucléaire britannique et a demandé l'approbation des autorités de sûreté britanniques pour l'ACR 1000. Mais sur ce marché, AECL est aussi en concurrence avec AREVA.

## **V. ASIE**

### **Japon**

#### **Centrale de Kashiwazaki**

La plus puissante centrale nucléaire du monde d'une puissance de 8212 MW, qui produit la moitié de la production électrique nécessaire à la région de Tokyo, arrêtée en juillet suite à un violent séisme, ne pourra pas redémarrer avant au moins deux ans, et encore que partiellement. Ses sept réacteurs à eau bouillante (BWR) sont complètement arrêtés en attendant des milliers de vérifications. Le séisme de magnitude 6,8 s'est avéré 2,5 fois plus puissant que le maximum prévu par les plans de la centrale et l'AIEA demande qu'une réévaluation de la centrale soit effectuée, notamment en matière de résistance aux séismes.

Toutes les centrales nucléaires du Japon (55 réacteurs) sont en train de procéder à une réévaluation de leur résistance aux séismes.

#### **Toshiba**

Toshiba, qui a acquis 77% du groupe américain Westinghouse, est devenu le deuxième constructeur mondial de centrales nucléaires, derrière AREVA. Sa stratégie consiste à contrôler l'ensemble de la chaîne nucléaire de l'amont à l'aval. Le groupe a annoncé en octobre 2007 la construction d'une importante extension de son centre d'ingénierie pour la conception de centrales nucléaires en banlieue de Tokyo, qui devrait employer plus de 3000 personnes.

### **Chine**

#### **Westinghouse**

Westinghouse, qui appartient en majorité à Toshiba, a signé un contrat pour la fourniture de quatre réacteurs AP1000, qui seront construits à Sanmen et à Haiyang pour service en 2013 pour China Power Investment Co. (CPI). La construction commencera en 2009 pour exploiter le premier réacteur en 2013 et les suivants en 2014 et 2015.

Par ailleurs, China Guodian Corp., un des quatre fournisseurs d'électricité chinois, prévoit de construire une centrale à de technologie AP1000 Westinghouse ; la centrale comprendrait plusieurs réacteurs de 1000 MW .

Westinghouse s'attend à la commande d'au moins 35 réacteurs dans les dix années à venir, mais aussi à une compétition avec AREVA sur au moins 26 réacteurs d'ici 2020.

#### **AREVA**

AREVA va finalement construire deux réacteurs de troisième génération EPR, vendus à la compagnie chinoise CGNPC, sur le site chinois de Taishan, près de Macao. Ce projet prendra au moins six mois de retard à la suite des attermolements de l'été dernier. CGNPC, le deuxième plus grand producteur d'électricité de la région, aura accès à 35% de la production d'uranium de Uramin Inc. AREVA fournira le combustible des deux réacteurs (chacun ayant une capacité de 1600 MW) jusqu'à 2026.

Anne Lauvergeon a donc paraphé en novembre 2007 « le plus gros contrat mondial du secteur » avec la vente, pour 8 milliards d'euros, de deux réacteurs EPR, dont la livraison sera assurée en 2013 et 2015 et la gestion jusqu'en 2026 de l'ensemble du cycle du combustible nécessaire. AREVA a aussi proposé au gouvernement chinois une coopération sur le recyclage des déchets nucléaires et a signé une étude de faisabilité pour la construction d'une centrale de recyclage de combustible avec China National Nuclear Corporation (CNNC), l'ancien ministère de l'industrie nucléaire.

#### **EDF**

Partenaire d'AREVA et, de longue date, des électriciens chinois, EDF a signé avec CGNPC un accord de création d'une entreprise commune qui pourra détenir, construire et exploiter les



deux réacteurs livrés par AREVA en 2012. EDF détiendra un tiers du capital et sera maître d'œuvre des chantiers.

### MHI

Le groupe MHI a été choisi par une compagnie d'électricité chinoise Sanmen Nuclear Power pour fournir deux ensembles de turbines destinées à être intégrées dans des futurs réacteurs nucléaires AP1000 développés par Westinghouse.

### Inde

Un premier colloque franco-indien sur le nucléaire civil s'est déroulé en octobre 2007 à Bombay. La délégation française comprenait notamment AREVA, EDF, Alstom, Tractebel, filiale du groupe Suez, et le groupe d'électronique Thalès.

La même semaine, le directeur général de l'AIEA a effectué une visite en Inde, qui a conclu avec les Etats-Unis un accord historique de coopération dans le nucléaire civil. L'accord devrait permettre à l'Inde de bénéficier de combustibles, de technologie et de réacteurs civils américains. En échange, l'Inde, qui possède la bombe atomique mais qui refuse d'adhérer au Traité de non prolifération nucléaire (TNP), négocie en effet avec l'AIEA une sorte de statut dérogatoire pour pouvoir importer des matériels et des combustibles nucléaires ; elle placera ses réacteurs civils sous le contrôle de l'AIEA.

En novembre, le ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, Valérie Pécresse, en visite en Inde, a exprimé la volonté de la France d'aller plus loin dans le domaine de la coopération nucléaire, sous réserve que l'Inde satisfasse aux exigences de l'AIEA.

En janvier 2008, le CEA a paraphé un accord avec son homologue indien qui prévoit « une collaboration bilatérale allant de la recherche fondamentale et appliquée à une coopération pleine et entière dans le domaine civil, incluant les réacteurs, la fourniture du combustible et sa gestion ».

Le 25 janvier, Nicolas Sarkozy a paraphé à New Delhi un accord de coopération dans le nucléaire civil avec l'ambition d'accélérer le retour de la puissance atomique asiatique dans le droit international et avec l'espoir de décrocher une part de ce juteux marché.

D'ici à une quinzaine d'années, l'Inde prévoit de se doter de 20 à 25 centrales nucléaires ; AREVA vise environ le quart de ce marché.

### Bangladesh

Selon l'AFP, à Dacca, le Bangladesh, qui a des besoins énergétiques de plus en plus importants, auxquels les réserves de gaz ne pourront plus répondre à l'horizon 2015, est prêt à investir plus d'un milliard de dollars pour la création d'un réacteur nucléaire de 600 à 1000 MW dans le district de Pabna, qui pourrait être opérationnel d'ici 2015. Le Bangladesh est signataire du Traité de non prolifération nucléaire (TNP) et du Traité d'interdiction totale des essais nucléaires. Une équipe technique de l'AIEA devrait visiter le site retenu pour en discuter avec les autorités bengalies.

### Emirats Arabes Unis

Le groupe pétrolier Total a l'intention de s'introduire sur le marché du nucléaire. Il a annoncé en janvier 2008 qu'il a fondé un consortium avec AREVA-NP et le groupe Suez, en vue de vendre aux Emirats Arabes Unis deux réacteurs nucléaires de type EPR, destinés au dessalement de l'eau de mer. Total apportera au consortium nucléaire ses bonnes relations et son expérience locale en matière de grands projets ; son engagement sera un atout face aux autres multinationales du secteur.

Cet accord a été annoncé à la veille de la visite de Nicolas Sarkozy dans la région du Golfe Persique. La visite a été suivie à Abu Dhabi d'un accord en matière de coopération nucléaire et de discussions à Doha avec les autorités du Qatar. C'est le troisième accord nucléaire avec une contrée arabe, après la Libye et l'Algérie.

## **VI. MOYEN-ORIENT**

### **Iran**

La Russie avait conclu avec l'Iran un accord sur la construction de la centrale de Bouchehr en 1995, mais le projet a pris du retard, notamment sous la pression de Washington qui soupçonne Téhéran de vouloir se doter de l'arme nucléaire. L'achèvement de la première centrale ne pourra intervenir selon EnergoProgress à l'automne 2008 que « si tous les problèmes créés par la partie iranienne sont levés rapidement ». Selon Mohammad Saïdi, vice-directeur de l'Agence iranienne de l'énergie atomique, en décembre 2007, la centrale est achevée à 95%.

L'Iran entend par ailleurs se doter d'un réseau nucléaire d'une capacité de 20000 MW d'ici 2020 et va lancer prochainement un appel d'offre international pour la construction de 19 centrales de 1000 MW.

### **Turquie**

En novembre 2007, l'organisme nucléaire officiel turc TAEK a défini les critères que devraient respecter les futurs projets de centrales nucléaires. La Turquie est intéressée par les réacteurs de troisième génération, sans exclure ceux de deuxième génération, à condition qu'ils aient une durée de vie de 40 ans et une puissance d'au moins 600 MW (réacteurs PWR, BWR, PHWR ...).

La Turquie a lancé début février 2008 un appel d'offres pour la construction de centrales nucléaires d'une puissance de 3750 à 4250 MW disponible vers 2020. Siemens AG, ABB Ltd., AREVA, Mitsubishi, Westinghouse, General Electric et Combustion Engineering pourraient être intéressés.

Par ailleurs la Turquie devrait en 2008 rejoindre le GNEP (voir I Perspectives Mondiales).

## **VII AFRIQUE**

### **Algérie**

Un « accord cadre de coopération » a été conclu en décembre 2007 entre France et l'Algérie qui ouvre toutes les perspectives possibles en matière d'énergie nucléaire, qu'il s'agisse de recherche, de production d'électricité, de formation et, surtout, de prospection et d'exploitation des gisements d'uranium dans le Sahara algérien. Il s'agit du plus important accord signé avec un pays « arabo-musulman ». En 2008, Alger devrait lancer un appel d'offres international pour la livraison d'au moins deux centrales nucléaires destinées à préparer « l'après-pétrole ».

### **Égypte**

Le ministre de l'électricité, Hassan Younes, avait annoncé en 2006 que l'Égypte souhaitait relancer le programme de nucléaire civil, gelé depuis la catastrophe de Tchernobyl, en avril 1986. Le gouvernement envisageait de construire une centrale nucléaire de 1000 MW à Dabaa, à l'ouest d'Alexandrie et au moins trois autres centrales d'une capacité totale de 1800 MW. Soit un total de quatre centrales d'une capacité totale de 2800 MW à construire d'ici 2020.

En octobre 2007, le ministre égyptien du Commerce et de l'Industrie a rappelé que la France était un « candidat de première ligne » dans la compétition pour le programme nucléaire civil égyptien.

Le président Hosni Moubarak a annoncé en novembre 2007 la construction de plusieurs centrales nucléaires, après un gel de vingt ans, proclamant le droit de l'Égypte à l'utilisation pacifique de l'atome dans une région en voie de nucléarisation rapide. Ces centrales seront construites en coopération avec des partenaires internationaux, ainsi qu'avec l'AIEA. Il a annoncé la création d'un Haut conseil pour l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire ; il a affirmé que le programme respecterait le traité international de non-prolifération nucléaire (TNP).

Enfin fin janvier 2008, l'agence officielle Mena a annoncé que l'Égypte va lancer un appel d'offre international en février pour son premier réacteur nucléaire, d'un montant de 1,5 à 1,8 milliards de dollars.

A l'occasion d'une visite au Caire du Roi Juan Carlos, Hosni Moubarak a proposé aux entreprises espagnoles de participer au programme de construction des quatre centrales nucléaires prévues.

### **Maroc**

Au Maroc, AREVA a signé un protocole d'accord impliquant un programme de recherche et développement sur l'extraction d'uranium dans les gisements de phosphate ; ce type d'exploitation est coûteux, mais les conditions économiques du marché de l'uranium le rendent intéressant. EDF en a profité pour signaler sa disposition à accompagner l'Office National de l'électricité (ONE) dans sa réflexion autour de la mise en place d'une filière nucléaire.

### **Libye**

En juillet 2007, la France et la Libye ont signé un accord portant sur la fourniture par la France d'un réacteur à la Libye destiné à alimenter une usine de dessalement de l'eau de mer, mais le projet paraît encore « enfoui dans les sables », selon Claude Guéant, tant qu'un accord cadre en matière de nucléaire civil n'a pas été signé entre les deux pays. Cependant, à l'occasion d'une visite du leader libyen Mouammar Kadhafi à Paris en décembre, la question de la vente d'un ou plusieurs réacteurs nucléaires a été évoquée. La Russie aussi s'est déclarée prête à aider la Libye à accéder au nucléaire civil.

### **Afrique du Sud**

ESKOM, l'organisme d'état pour l'énergie, a identifié AREVA et Westinghouse en tant que fournisseurs possibles pour la construction d'une nouvelle centrale nucléaire à partir de 2010. L'Afrique du Sud a déjà deux petits réacteurs construits par Framatome dans les années 1980.

AREVA a remis son offre en République Sud-Africaine, à la suite de « l'invitation à négocier » lancée par ESKOM en novembre 2007.

La demande sud-africaine s'articule autour de deux propositions distinctes :

- La première, connue sous le nom de « Nuclear1 » concerne la construction de deux réacteurs EPR de 1600 MW. L'offre doit être soumise avant le 31 janvier 2008. ESCOM prévoit d'obtenir l'approbation des autorités environnementales vers juin 2009 pour une construction en 2010 .
- La deuxième, nommée « Fleet », porte sur les éléments préliminaires liés à la constitution potentielle d'une série de dix centrales supplémentaires pour mettre en service 20000 MW d'ici 2025, pour laquelle une réponse est attendue ultérieurement en 2008.

AREVA propose de nouer un partenariat sur la construction de 12 réacteurs nucléaires EPR et le développement conjoint d'une industrie nucléaire sud-africaine. Pour mener à bien ce projet, AREVA est à la tête d'un groupement associant l'entreprise d'ingénierie sud-africaine AVENG au groupe Bouygues et à EDF. Ce consortium est en compétition avec Westinghouse, qui se présente avec son AP 1000.

### **Namibie**

Le directeur général du ministère des Mines et de l'Energie a indiqué que la Namibie, 4<sup>ème</sup> producteur d'uranium au monde, veut construire une centrale nucléaire afin d'assurer son indépendance dans la crise énergétique qui secoue l'Afrique australe, en empruntant s'il le faut.

### **Yémen**

Le gouvernement yéménite a annoncé avoir signé, en septembre 2007, un mémorandum d'entente sur un projet de contrat estimé à 15 milliards de dollars avec la société américaine Powered Corporation, basée à Houston (Texas) pour la construction de cinq réacteurs nucléaires à l'horizon 2017. Un peu plus d'un mois après avoir choisi ce constructeur américain, le président yéménite Ali Abdallah Saleh a indiqué qu'il ne donnait pas son accord sur ce projet, en estimant que l'entreprise n'était pas qualifiée pour le projet.

## **VIII AUSTRALIE**

En marge du sommet de l'APEC (coopération Asie-Pacifique), en septembre 2007, le Premier ministre australien John Howard a déclaré désormais « inéluctable » le recours à l'énergie nucléaire.

## IV L'AVAL DU CYCLE DU COMBUSTIBLE

Philippe FOURNIER

### 1) Retraitement

- **La Hague** : En 2007 La Hague a retraité 946 tonnes , dont 850 pour EDF. En parallèle 770 conteneurs de verre et 1408 (un record) conteneurs de déchets compactés, essentiellement des coques et embouts, ont été produits en 2007.

2008 ne devrait pas voir des programmes de retraitement supérieurs à 920 t dont 850 pour EDF et les premières tonnes italiennes qui sont parvenues à La Hague par transport routier en décembre 2007. Au delà on espère d'autres contrats (Taiwan ?).

L'actualité à La Hague, c'est aussi cette rumeur qui voudrait qu'EDF prenne le contrôle de cet établissement et les démentis d'AREVA : en fait il ne s'agirait que de manœuvres d'intimidation au moment où les négociations entre ces deux parties pour les contrats de retraitement-recyclage 2008-2015 achoppent pour des questions de prix et qu'EDF a commandé un audit des coûts de retraitement.

Les travaux d'installation d'un creuset froid<sup>1</sup> dans une des chaînes de vitrification de l'usine UP2 800 vont commencer cette année pour être opérationnel en 2010 ; cette nouvelle technique mise au point par le CEA, permettra d'allonger la durée de vie du four de fusion tout en permettant une température plus élevée nécessaire pour vitrifier des produits de fission riches en molybdène.

- Le retraitement au **Japon**, voir annexe 1
- Le retraitement au **Royaume-Uni** , voir annexe 2
- Le retraitement en **Russie** : la seule usine encore en exploitation pour des activités civiles se trouve à Mayak (anciennement Tcheliabinsk) dans l'Oural avec une capacité de 400 t/an et retraite des combustibles de la filière VVER (version soviétique des réacteurs à eau sous pression) ; dans le cadre des accords américano-russes de démantèlement des armes nucléaires, elle va aussi être utilisée pour recycler du plutonium militaire russe sous forme de MOx pour le réacteur rapide russe BN 600 de Beloyarsk. Une fuite de liquide radioactif à l'extérieur de l'usine a été signalée en octobre dernier sans conséquences importantes pour la population ni pour l'environnement.
- Enfin rappelons que le contrat signé par AREVA pour la fourniture de 2 réacteurs EPR pour la province de Guangdong (sud du pays, capitale Canton), inclut également la fourniture, en partenariat avec la CNNC (China National Nuclear Corporation), d'une étude de faisabilité, en coopération avec les chinois, d'une usine de traitement –recyclage en Chine portant sur les combustibles usés chinois.

### 2) Recyclage

La production de combustible MOx à MELOX a atteint 145 tonnes en 2007 dont environ 110 tonnes pour EDF qui a maintenant chargé en combustible MOx 20 réacteurs de la série des 900 MW (sur 34) et est en cours de demande auprès des autorités de sûreté pour deux réacteurs 900 MW supplémentaires.

---

<sup>1</sup> La vitrification actuelle à La Hague utilise un four (creuset) chauffé par conduction dont la température maximum pour limiter la corrosion est de l'ordre de 1150 °C ; dans la technique dite du « creuset froid » le chauffage se fait par induction et les parois du four sont refroidies à l'eau, de sorte qu'une couche de verre solidifiée se forme sur ses parois internes le protégeant de la corrosion ; cette technique permet alors d'effectuer la vitrification à des températures plus élevées donc de faciliter la digestion des éléments les plus réfractaires comme le molybdène et les platinoïdes

Le réacteur 900 MW Tricastin 1 est le premier réacteur français à fonctionner en « parité MOx » depuis l'été 2007 ; on sait qu'en France un réacteur « moxé » est un réacteur dont seulement 30 % des assemblages contiennent du plutonium et qu'avec les autorisations actuelles ils doivent être déchargés après 3 années passées en réacteur<sup>2</sup>, alors que les 70 % restants qui sont des assemblages « classiques » à l'uranium enrichi, y restent 4 ans ; cela oblige EDF à fonctionner en cycles mixtes qui complexifient les opérations de déchargement et rechargement. Avec la parité MOx, tous les assemblages d'un même réacteur resteront le même temps (4 ans), ce qui simplifie les opérations de rechargement et permet une meilleure économie du réacteur.

### 3) Déchets

- A **Bure**, le site devant servir de laboratoire souterrain pour le futur centre de stockage des déchets radioactifs de haute activité et à vie longue, les travaux miniers sont maintenant terminés et place va être faite aux expérimentations. Il y a donc 2 puits verticaux s'enfonçant à 490 m de profondeur dans une couche d'argile vieille de 155 millions d'années, environ 500 m de galeries horizontales et des alvéoles pour l'expérimentation ; les tests vont inclure l'examen de la dégradation des matériaux sous l'effet de la température, la diffusion des radio nucléides, les transferts de gaz et l'étanchéité des bouchons d'alvéoles et ceci probablement jusqu'en 2013.

Au delà, la question est de savoir ce que deviendra ce site : comme la loi de juin 2006 prévoit une ouverture en 2025 d'un site de stockage souterrain en France, le site que proposera l'ANDRA devrait faire l'objet d'une enquête publique vers 2013 ; Bure pourrait-il être ce site ? Rien ne s'y oppose si ce n'est que les galeries existantes aujourd'hui sont beaucoup trop étroites pour servir sur l'installation définitive. Il est donc plus probable qu'un site voisin sera proposé, ce qui ne pose pas de problèmes techniques puisque la couche argileuse recouvre à peu près 250 km<sup>2</sup> à cheval sur la Meuse et la Haute-Marne et l'ANDRA a calculé qu'il lui faudrait un total de 60 km de galeries creusées dans cette couche.

En tous cas les acteurs français du nucléaire ne s'y trompent pas puisqu'ils prévoient de dépenser environ 20 millions d'euros par an dans la région, EDF en y exploitant un magasin de pièces de rechange pour ses centrales, AREVA, après un centre d'archives à Haudelaincourt, en participant à la création d'un parc d'entreprises du secteur de l'énergie et le CEA en finançant une installation de production de biocarburants.

A signaler qu'une délégation russe a visité les sites de Bure, de Soulaïnes (stockage des déchets de faible activité) et de Morvilliers (stockage de déchets TFA) dans le but de préparer une refonte de leurs techniques actuelles.

- En **Allemagne**, les antinucléaires se focalisent sur le stockage de déchets faiblement actifs de Remlingen (Basse Saxe) où une mine de sel (dont l'exploitation avait été arrêtée en 1964) a été utilisée jusqu'en 1995 pour y stocker 14 000 fûts de déchets radioactifs : alors que la fermeture définitive devait commencer, une fuite d'eau salée de quelques m<sup>3</sup> par jour pourrait tout remettre en question.
- En **Belgique**, c'est l'envoi à Mol à des fins d'analyses de quelques aiguilles irradiées, en provenance d'Espagne, qui provoque la colère des verts, l'ONDRAF étant accusée d'importer des déchets étrangers ! Et cela au moment où le même ONDRAF cherche des clients pour son unité d'incinération qui travaille en sous-capacité.
- En **Suisse**, un nouveau canton vient de refuser une éventuelle implantation d'un stockage définitif ; il n'y a donc pas de sites à l'heure actuelle ; heureusement le Zwiilag qui abrite en châteaux les déchets vitrifiés en provenance de La Hague a prévu cet entreposage pour au moins 40 ans.

---

<sup>2</sup> En fait, ce n'est pas le temps passé en réacteur qui compte, mais le taux de combustion qui ne doit pas dépasser une certaine limite ; cette limite a été augmentée avec les nouveaux assemblages produits par Melox pour rejoindre celle des assemblages à l'uranium enrichi (d'où le nom de « parité MOx »).

#### 4) Démantèlement

On en sait un peu plus sur le programme de démantèlement des réacteurs français de 1<sup>ère</sup> génération : EDF a annoncé avoir provisionné 3,3 milliards d'euros pour le démantèlement de 9 réacteurs dont 6 UNGG (Bugey, Chinon, St Laurent), 1 PWR (Chooz A), 1 FBR (Superphénix) et le réacteur à l'eau lourde de Brennilis. Si les travaux sur ce dernier ont été interrompus (voir bulletin précédent), EDF vient d'obtenir l'autorisation du démantèlement de Chooz A (prototype de réacteur à eau sous pression qui a fonctionné de 1967 à 1991) et poursuit les opérations de « déconstruction » sur Superphénix (c'est le terme substitué par euphémisme à démantèlement dans cette situation un peu particulière).

L'opération qui débute cette année concerne le sodium, radioactif en particulier par activation du sodium naturel en sodium22 ; les 5500 tonnes actuellement dans le réacteur vont être retirées par petites quantités, transformées en soude et intégrées dans des blocs de béton de 1 m<sup>3</sup> ; on envisage la fabrication de 70 000 de ces blocs sur un peu plus de 4 ans ; ces blocs de béton seront conservés sur site pendant une vingtaine d'années, le temps pour la radioactivité de décroître au niveau de celle d'un bloc de granit<sup>3</sup>. Ce n'est pas une première, ce procédé ayant été utilisé à Dounreay (site écossais de l'ancien réacteur rapide anglais).

Bien entendu, le démantèlement ne sera pas achevé pour autant, il durera vraisemblablement jusqu'en 2026, avec une production totale estimée à 518 000 tonnes de déchets dont 18 % de radioactifs et seulement 0,5 % de haute activité (environ 2000 tonnes)

#### Annexe 1: Le démarrage de l'usine de retraitement japonaise de Rokkasho-Mura

Comme on le sait, cette usine, située à l'extrême nord de l'île principale du Japon, Honshu, a été conçue et construite comme étant la jumelle de l'usine UP3 de La Hague (sauf pour la vitrification); d'abord avec SGN pour sa conception et sa construction, puis avec COGEMA qui a contribué à la formation d'une centaine d'opérateurs japonais travaillant en tandem à La Hague avec les opérateurs français dans des campagnes spécifiques de 2000 à 2002, et qui a détaché ensuite au Japon une forte équipe de près de 50 personnes pour l'assistance au démarrage.

L'usine est exploitée par JNFL (Japan Nuclear Fuel Limited) dont les actionnaires sont les électriciens japonais. Pour mémoire, le site de Rokkasho abrite aussi une usine d'enrichissement par centrifugation (actuellement 1,05 million d'UTS) en cours d'extension, un centre de stockage de déchets de faible activité, et un entreposage de déchets vitrifiés.

Il y a toutefois **deux différences** entre les usines françaises et japonaises :

- a) alors qu'à La Hague on produit du Pu pur sous forme de poudre d'oxyde, transporté ensuite à Marcoule à l'usine MELOX pour y fabriquer le combustible MOx, à Rokkasho on extrait le plutonium mélangé à de l'uranium (environ 50-50) : c'est une variante du **schéma « Coex »** imposée aux japonais par les américains et l'AIEA pour des raisons de non-prolifération ; c'est donc une poudre mixte UO<sub>2</sub>-PuO<sub>2</sub> qui alimentera la future usine MOx de Rokkasho dont la construction va commencer cette année pour une mise en production en principe en 2012.
- b) La **vitrification** des produits de fission et actinides mineurs se fait aussi différemment : alors qu'à La Hague la fabrication du verre se fait en deux étapes, une calcination en four tournant à environ 600 °C suivie d'une fusion en four métallique du calcinat mélangé à de la fritte de verre, à Rokkasho, c'est le procédé hérité des allemands et mis au point à Tokai qui est utilisé : il n'y a plus qu'une seule étape, un four en céramique recevant directement le liquide contenant les éléments à vitrifier en même temps que la fritte de verre. Dans les deux cas, après une période de « digestion » de quelques heures à 1150 °C, on coule le verre dans un conteneur métallique d'environ 150 litres (c'est le même dans les deux usines, on

<sup>3</sup> La période du sodium 22 est de 2,6 ans

l'appelle CSDV pour Conteneur Standard de Déchets Vitrifiés). Là où 3 chaînes ont été installées dans UP3, seulement deux fours céramiques ont été installés à Rokkasho, chacun ayant une capacité théorique de 70 litres/h.

Mais l'usine pilote de Tokai a multiplié les problèmes de sorte qu'elle n'a produit que 244 conteneurs de verre en 12 ans et c'est donc un procédé pas totalement au point qui a été installé à Rokkasho (qui doit cependant produire de l'ordre de 400 conteneurs par an)

### **Le programme de démarrage de Rokkasho**

Après des tests en uranium qui ont duré plus d'un an en 2004-2005, JNFL a obtenu début 2006 l'autorisation de commencer ses tests actifs, dernière opération avant la mise en route administrative : c'est ainsi que le *cisaillage du premier combustible irradié (à 12 GWj/t) a eu lieu le 31 mars 2006.*

L'engagement de JNFL vis à vis de ses autorités de sûreté est que ces tests actifs se déroulent en 5 étapes, avec des périodes d'arrêt entre chacune d'entre elles pour en faire le bilan ; ils concernent un total de 430 tonnes de combustible irradié, ce tonnage étant moitié PWR et moitié BWR, en augmentant progressivement les taux de combustion et les cadences.

Les trois premières étapes (2006 et 1<sup>er</sup> semestre 2007) ont permis de retraiter 160 tonnes de combustibles PWR et BWR (à peu près autant chacun), les taux de combustion atteignant 45 GWj/t en fin de troisième étape ; cette étape a vu également la production de la première poudre mixte d'oxydes d'uranium et de plutonium ; peu de problèmes d'exploitation mais une révélation tardive que des calculs de tenue au séisme d'équipements transportant des combustibles dans l'usine avaient été plus ou moins falsifiés (par un sous-traitant) a entraîné l'arrêt de la troisième étape pendant près de deux mois.

Au 31 janvier 2008, tout ce qui était prévu pour la 4<sup>ème</sup> étape (soit 110 tonnes) a été retraité (avec *en particulier un essai de cadence en continu sur 100 assemblages PWR réalisé en septembre 2007*), mais administrativement ils ne peuvent pas déclarer terminée l'étape 4 car ils doivent en même temps démontrer que leur vitrification peut assurer 70 l/h en ligne avec le cisaillage. Or la vitrification n'a démarré que le 5 novembre 2007 et n'a pu produire que 21 conteneurs au 31/01/08. L'étape 4 a alors été poursuivie, avec du combustible BWR, anticipant sur les 160 tonnes prévues à l'étape 5. Mais ce retard incite à penser que *l'autorisation de mise en route définitive, attendue en février 2008, sera retardée de quelques mois*, même si JNFL ne veut pas encore l'officialiser<sup>4</sup>.

Par ailleurs un incident en octobre 2007 a occasionné près de 4 semaines d'arrêt : un embout PWR s'est retrouvé coincé dans le rinceur acide et les manipulations nombreuses du vérin de la nacelle (pour faire passer l'embout dans le rinceur à eau, ce qui est l'opération normale), mal contrôlées par les opérateurs ont entraîné une déformation de la porte de liaison entre les deux rinceurs, tandis que l'embout se retrouvait au fond du rinceur hors de la nacelle. JNFL a du faire appel à des exploitants de La Hague pour s'en sortir .

Globalement, on peut dire que le démarrage de la partie retraitement se déroule bien (et à tous points de vue la partie française a intérêt à ce que cette usine fonctionne bien) mais le point dur reste la vitrification dont il faut espérer qu'elle surmontera ses difficultés, malgré un procédé sans doute plus pointu que le procédé français.

---

<sup>4</sup> Au moment où nous mettons sous presse, on apprend que JNFL a déclaré que cette autorisation n'interviendra pas avant mai 2008



Avec l'arrêt de 5 nouveaux réacteurs de 1<sup>ère</sup> génération, le Royaume-Uni ne possède plus que 19 réacteurs en service (18 AGR, graphite-gaz avec un combustible  $UO_2$  légèrement enrichi, et 1 PWR) pour une puissance installée de 10,2 GW (France 63 GW) et une production de 69 TWh (France 430 TWh) en 2006, soit 18,4 % de leur production totale d'électricité. 16 de ces réacteurs sont exploités par BE (British Energy) sur 8 sites différents.

Comme les réacteurs arrêtés sont ceux de la filière Magnox (qui fonctionnaient avec de l'uranium métal, comme les UNGG français), le retraitement dans l'ancienne usine « Magnox » de Sellafield (ouverte en 1964) n'est plus nécessaire et il a été annoncé que cette usine serait arrêtée en 2012. Il ne reste donc, comme installation de retraitement, que THORP (Thermal Oxide Reprocessing Plant).

Mais avant d'aborder le cas de THORP, il convient de rappeler le contexte :

Quand ce projet a été lancé à la fin des années 70, BNFL était au faîte de sa puissance ; constructeur de réacteurs, il maîtrisait aussi l'ensemble du cycle du combustible et avait négocié (avant COGEMA) des contrats de retraitement portant sur 7000 tonnes avec les électriciens du Japon, d'Allemagne, de la Suisse, la Suède et la Hollande, de sorte qu'en combinant ces combustibles avec les leurs (ceux de la filière AGR), la capacité annoncée de 900 t par an de cette nouvelle usine de retraitement semblait assurée pour longtemps.

THORP fut construit à Sellafield (anciennement Windscale, situé dans la région « Cumbria » sur la côte nord-ouest de l'Angleterre) dont BNFL était le concepteur et l'opérateur (à l'exception de la vitrification qu'ils achetèrent aux français). Si, après son démarrage en 1992, 2 ans après UP3, BNFL eut encore quelques années fastes (ce qui leur a permis, entre autres, d'acheter Westinghouse, le 1<sup>er</sup> constructeur mondial de réacteurs, revendu depuis à Toshiba), les déboires se succédèrent, accentués par la politique anglaise de privatisations dans le secteur de l'énergie. En réalité, après beaucoup de tergiversations, le gouvernement anglais a du revenir en arrière en créant d'abord British Energy (dont il détient aujourd'hui 39 %) qui se voyait attribuer la plupart des centrales nucléaires, puis NDA (NDA, Nuclear Decommissioning Authority, créée en 2005) qui hérita, parmi les 20 sites à assainir, de la propriété du site de Sellafield, avec la mission de le démanteler et le réhabiliter. Quant à BNFL, il se fondait dans BNG (British Nuclear Group) dont une filiale, appelée Sellafield Ld devenait l'opérateur du site éponyme (en même temps d'ailleurs que Capenhurst, qui constitue la partie anglaise d'URENCO qui fait de l'enrichissement par centrifugation).

Mais revenons maintenant à THORP, qui eut aussi sa part dans les déboires de BNFL. On se souvient qu'une fuite importante de solution très radioactive en pleine zone inaccessible, et non détectée pendant 8 mois, entraîna en avril 2005 un arrêt imposé par les autorités de sûreté anglaises, arrêt qui devait durer plus de deux ans. Autorisé enfin à repartir, mais seulement à faible cadence, ils ont pu retraiter 33 tonnes au dernier trimestre 2007 et repartaient fin janvier 2008 pour une nouvelle campagne de 100 tonnes lorsque un nouveau pépin, cette fois-ci mécanique sur le chariot de transfert des combustibles depuis la piscine jusqu'au cisailage, entraîna un nouvel arrêt. Parallèlement ils ont du faire appel aux français pour relancer leur vitrification.

L'idée actuellement est de terminer le contrat avec les électriciens étrangers (on parle de 2011) et ensuite de fermer cette usine; les anglais viendraient alors grossir le camp de ceux qui envisagent de stocker directement leurs combustibles usés, sans retraitement.

Le hic, c'est qu'il n'y a pas de site pour ce stockage direct ; toutes les études qui avaient été engagées par BNFL et NIREX dans les années 90 concernaient la région de Sellafield et les géologues auraient montré depuis que le sous-sol n'était pas propice à un tel stockage ; il faut donc repartir à zéro en commençant par sonder les communes qui seraient volontaires pour accueillir un

tel site de stockage, avant de vérifier les conditions du sous-sol. En attendant les combustibles seraient conservés en piscine. Cette situation va compliquer le choix que veut faire le gouvernement du Royaume-Uni de relancer le nucléaire sur son sol, bien que British Energy ait déjà lancé plusieurs appels d'offres internationaux pour la construction de 20 GW dont les premiers devraient être opérationnels avant 2020 ; EDF et AREVA sont sur les rangs.

Par contre il existe un centre de stockage des déchets de faible activité à Drigg, toujours dans cette même région de la Cumbria ; c'était BNFL qui l'exploitait, mais la NDA vient de lui préférer la société américaine Washington Group International (on notera pour l'anecdote que ce groupe est associé à AREVA dans le cadre de la soumission au DOE d'une étude de faisabilité sur le retraitement aux États-Unis pour le programme GNEP).

Jacques GOLLION

Les premières mesures du Grenelle de l'environnement apparaissent : les transports sont très concernés, ainsi que l'habitat « passoire ». Nos ampoules à incandescence seront victimes de la chasse au Gaspi !

Le programme nucléaire, le rôle des incinérateurs, et d'autres sujets polémiques sont écartés des discussions. Il en résulte des réunions d'opposants : le contre-Grenelle.

L'inquiétude reste sur le coût des actions proposées. Une adaptation de la fiscalité pourrait en tenir compte.

Les énergies renouvelables feront l'objet d'un programme de recherche national de grande ampleur. Cependant, Alain Bugat, A.G. du CEA, pense que la France aurait plutôt besoin d'une stratégie de soutien du développement des industries, ce que se propose de faire le CEA pour les domaines dont il a la charge : hydrogène, photovoltaïque et biomasse.

Le Figaro Magazine du 29 septembre rapporte un plaisant face-à-face entre Dominique Voynet et Christian Gérondeau sur « L'arnaque de l'écologie ». (N.D.L.R. : chacun a des arguments, seul le lecteur garde son libre jugement)

Dans le monde, le prix NOBEL pour la paix distingue Al Gore pour son « combat pour le climat », mais aussi le groupe d'experts internationaux GIEC dont les travaux sont ainsi reconnus.

L'Agence Internationale pour l'Energie tire la sonnette d'alarme sur l'augmentation de consommation du pétrole dans le monde, avec une prévision à 116 millions de barils par jour en 2030 contre 85 aujourd'hui, dont résultera un prix du baril atteignant 160 \$, une forte augmentation de la consommation du charbon, et donc un effet de serre encore plus grave.

Claude Allègre commente, avec une forte dose de sévérité, l'échec des espoirs de Kyoto tel qu'il ressort de la conférence de Bali. Une meilleure efficacité aurait été obtenue par une démarche en deux temps : une réflexion des grands pays industriels pour définir une méthode efficace, puis la proposition de cette méthode aux autres pays.

## 1. ENERGIE ET EFFET DE SERRE.

Certains « écologistes » n'hésitent pas à diffuser des messages totalement absurdes sur les parts envisageables des énergies renouvelables vis-à-vis des énergies fossile et nucléaire. Et la France ne pourra en aucun cas réduire par quatre ses émissions de GES d'ici 2050, par rapport à ses émissions de 1990, déclare le Centre d'analyse stratégique national (Le Plan), sur la base d'un rapport remis par Jean Syrota. Le même rapport préconise « une politique vraiment nouvelle par son ampleur et sa permanence ».

Le PDG d'EDF, Pierre Gadonneix, précise que « le défi du nucléaire n'est pas technique » mais repose sur l'acceptation du public. Il estime possible une économie d'énergie de 40 % dans l'habitat par le choix de meilleures techniques.

Washington a réuni fin septembre les gros pollueurs de la planète. (En tête : USA et Chine, puis Union Européenne, Russie, Inde et Japon. Les autres avec un ordre de grandeur en dessous des deux premiers !) Le Président Bush reconnaît que le climat est notre plus grand défi mais refuse toute contrainte sur des engagements des nations, et prône les efforts technologiques. Il cite ainsi le « charbon propre » (avec captage et séquestration du CO<sub>2</sub> produit) et le nucléaire de IV<sup>e</sup> génération.

La Chine connaît la montée rapide de la pollution qui accompagne le développement économique, avec son cortège de maladies et de malaise social.

Le barrage des trois Gorges a contribué au mal-être par le déplacement (in fine) de plus de 5 millions de chinois, les mouvements de terrains associés à l'énorme masse d'eau, et

l'appauvrissement de la qualité de l'eau (eutrophisation et appauvrissement en oxygène). Ces inconvénients font oublier les avantages qui en résulteront pour les cultivateurs de la vallée en aval du barrage. (phénomène observé en France avec la vallée de la Durance en aval de Serre Ponçon).

## 2.GESTION - TRANSPORT DES DECHETS - DEMANTELEMENT.

AREVA transfère des boues radioactives sur l'ancien site de Bessines : il s'agit de sédiments originaires de la Crouzille, situés dans un étang alimentant en eau la ville de Limoges. Ces boues représentent 25.000 tonnes dont l'activité atteint 15.000 becquerels par kilo de matière sèche.

## 3. DIVERS

### **France**

Un sondage de « La Tribune » sur l'éventuelle privatisation d'AREVA donne 38 % de OUI contre 62 % de NON.

Dans l'instruction en cours d'une juge enquêtant après les plaintes de personnes victimes de cancer de la thyroïde, elle est surprise de la modestie des moyens mis en œuvre en 1986 pour évaluer la contamination des sols en France.

Petite contamination décelée dans le Cantal par la CRIIRAD et l'IRSN autour d'une ancienne mine d'uranium à Saint Pierre du Cantal exploitée par TCMF (Total Compagnie Minière France).

Avec 6 incidents de niveau 1 en 2007, la centrale de Gravelines (6 REP de 900 MW) est épinglée par l'ASN. Dans le même rapport annuel, l'ASN mentionne la rigueur et la compétence des équipes de COGEMA. Mais elle souhaite disposer des dossiers de demande de démantèlement avant le début des travaux . . . . Quant au CEA, une mauvaise note pour un accident de niveau 2 à l'atelier plutonium de Cadarache (en 2006), atelier utilisé par COGEMA pour la production de quatre assemblages MOX dédiés à une centrale américaine.

Une contamination par légionellose par les panaches de réfrigérants atmosphériques de certaines centrales nucléaires serait considérée comme possible. Une surveillance sera mise en place avec le concours des médecins concernés.

### **Monde**

L'AIEA a organisé fin novembre une réunion internationale sur le trafic des matières nucléaires ou radioactives et sur les moyens d'y remédier pour assurer la sécurité des grands événements internationaux.

Le WNTI, organisation internationale non gouvernementale, se donne la mission d'informer objectivement sur les conditions de transport des matières nucléaires. Elle annonce la mise en chantier de trois navires « spéciaux » pour les transports de combustibles irradiés dans le monde : double coque, haute résistance aux chocs. Ces navires remplaceront trois navires atteignant 20 ans, en apportant quelques améliorations. Dans le monde, la flotte dédiée à ces transports atteint 8 navires, dont les trois spéciaux nommés ci-dessus détenus par la compagnie PNTL (détenue par AREVA, des anglais et des japonais)

### **Allemagne**

Un iranien a été arrêté en décembre pour transport de matériel nucléaire utilisable dans un projet militaire, à la suite d'une enquête menée par les autorités.

### **Australie**

Convaincue de l'intérêt de lutter contre le réchauffement climatique, l'Australie s'est décidée à signer le protocole de Kyoto. Ce pays commence aussi à souffrir cruellement du déficit d'eau.

Ainsi, le plus grand exportateur de charbon, sa principale source de devises, se penche sur les techniques de « charbon propre ». Le prix très bas du charbon ne tient pas compte de son potentiel de nuisance.

## **Belgique**

Le Bureau fédéral du Plan calcule que le retrait du nucléaire en Belgique coûtera 25 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> au-delà des 115 millions actuels.

## **Bulgarie**

La Bulgarie souhaite redémarrer ses deux réacteurs de Kozloduy, et demande à l'AIEA une inspection de leur état. Ils ont été fermés (à contre cœur) fin 2006 pour satisfaire une exigence de l'UE qui trouvait ces réacteurs *obsoletés*. Ces réacteurs permettaient l'exportation de 8 milliards de kWh vers les voisins des Balkans. Une centrale de 2000 MW (et 4 milliards d'euros) devrait les remplacer en 2013.

## **Canada**

Le gouvernement canadien a demandé à ses parlementaires un feu vert pour redémarrer le réacteur de recherche de Chalk River (Ontario). Un cycle de 120 jours permettrait de reconstituer un stock de radio-isotopes essentiels pour des tests de dépistage du cancer.

Ce réacteur avait été arrêté pour satisfaire une mise en conformité à des exigences de sûreté.

Ce réacteur produit les deux tiers des besoins mondiaux pour ces isotopes.

## **Egypte**

Le président Moubarak annonce la construction de quatre tranches nucléaires, mais souhaite faire de l'Égypte un utilisateur pacifique du nucléaire.

## **Espagne**

La dispersion de plusieurs dizaines de pastilles d'uranium (celles qui constituent la forme normale de l'uranium dans les crayons combustibles des réacteurs) autour d'une usine de Salamanque laisse penser à un sabotage plutôt qu'à un vol. Un doute apparaît sur le sérieux des contrôles !

De façon générale, les mesures de sécurité sont renforcées par crainte d'actions d'Al-Qaïda, toujours obsédé par le vol de matériel susceptible de fabriquer une bombe.

A noter un incident de niveau 1 sur la centrale d'Almaraz, lié à une fuite d'eau d'une piscine de refroidissement des combustibles usés.

## **Inde**

Pour couvrir ses gigantesques besoins en énergie, l'Inde compte sur le nucléaire et se prépare à négocier des accords de fournitures et de transferts de technologie avec les principaux pays, dont la France et les USA, et sous réserve de la bénédiction de l'AIEA. (L'Inde n'a pas signé le TNP !) Le temps de l'ostracisme qui suivit les premiers essais militaires indiens en 1974 semble révolu.

Bernard Kouchner soutient l'entrée de l'Inde dans le club mondial du nucléaire.

Par sa visite en Inde, en installant un large partenariat, le Président Sarkozy souhaite aider ce pays à utiliser et maîtriser les techniques réduisant les rejets de carbone.

Les accords pourraient couvrir également des marchés concernant la défense.

A la clé de cette coopération, se profilent de gigantesques marchés industriels !

## **Iran**

La Russie a livré en janvier le huitième et dernier chargement de combustible destiné à la future centrale de Bouchehr. Ainsi 82 tonnes de combustible sont livrées. Avec cette livraison, la Russie avait estimé que l'Iran n'aurait plus de raison de poursuivre l'enrichissement de l'uranium, ce que dénie Téhéran. Cette question est portée devant le Conseil de Sécurité.

## **Japon**

La compagnie d'électricité Tepco, dont un réacteur nucléaire a été endommagé par le séisme survenu en juillet, a déclaré une perte de 155 milliards de yens (~1Md €) due pour l'essentiel à l'arrêt depuis juillet et pour une durée indéterminée de la centrale de Kashiwasaki concernée par le séisme : cette centrale apportait une puissance de 8.212 MW, la plus grande du monde. La fermeture pourrait durer deux ans pour permettre toutes les vérifications nécessaires.

## **Libye**

Avant la visite de son père à Paris, début décembre, le fils de Mouammar Kadhafi annoncé que des commandes seraient engagées pour plusieurs Airbus, une centrale nucléaire, et de nombreux équipements militaires. Cette visite devrait couronner de nouvelles relations entre les deux pays.

## **Royaume Uni**

Un groupe de notables scientifiques et académiciens anglais considèrent comme non démocratiques, voire illégaux, les programmes du gouvernement de Gordon Brown concernant le lancement de nouveaux réacteurs nucléaires. Ils considèrent comme insuffisante l'étude des critères concernant les risques d'irradiation, le stockage des déchets ou la résistance à des agressions terroristes. Le gouvernement fait remarquer les nombreux débats tenus pour informer le public à l'automne. Mais les Verts ont objecté que les informations étaient biaisées. Greenpeace a sollicité par courrier des juristes en exprimant l'illégalité de décider un programme nucléaire sans connaître le sort réservé aux déchets.

## **U.S.A**

La Californie souhaite, comme d'autres états, fixer elle-même les normes en matière de rejets de gaz d'échappement. Elle s'oppose ainsi au gouvernement Fédéral qu'elle envisage de poursuivre en justice.

## **5. SÛRETE NUCLÉAIRE**

### **France**

La position du Président Sarkozy déclarant, devant les Nations Unies, offrir au monde la technologie nucléaire civile, provoque un tollé des Verts et des réticences d'autres partis, dont les socialistes.

Quand il s'agit de pays du Maghreb, ou de l'Iran et de la Jordanie, le diplomate en chef de l'UE, Javier Solana, attire l'attention sur l'importance d'une claire mise en garde : il faut prendre la mesure du risque de prolifération.

Bruno Tertrais, maître de recherche à la Fondation pour la recherche stratégique, explique bien que la vente de centrales nucléaires n'augmente pas les risques de prolifération. Le plutonium produit dans ces centrales est inapte à la réalisation d'armes.

De plus, tout pays client de la France pour une coopération nucléaire (comme l'Inde, par exemple) sera invité à signer un protocole de contrôle avec l'AIEA, le véritable « gendarme mondial du nucléaire ».

Sur 189 états ayant signé le Traité de non-prolifération nucléaire, 145 (dont l'Iran) ont signé avec l'AIEA un accord les engageant à déclarer leurs activités nucléaires et en accepter les inspections.

Les pays souhaitant accéder aux technologies nucléaires devront aussi se former aux contraintes de la sûreté nucléaire.

### **Corée du Nord**

Le début du démantèlement des installations de production de plutonium est mentionné dans la presse début novembre. Pyongyang recevra, en compensation, une aide énergétique équivalente à un million de tonnes de fioul.

### **Iran**

Avec 3000 centrifugeuses, ce pays inquiète fortement les pays occidentaux, notamment les USA.

Fin octobre, le directeur général de l'AIEA estimait ne pas pouvoir accuser l'Iran de se doter de l'arme atomique et regrettait les préparatifs américains dans le Golfe Persique. Cette position a fait violemment réagir la France, les USA et Israël, ce dernier allant jusqu'à demander le renvoi de Mohammed El Baradei.

L'éviction du négociateur nucléaire Ali Larijani par un fidèle du Président, Saïd Jalili, évoque une reprise en main de ce dossier par Ahmadinejad.

La défense de l'Iran repose sur l'affirmation que rien ne permet de mettre en doute leur volonté de respecter l'accord signé avec l'AIEA, qui l'autorise à pratiquer les métiers du nucléaire civil.

Aimé DARRICAU

L'actualité de ces derniers mois se situe bien sûr dans ce qu'on pourrait appeler la prise de conscience des problèmes climatiques et les données de l'énergie, avec notamment le Grenelle de l'environnement. Mais le climat (si l'on ose dire) européen paraît bien caractérisé par un article de *La Tribune* de novembre dernier qui traite de « l'Europe de l'énergie face à ses contradictions ». On y voit que le vieux continent peine à conjuguer ses objectifs de réduction de CO<sub>2</sub> et la sécurisation des approvisionnements énergétiques, selon une étude de Cap Gemini. Peut-on assurer l'approvisionnement de l'Europe en gaz et électricité tout en luttant contre le réchauffement climatique ? Selon l'auteur, et face à ce défi, les Vingt-Sept tardent à définir les contours d'une stratégie cohérente.

Certes l'offre d'électricité est restée supérieure à la demande en Europe, mais des tensions subsistent et on doit reconnaître que l'amélioration de la sécurité d'approvisionnement en période de pointe, s'est faite aux dépens de l'atteinte des objectifs de réduction de 20% des émissions de CO<sub>2</sub> fixés par la Commission Européenne.

Au passage, un autre problème est évoqué quant à la sécurité des approvisionnements en gaz, notamment en raison « des divergences entre la politique européenne et les ambitions russes ».

Le décor étant ainsi planté, il nous faut aborder les sujets principaux tels que :

1. L'action politique et le nucléaire,
2. L'actualité très fournie à l'étranger,
3. l'EPR,
4. L'évocation des contrats AREVA
5. Quelques brèves
6. et terminer, à tout seigneur tout honneur, sur les déclarations et l'image d'Anne Lauvergeon.

### 1) L'ACTION POLITIQUE ET LE NUCLEAIRE

Comme l'écrit *Le Figaro*, le Président Sarkozy a promu le nucléaire civil lors de son allocution à l'ONU en septembre dernier, appelant ainsi la communauté internationale à trouver rapidement la voie d'une croissance propre, selon l'expression qu'il a utilisée. Et d'ajouter que la France était « prête à aider tout pays » à se doter du nucléaire civil. C'est la meilleure réponse « à apporter à des pays comme l'Iran soupçonnés de chercher à acquérir l'arme nucléaire » a-t-il plaidé. Et d'ajouter que « ne rien faire ne serait rien d'autre que criminel au regard de l'avenir de la planète, quel que soit le continent ».

Plus tard, le porte-parole de l'Elysée affirmait qu'il était tout à fait possible de s'assurer que les pays dotés de l'énergie nucléaire civile ne la détournent pas à des fins militaires : on peut imaginer des mécanismes internationaux de contrôle avec une autorité de contrôle aux compétences élargies, un contrôle des énergies, de la matière première, etc. Et le réalisme économique est présent puisque, selon le Président, « c'est très bien que Siemens veuille continuer à profiter des marchés d'AREVA, mais il faudrait qu'en contrepartie les Allemands soient acheteurs de notre technologie... »

Le développement de l'atome civil est donc au cœur de la diplomatie présidentielle. Reste, pour *Le Progrès de Lyon*, que cette politique soulève bien sûr des interrogations. Comment donc expliquer la volonté présidentielle d'exporter le savoir faire français en matière nucléaire, y

compris dans des pays réputés comme peu sûrs ? Selon le Président, si vous expliquez aux pays arabes qu'ils n'ont pas le droit au nucléaire civil parce qu'ils sont arabes « vous donnez une prime extraordinaire à l'Iran dont c'est justement toute la thèse ». Et le nucléaire civil est reconnu comme l'un des points forts de l'industrie française avec AREVA.

On peut parler d'un véritable « printemps du nucléaire » avec les vastes projets en Europe, notamment en Grande Bretagne, mais aussi aux États-Unis, en Chine, en Russie comme dans des pays émergents à forte croissance tels que le Brésil, le Vietnam, l'Afrique du Sud ou la Turquie. Le coût de l'énergie fossile comme les obligations nées du protocole de Kyoto participent à ce renouveau.

Certes l'accès au nucléaire civil n'est pas si facile ou immédiat, comme on le voit pour Abou Dhabi ou la Libye. Ainsi rappelle Francis SORIN de la SFEN, c'est toute une infrastructure juridique et industrielle qu'il faut au préalable mettre en place. Certes, on l'a vu, la question est de savoir, argument cher aux écologistes du réseau « Sortir du nucléaire », si le nucléaire civil peut faciliter l'accès au nucléaire militaire. En ce domaine, le dernier mot paraît revenir à Jean-Pierre MAULNY, directeur adjoint de l'IRIS (Institut des Relations Internationales et Stratégiques) pour qui « si un contrôle sérieux est effectué, les risques de prolifération sont faibles ; le problème est avant tout politique ».

Bien entendu, et en outre, cette ouverture peut assurément rapporter beaucoup d'argent, mais aussi de nombreux emplois. Comme le souligne Francis SORIN, les entreprises du secteur (hors EDF) emploient 55.000 salariés. Auxquels il faut encore ajouter plusieurs milliers de personnes employées chez les sous-traitants. Aujourd'hui déjà, l'activité à l'exportation de l'industrie française du nucléaire ramène, bon an mal an, entre 3 et 4,5 milliards d'€uros. Par ailleurs, l'effort de recherche et développement assuré en continu par l'industrie nucléaire française profite à d'autres secteurs.

## 2) NOUVELLES DE L'ETRANGER

Elles sont fournies, et de nature diverse. On peut les passer en revue par région ou continent.

### 2.1 Afrique

- Algérie  
A l'occasion de la visite du président Sarkozy fin 2007, un accord touchant plusieurs secteurs industriels et miniers a été conclu, prévoyant une déclaration d'intention pour coopérer dans le nucléaire civil.
- Egypte  
La Russie a accepté, fin 2007, de mettre à disposition de l'Égypte son savoir faire dans le domaine du nucléaire, et son expertise technologique pour son programme de construction de plusieurs centrales nucléaires civiles, suite à l'annonce de principe du Président Moubarak. Washington a apporté également son soutien, ainsi que la Chine et le Kazakhstan. A noter que les réserves actuelles du pays en gaz et en pétrole équivalent à 15,5 milliards de barils, ce qui, selon les commentateurs, lui permettrait de « tenir » 34 ans au rythme actuel de production.
- Libye  
La relation a rebondi, en quelque sorte, avec la visite du colonel Kadhafi à Paris en décembre dernier. Visite diversement appréciée bien sûr. A titre d'exemple, le professeur CHALMIN, enseignant à Paris Dauphine, déclare « on n'a jamais vu autant de cynisme », tandis que, pour Philippe MANGEARD du Medef, « les industriels



français n'ont pas à faire d'angélisme » au profit de la concurrence ! Si on a parlé de 10 milliards de contrats, un certain nombre d'organes de presse peinent à retrouver le chiffre.

Quoiqu'il en soit, pour le nucléaire strictement dit, le volume est relativement peu important. En fait, trois contrats proprement dits ont été signés pour un montant de 300 millions d'€uros, prévoyant la vente par AREVA T & D d'équipements destinés à améliorer le réseau électrique libyen. Par ailleurs, un accord de coopération a été paraphé et vise l'avenir. Selon un porte parole d'AREVA « sur le dossier nucléaire on est dans le temps des politiques et le temps des industriels viendra après ». Selon certains, il faudra attendre dix à quinze ans avant que la Libye ne soit prête pour la construction d'un réacteur nucléaire.

Il reste qu'en mars 2006 un accord avait été signé par le CEA portant sur la désalinisation de l'eau de mer utilisant l'énergie d'une centrale, ainsi que sur la production de radio-isotopes, tandis qu'en mai 2007 une équipe d'AREVA NP s'est rendue à Tripoli pour y présenter l'EPR. Restent à franchir les étapes incontournables des instances internationales (Euratom, AIEA), de l'établissement d'une législation appropriée, la formation d'ingénieurs et la création d'une autorité de sûreté nucléaire.

A noter que les États-Unis ont approuvé l'accord de principe de coopération sur le nucléaire civil qui a été conclu « à la lumière de la décision historique prise en 2003 par la Libye de renoncer à ses programmes d'armes de destruction massive ».

Enfin, selon les spécialistes boursiers, les 3 contrats effectivement conclus devraient rapporter 24 millions d'€uros sur les deux prochaines années.

- Maroc

A l'occasion de la visite présidentielle d'octobre dernier, un accord a été signé avec AREVA pour la recherche et l'extraction minière au Maroc, accord qui, selon les commentateurs du *Herald Tribune*, pourrait également ouvrir ultérieurement la voie à la fourniture d'un réacteur.

## 2.2 Asie

- Inde

La visite en Inde, en octobre dernier, de M. El Baradei, directeur de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA) a ravivé les tensions entre le gouvernement, le parti du Congrès et ses alliés communistes, élément indispensable de la majorité parlementaire. Il s'agit, pour l'Inde, de négocier un accord avec l'AIEA et le Groupe dit « de Londres » des états fournisseurs de technologie nucléaire, afin de permettre la mise en œuvre de l'accord finalisé en juillet 2007 entre l'Inde et les États-Unis. Ce dispositif permettrait la ratification du dit accord en ouvrant effectivement la possibilité pour l'Inde, mise à l'écart jusqu'ici pour prolifération, d'accéder aux technologies et fournitures nucléaires civiles des différents pays producteurs.

Accessoirement, le dit dispositif permettrait également la ratification de l'accord Inde - USA par le Congrès américain. Mais, pour le groupe communiste à la chambre indienne, les contraintes qui seraient inévitablement imposées en matière de contrôle et de justificatifs seraient attentatoires à la souveraineté du pays. D'aucun pensent également que le groupe communiste voit d'un mauvais œil le rapprochement avec les États-Unis que l'accord de coopération de manquerait pas de réaliser.

Finalement, un compromis a été passé permettant à New Dehli de « commencer à négocier » avec l'AIEA, étant entendu toutefois que le résultat des pourparlers devra être soumis à une commission bipartite réunissant le gouvernement et les communistes.

Dans ce contexte, M. Kouchner, tout en excluant la signature d'accord avec la France lors de la visite en janvier du Président Sarkozy, a déclaré que l'Inde et la France ont « beaucoup de choses à accomplir ensemble ». La France, mais aussi l'Allemagne et la Russie entre autres, espèrent un succès des pourparlers avec l'AIEA.

- Japon

L'Agence de Sécurité Nucléaire et Industrielle (NISA) du Japon travaillera avec l'AIEA en vue de définir des standards de résistance aux tremblements de terre pour les centrales nucléaires. Les bases d'étude résideront dans les données des dommages subis par l'installation de Kashiwazaki-Karina lors du séisme survenu dans la région de Niigate en juillet dernier. L'Agence, qui dépend du Ministère de l'Economie, a inscrit dans ce but une somme de 80 millions de yens dans le budget 2008.

#### 4.) Europe

- Allemagne

L'actualité se déroule sur un fond de tension entre les deux pays, comme en témoignent les titres d'un certain nombre de nos journaux : « Merkel et Sarkozy en chiens de faïence » pour *Le Point*, « France – Allemagne : la crise » pour le *Nouvel Observateur*, « la mésentente cordiale » pour *L'Express*. Mis à part les différends éventuels sur les orientations stratégiques, qui ne sont pas ici de notre propos, le nucléaire a aussi alimenté une certaine morosité. Ainsi, le rapprochement parfois évoqué entre AREVA et ALSTOM risquait de diluer la part de SIEMENS, voire d'éjecter l'industriel allemand du nouveau mastodonte. Alors Mme Merkel prévient, en termes diplomatiques : « Nous souhaiterions que la coopération entre Siemens et AREVA puisse être poursuivie ». Et plusieurs patrons du secteur énergétique de menacer d'un arrêt de commande.

Le Président Sarkozy, de son côté, a mis les pieds dans le plat au cours d'une rencontre, en septembre, en déclarant « les Allemands doivent revenir sur leur refus du nucléaire ». Outre Rhin, berceau de l'écologie, le nucléaire n'est-il pas, depuis longtemps, un tabou avec lequel on ne badine pas ? Sujet d'autant plus sensible que la droite allemande a relancé le débat. On se souvient que, faute d'avoir pu trouver un compromis lors des négociations de 2005 sur la formation de la grande coalition, la droite, conduite par la chancelière, et le SPD étaient convenus de ne pas toucher à l'accord de sortie du nucléaire conclu par les sociaux-démocrates et leurs alliés verts en 2000.

Désormais, le groupe parlementaire CDU – CSU défendrait l'allongement de la durée d'activité des centrales. Ces députés soulignent que le nucléaire garantit un approvisionnement minimal en électricité et permettrait d'éviter le rejet de 150 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère chaque année. Les chrétiens-démocrates souhaiteraient également redonner de nouvelles impulsions à la recherche nucléaire, sans exclure bien sûr de financer l'augmentation des économies d'énergie et le développement des énergies renouvelables. Et tout ceci dans un contexte où des annonces successives de hausse des prix de l'électricité et du gaz de la part des poids lourds du marché font polémique dans le pays. Ainsi EON applique des hausses allant jusqu'à 9,9 % pour l'électricité et 8,8 % pour le gaz, RWE parlant de 6,6 % pour l'électricité dans certaines régions.

Les associations de consommateurs font valoir qu'EON produit à partir de charbon et ...du nucléaire, non affectés par les prix du pétrole ! Des ministres régionaux de l'économie étudieraient une action devant les autorités de la concurrence, et le ministre allemand de l'économie songe à une réforme du droit de la concurrence.

Dans ce contexte, RWE a dû renoncer à construire en Sarre une centrale électrique fonctionnant au charbon, après qu'un référendum populaire dans la commune concernée eut rejeté le projet (que la Rhénanie du Nord-Westphalie serait prête en revanche à accueillir).

La confusion, pour l'instant, n'est pas absente puisqu'on nous dit que les groupes allemands d'électricité prévoient des investissements importants ces prochaines années dans de nouvelles capacités de production au charbon ! Parallèlement il est vrai, RWE annonce son intention de consacrer chaque année, à partir de 2008, un milliard d'€uros aux énergies renouvelables pour quadrupler sa production d'électricité « écologique ». On parle de 6 milliards d'€uros d'ici 2010 pour EON dans le même domaine. Il est vrai qu'en attendant, pour RWE par exemple, et s'agissant des rejets de CO<sub>2</sub>, le défi est de taille, la production reposant à 60 % sur des centrales à base de charbon et lignite. On peut espérer que le débat reste ouvert !

- Belgique

Les déclarations sur le nucléaire se sont multipliées ces derniers mois dans le pays, soit de la part des industriels, soit de la part des politiques dans le cadre de la recherche d'un gouvernement devant plaire aux deux communautés flamande et wallonne. Pour le président d'Electrabel, Jean-Pierre HANSEN, la prolongation du nucléaire est une « nécessité ». Le président du Forum nucléaire belge, de son côté, remarquait qu'il régnait au sein du Parlement Européen « un large consensus sur le fait que le nucléaire est, en tant que principale source d'énergie à faible émission de CO<sub>2</sub>, indispensable à la réalisation des objectifs climatiques ».

Electrabel, quant à elle, se déclare prête à envisager de mettre à disposition une partie des bénéfices du nucléaire (selon le régulateur fédéral du marché belge de l'énergie, 8,64 milliards d'€uros, en cas de rallongement de vie des centrales, pour 200 millions de coût par centrale), pour investir dans le renouvelable ou dans les économies d'énergie. Quoi qu'il en soit pour l'électricien, il faudra savoir au plus tard dans un an si on appliquera la loi de 2003 sur la sortie du nucléaire à partir de 2015 et si, éventuellement, on appliquera la clause qui permet une prolongation des centrales nucléaires prévue en cas de risque pour l'approvisionnement du pays.

Au plan politique, la situation n'est pas claire. Au cours des laborieuses discussions pour la constitution d'un gouvernement, une note avait été élaborée qui parlait d'une « prolongation de quelques centrales pour un temps limité », sans préciser les centrales qui devaient être fermées. Mais le ministre de l'énergie pressenti déclarait vouloir s'en tenir à l'hypothèse de fermeture. Et certains de faire remarquer que le remplacement du nucléaire par des centrales à gaz ou à charbon ne pose aucun problème technique et qu'il n'y a pas urgence avant 2012. Electrabel fait simplement remarquer que cette solution se paiera très cher en termes d'émissions de CO<sub>2</sub> qui augmenteraient alors de 25 %, soit « l'équivalent des émissions du parc automobile belge ».

Chemin faisant, le médiateur désigné par le Roi avait commandé deux études relatives aux impacts financiers et juridiques d'une prolongation de la vie des réacteurs. Initiative critiquée, y compris pour son coût, la conclusion étant d'ailleurs que le gouvernement devrait, en tout état de cause, modifier la loi ! De son côté, l'association EDORA, regroupant les entreprises actives dans l'énergie alternative, estime qu'on pourrait viser

un objectif de 100 % d'énergie renouvelable car « le potentiel technologique est là, mais tout est une question de prix ». Une histoire belge, en somme !

- Espagne

A l'occasion d'un colloque à Madrid en hommage à l'ancienne commissaire européenne Loyola de Palacio décédée en 2006, le président de la Commission Européenne Barroso a déclaré « les états membres ne peuvent pas éluder la question de l'énergie nucléaire, il faut un débat total et franc sur le problème ». Pour le commissaire européen à l'énergie Andris PIEBALOS, il faut avoir « le courage de discuter », tandis que Mme KROES, commissaire à la concurrence, s'est déclarée, à titre personnel, « complètement favorable au nucléaire ». Pour Rafael MIRANDA, directeur général d'ENDESA, le mix énergétique (l'éventail énergétique) est fondamental. Wulf BERNOTAT, président de l'allemand EON, a plaidé que dans son pays le nucléaire « était un sujet très religieux » pour qualifier la ferveur des anti-nucléaires, mais que le nucléaire « devrait avoir une place ». Mme LAUVERGEON a réclamé un débat « moins idéologique et plus pragmatique », appelant « à prendre le temps du débat, mais, dans le même temps, à prendre des décisions ». Pour le président d'EDF, M. GADONNEIX, « le problème n'est pas technologique, c'est de rendre le nucléaire acceptable par l'opinion, c'est LE sujet qui est clairement politique et où la commission a un rôle à jouer ».

- Finlande

La Commission Européenne a donné son feu vert à une garantie de prêt accordée par la COFACE à l'électricien finlandais TVO pour l'achat de la centrale à AREVA. Au terme de près d'un an d'enquête, après les plaintes de deux concurrents, Bruxelles a estimé que cette garantie ne constituait pas une aide d'état.

- Grande Bretagne

En début d'année, le Royaume Uni a autorisé la construction de nouvelles centrales nucléaires, malgré l'opposition des groupes écologistes. Le secrétaire d'état aux Entreprises, John HUTTON, a déclaré qu'il est « dans l'intérêt général de permettre aux compagnies d'énergie d'investir dans de nouvelles centrales nucléaires », qualifiant le nucléaire d'énergie « sûre, propre et abordable ». Actuellement, environ 18 % de l'électricité consommée en Grande Bretagne est produite par une dizaine de centrales nucléaires datant des années 1960 et 1970. Le premier nouveau réacteur devrait être assemblé « bien avant 2020 » a précisé M. HUTTON.

- Italie

A signaler un article un peu surprenant sur le nucléaire dans *La Repubblica*. Après avoir avancé que « l'attitude la plus honnête et constructive ne peut être que de jouer carte sur table », le grand quotidien n'avance que des arguments hostiles au nucléaire ! Certes on ne peut qu'être d'accord sur la nécessité de moins consommer, voire sur le développement des « sources renouvelables ». Mais ensuite on peut lire qu'alors que le nucléaire a absorbé 80 % des investissements en recherche énergétique, il ne couvre à l'heure actuelle que 6 % des besoins mondiaux. La faute à qui, a-t-on envie de dire, surtout qu'on apprend ensuite que le même nucléaire a, jusqu'à présent, constitué la source d'énergie la plus chère, et de citer une surprenante estimation du DOE selon laquelle une nouvelle centrale nucléaire installée aux USA vers 2010 produirait un kiloWatt/heure à 6,13 centimes de dollar, contre 4,96 pour le gaz, 5,05 pour l'énergie éolienne et 5,34 pour le charbon !!

Suit l'inévitable évocation de la gestion des déchets présents pour des milliers d'années, d'où le constat que « nulle œuvre humaine ne peut rationnellement envisager de défier

le temps aussi longtemps ». Curieux pour des descendants des bâtisseurs de l'Empire Romain, a-t-on envie de dire ...

En revanche, *Le Corriere della Sera* donne la parole à Michel Rocard qui, devenu premier ministre l'année du choix italien de sortie du nucléaire, confirmait alors au contraire le choix français. Ce dernier fait une mise au point intéressante sur le sens des mots. « Le mouvement écologique, déclare-t-il, a été intellectuellement incapable de faire la distinction entre la pollution et les risques. Les centrales et les déchets radioactifs ne polluent pas : ils présentent des risques que l'on peut affronter scientifiquement. La pollution, c'est autre chose ». Et de passer en revue les différentes sources d'énergie : le charbon qui a tué plusieurs dizaines de milliers de personnes au cours des deux derniers siècles, l'énergie hydroélectrique qui a atteint une saturation, les éoliennes dont les pales ne sont pas belles et font du bruit, l'énergie marémotrice sans énormes résultats, la biomasse insuffisante et qui, de toutes façons provoque des dommages à la nature. Toutes énergies qui arrivent, dit-il, à couvrir seulement 8 ou 9 % de nos besoins. Et d'ajouter que « le nucléaire est surtout une affaire pour les consommateurs » et il représente en France 78 % de l'énergie électrique. Enfin, la conclusion s'impose « c'est pour cela que nous avons le kiloWatt/heure le plus cher d'Europe et vous le moins cher ».

#### ■ Pologne – Lituanie

A l'issue de son entretien avec le Président Sarkozy en décembre, le premier ministre polonais Donald TUSK a indiqué avoir parlé de « partenariat stratégique entre Varsovie et la France ». « Ce qui fut important pour moi, c'est la coopération énergétique et nucléaire, notamment concernant la centrale d'IGNALINA » a précisé M. TUSK. La Pologne, la Lituanie et l'Estonie ont pour projet de construire un nouveau réacteur sur le site lituanien d'Ignalina, où l'actuelle centrale doit fermer en 2009.

#### ■ Slovaquie

Le traité d'adhésion à l'Union Européenne de 2004 prévoit la fermeture de deux tranches de 440 MW chacune de la centrale de Bohunice construite à la fin des années 70 sur le modèle soviétique. Problème pour un pays dépendant à plus de 50 % de l'énergie nucléaire. En compensation, l'électricien italien ENEL achèvera d'ici 2013 les troisième et quatrième tranches de la centrale de MOCHOVCE. D'ici à 2025 est prévue la construction d'un réacteur de 1200 MW à BOHUNICE. Une centrale d'une taille semblable devrait également voir le jour à KECEROVICE. Au total, 6,5 milliards d'€uros devraient être investis dans ces nouvelles unités.

#### ■ Suède

Près de la moitié des suédois veulent augmenter le nombre des centrales nucléaires, un chiffre record alors que la Suède a prévu de les fermer toutes d'ici 20 ans. Au total, 48 % des sondés ont affirmé être en faveur de la construction de nouvelles centrales dans le pays. D'après l'AFP, les craintes face au changement climatique seraient à l'origine de cette évolution de l'opinion publique suédoise.

## 2.4 Moyen Orient

On traitera ici de l'Iran et de la véritable saga que constitue la volonté du pays de « faire du nucléaire » et notamment de l'enrichissement avec à la fois l'affirmation de son droit à agir ainsi et les craintes et suspicions d'un désir de prolifération. Avec, pour ajouter à la confusion des nuances chez les Grands entre les États-Unis très offensifs, l'Iran menacé par Dick Cheney de « graves conséquences », la Russie et la Chine réservées (la

Russie livrera la centrale de BOUCHEHR), une France partagée et, pour revenir à l'Iran, une attitude à l'égard des exigences de contrôle de l'AIEA parfois suspecte.

Cette saga dure depuis des mois et on ne peut que relever quelques faits saillants sans conclusion définitive à l'heure qu'il est. Ainsi, par exemple, la lecture de la presse, depuis quelques mois, nous montre une France prudente et équilibrée, mais dont la position évolue sans doute légitimement. Ainsi M. Kouchner déclarait en septembre dernier « je suis prêt à aller à Téhéran » se voyant un peu en médiateur. Mais quelques semaines après, cette attitude a été vue du côté de Téhéran comme le signal d'une volonté de pression pour amener la partie iranienne à ouvrir enfin de vraies négociations sur son programme nucléaire.

Et la France d'évoquer de nouvelles sanctions, alors que notre chargé d'affaires dans la capitale iranienne était convoqué pour entendre des protestations. Parallèlement, le négociateur iranien LARIJANI, connu tout de même pour être un « pragmatique » et qui aurait peut-être retenu la suggestion du Président Poutine d'une simple suspension de l'enrichissement, était remplacé par M. Saïd SALILI, un proche du Président AHMADINEJAD, ce qui n'est sans doute pas un signal positif.

M. El Baradei, directeur de l'AIEA, pensait en octobre que « l'Iran ne sera pas une menace pour demain » et l'ancien président iranien KHATAMI, un modéré il est vrai, affirmait que « pour reprendre le chemin des négociations à l'amiable, voie que les États-Unis ont sabotée, il est impératif que tous reconnaissent le droit de l'Iran à l'énergie nucléaire et que celui-ci fournisse des garanties objectives qu'il ne va pas détourner cette technologie vers un programme militaire ». C'est la sagesse même semble-t-il, mais reste à savoir si on en est là !

Le rapport El Baradei de fin 2007 est un document que *Le Monde*, non sans raison, estime lourd d'ambiguïtés. Il y est question de progrès substantiels dans la coopération de Téhéran avec l'AIEA, mais le texte qualifie ces avancées d'insuffisantes ! On parle alors d'une coopération « réactive plus que spontanée » ! L'AIEA constate ainsi que sa connaissance du programme iranien « va en diminuant car Téhéran refuse de soumettre ses installations à des inspections larges et inopinées ». Et 3000 centrifugeuses de type P 1 (ou P 2 « sophistiquées » ?) fonctionnent désormais à Natanz, toutefois sans enrichir à un taux élevé rapporte-t-on.

*The Herald Tribune*, de son côté, insiste sur le fait que, depuis 2002, le Groupe de Londres des pays exportateurs a opposé 75 refus de transaction à l'Iran ! (45 pays concernés...) Et voilà que le dernier rapport public des services secrets américains minimise la menace nucléaire iranienne ! Cependant, M. El Baradei, venu récemment à Paris, s'est fait reprocher d'être insuffisamment exigeant à l'égard de l'Iran.

Quant à la livraison de combustible par la Russie, suite à la visite de M. Poutine à Téhéran, elle est présentée par la diplomatie russe comme une initiative devant priver l'Iran de raisons d'enrichir lui-même son uranium. Pourtant, on peut lire qu'en plus de modèles antérieurs, l'Iran fait l'essai de machines plus récentes IR-2 (pour Iran-2 ! inspirées du modèle P2. Et voilà *le Figaro* estimant que l'Iran serait en mesure de se doter de l'arme nucléaire avant la fin 2008.

On ne voudra pas abuser davantage de la patience du lecteur, mais on a vraiment dans ce récit l'exemple d'incertitudes, d'incohérences et peut-être de crise véritable du régime de non prolifération que l'exemple de la Corée du Nord pouvait paraître annoncer. Un nouveau rapport AIEA était attendu pour le 26 février.

Pour en terminer avec cette ambiance délétère et ce tour du monde, on pourra reprendre les chiffres clefs que donnait récemment *Le Figaro* sur ce que le quotidien appelle « le réveil du nucléaire dans le monde » :

- 438 centrales en activité
- 30 centrales en construction
- 159 centrales en projet
- 61 centrales commandées.

### 3.) A PROPOS DE L'EPR

On trouve dans les média de la période qui nous intéresse deux chapitres qui méritent d'être cités :

- une mise au point d'AREVA dans la presse,
- un débat *France Culture* sur ce qu'apporte ce réacteur.

#### 3 La réponse d'AREVA

*L'Expansion* avait publié un article sur « l'EPR, une débauche d'énergie en pure perte ». AREVA a adressé, par la voie de son directeur de la communication, une réponse que l'hebdomadaire a publiée et qui reprend point par point les thèmes développés dans l'article visé.

- Sur la neutralité discutable des experts cités par *L'expansion*  
Alain BONDUELLE n'est autre que l'un des fondateurs du Réseau Action Climat qui rassemble plusieurs associations anti-nucléaires, dont GreenPeace et Sortir du Nucléaire. De même, l'article concerné présentait Bernard LAPONCHE comme le « responsable de l'énergie et de la sûreté du gouvernement Jospin. Or, M. Laponche n'a jamais occupé une telle fonction : il était à l'époque conseiller de Dominique Voynet, ministre de l'Environnement ouvertement anti-nucléaire !
- Les arguments industriels et économiques sur les points faibles de l'EPR sont également contredits par les faits  
Sur le lancement d'un EPR en France en 2012, justifié par le choix d'EDF de préparer le remplacement des premières centrales, l'article parle d'un schéma « qui fleure bon le calcul d'ingénieur, loin de faire l'unanimité ». Or il s'agit d'un choix politique et démocratique. En effet, la mise en service d'un premier EPR en 2012 est prônée par la loi de programme du 13 juillet 2005 sur les orientations de la politique énergétique française, loi qui est l'aboutissement d'un processus engagé depuis 2003 avec le débat national sur les énergies, avec production ultérieure d'un livre blanc par le gouvernement. Enfin, un débat a été conduit à l'Assemblée Nationale et au Sénat en mai 2004, avant la présentation du projet de loi de programme sur les orientations de la politique énergétique.
- Quid du « court-termisme » de l'EPR  
Selon l'auteur de l'article, on pourrait se passer de la troisième génération en allongeant la durée de vie du parc existant, à l'instar des américains. Cet argument est doublement infondé :
  - D'abord parce qu'EDF compte bien allonger la durée de vie de son parc, mais la croissance de la demande et l'arrêt de certaines tranches sont des phénomènes inexorables, et il convient de s'y préparer en se dotant aujourd'hui d'une tête de série. De plus, plusieurs électriciens américains,

outre la prolongation de la durée de vie de certaines centrales, envisagent bien de commander des centrales de troisième génération.

- Quant aux réacteurs de quatrième génération, leurs supporters les plus enthousiastes n'espérant pas leur commercialisation avant 2040, la troisième génération est donc indispensable

- Regard au-delà de nos frontières

Nul ne témoigne mieux en faveur de l'EPR que son carnet de commande : deux réacteurs en construction en Europe, deux autres modèles en Chine, partenariat avec Constellation Energy visant la constitution d'une flotte d'au moins quatre EPR aux Etats-Unis d'ici 2015, et un processus de certification au Royaume Uni.

Et la mise au point d'AREVA s'achève en insistant sur le fait que, si les critiques sont légitimes et le débat d'experts a besoin de contradictions, encore faut-il reproduire les arguments de tous avec la même exhaustivité « sans masquer les motivations idéologiques, les présupposés techniques et industriels de chaque acteur ». On ne saurait mieux dire.

### .1.1 Qu'apporte le réacteur EPR ? Emission de France-Culture du 28/09/2007

L'émission « opposait » Stéphane LHOMME, porte-parole du réseau Sortir du Nucléaire, Yves MARIGNAC, directeur de WISE-PARIS et Bertrand BARRE, conseiller d'AREVA, en présence de Jean-Marie LOISEAUX, professeur à l'Université de Grenoble.

Bien sûr, le meneur de jeu Michel ALBERGANTI a évoqué Tchernobyl, ce qui a permis une mise au point de Bertrand Barré. En effet, la genèse de l'EPR c'est Tchernobyl, a-t-il déclaré. Si le risque zéro n'existe pas, on s'efforce que, en cas d'accident grave, c'est-à-dire une quasi destruction du réacteur, ceci ne se traduise pas par des conséquences graves pour l'environnement. En fait, le réacteur ressemble beaucoup aux réacteurs actuellement en marche en France et en Allemagne, mais on lui a rajouté des innovations nécessaires pour répondre à une exigence essentielle : accident grave certes, mais seulement à l'intérieur du réacteur. Il y a deux enceintes de confinement comme les réacteurs actuels, mais celles de l'EPR sont encore plus fortes, avec quatre systèmes de sécurité, redondance énorme puisque chacun d'eux suffit. Et ils sont séparés fonctionnellement, et disposés de façon à ce qu'il ne puisse y avoir une agression qui en mette deux à la fois hors service. Et, si quand même le cœur du réacteur fondait, on a des dispositifs spéciaux pour le refroidir.

Le professeur Loiseaux de son côté signale une meilleure efficacité globale sur l'utilisation d'uranium, et une amélioration sur la gestion des déchets. Le combustible étant irradié plus longtemps, il fournit plus d'énergie et il y a moins de gaines et embouts. Mais le professeur rejoint Bertrand Barré sur le fait que la vraie nouveauté, c'est la sécurité accrue.

Les arguments des représentants « verts » ne font pas preuve de beaucoup d'originalité. Pour M. Lhomme, tous les calculs à la base des installations ont systématiquement été mis en défaut. A propos du Blayais, on parle de véritable inondation de la centrale et on a, selon lui, constaté la même mise en défaut avec le risque sismique au Japon. Et de ressortir le fameux document confidentiel défense à propos de la non résistance du réacteur EPR au crash suicide d'un avion. Et pour M. MARIGNAC, on fait ou on fera pour les éoliennes le même calcul que pour les réacteurs dont le fonctionnement est



interrompu pour rechargement : on fait foisonner les éoliennes comme on multiplie les réacteurs ! Bertrand Barré parle alors de blague car on oublie la différence fondamentale : pour les centrales c'est nous qui décidons quand elles marchent, et non le vent comme pour les éoliennes ...

Pour M. LHOMME, le nucléaire demeure une énergie marginale sur la planète et, s'il y a malheureusement de nouveaux projets de réacteurs nucléaires, ce n'est pas le signe d'un déploiement du nucléaire mais simplement les efforts de l'industrie nucléaire pour essayer de ne pas disparaître. Ceci se passe bien sûr de commentaires !

Le professeur LOISEAUX s'efforce de redresser le débat en disant qu'il faudrait quand même qu'on soit un petit peu concret et qu'on se dise : si on ne continue pas le nucléaire, qu'est-ce qu'on fait à la place ? Pour M. MARIGNAC la question qui se pose, si on veut réduire les émissions de gaz à effet de serre, c'est avant tout, et de façon incontournable, de réduire les consommations. Ce n'est pas faux bien sûr, mais il en tire une conclusion un peu surprenante. Selon lui, vient la question d'un système énergétique global qui permet le mieux d'être efficace et sobre et, là-dessus, certains experts pensent qu'un système décentralisé est plus à même de répondre à cette exigence qu'un système centralisé. Donc selon lui, le nucléaire, dans ce cadre là, a plutôt un effet de résistance au changement. Il fallait y penser !

M. MARIGNAC revient aussi sur le surcoût constaté ou prévisible de la construction en Finlande. Pour lui, le coût ne sera compétitif que si on tient les délais et, au vu de l'expérience internationale, on ne tiendra pas les délais. Il ne croit pas également à la relance à l'étranger, notant que cela fait six ans qu'il y aurait une relance du nucléaire aux États-Unis, alors que le premier dossier réel de nouvelle demande vient juste d'être déposé fin septembre 2007. Il est aisé pour Bertrand Barré de faire remarquer que, sur ce dernier point, il y a déjà deux compagnies américaines qui ont commandé les pièces de forge, ce qui est quand même la preuve qu'elles ont vraiment l'intention de continuer !

Le choix de la Finlande comme client interpelle le meneur de jeu. M. LHOMME y voit la preuve que personne ne voulait de l'EPR, et la Finlande a conclu car elle s'est vue proposer un prix de dumping. Pour M. Barré, c'est simplement qu'à l'époque EDF n'avait pas encore pris de décision et les Finlandais sont arrivés les premiers. Il n'y a vraiment pas à chercher autre chose, conclut-il.

M. LHOMME argumente sur l'échec de la demande en Chine, cas dépassé comme on le sait. Quant aux USA, le genre de difficultés liées au site de stockage de déchets de Yucca-Mountain serait porteur d'un échec de la relance. On verra qu'il n'en est rien pour l'action d'AREVA aux USA.

Chemin faisant, M. Barré est amené à rectifier quelques points comme le fameux document classé sur l'impact d'un crash, document fourni effectivement à la demande des autorités de sûreté, juste après le 11 septembre. Depuis on a travaillé, on a renforcé le projet avant de le construire et maintenant les autorités de sûreté finlandaises et françaises sont rassurées. S'il y a un crash, ça fera des dégâts, dit-il, mais ça ne créera pas d'accident grave avec conséquences à l'extérieur.

Sur les difficultés en Finlande, Bertrand Barré reconnaît qu'on s'était peut-être arrêté un peu trop longtemps entre la dernière centrale qu'on a construite en France, qui était la centrale de Civaux, et la période actuelle. Il y a eu aussi un changement de génération et on est en train de se renouveler pour faire face à un renouveau très net de la demande. Et il peut affirmer que les commandes sont très proches, que les recrutements sont

nombreux et qu'il y a beaucoup de prospects en Chine, aux États-Unis, en Afrique du Sud, en Angleterre, etc..

Certes on n'a jamais dit que le nucléaire c'est la panacée, dit M. Barré, mais qu'il a son rôle éminent à jouer dans la lutte extrêmement compliquée pour la réduction du CO<sub>2</sub>. Sans le nucléaire, on ne réussira pas, ce qui n'est pas du tout la même chose ! Il ajoute qu'on ne peut pas parler d'impact négatif d'un fort investissement dans le nucléaire sur le développement des énergies renouvelables, faisant observer au passage qu'AREVA est une des sociétés qui, en France, investit le plus dans le renouvelable. Mais l'accord n'a pu se faire in fine que sur l'importance de la demande d'énergie et la nécessité de sa réduction....

#### 4.) LES CONTRATS AREVA

##### Quelques échos parmi d'autres :

- Le consortium International Nuclear Recycling Alliance conduit par AREVA et Mitsubishi Heavy Industries a remporté un contrat d'études de 5,6 millions de dollars. Il planchera sur un projet d'usine de traitement – recyclage. Elle serait couplée à un réacteur de génération avancée capable de brûler les combustibles recyclés. En jeu : un montant de 15 milliards de dollars pour la seule usine de traitement - recyclage.
- AREVA va vendre des éoliennes offshore à la société allemande d'énergies renouvelables Prokon Nord pour plus de 500 millions d'€uros. Multibride, filiale d'AREVA qui fabrique des éoliennes offshore de grande puissance, et que le groupe a rachetée en octobre, s'est vu confier par Prokon Nord la fourniture de 80 éoliennes de 5 mégaWatts chacune pour le parc offshore de Bakum West II en mer du Nord. Prokon Nord détient 49 % du capital de Multibride, et AREVA 51 % depuis que cette dernière a racheté Multibride en septembre dernier.
- En matière de perspectives, Total estime devoir envisager d'autres formes d'énergie, comme le charbon propre et le nucléaire, mais n'envisage pas de participation minoritaire au capital d'AREVA. Une nuance toutefois : selon le directeur général du pétrolier « à l'évidence, il y a des choses à réaliser ensemble dans le nucléaire sans qu'il soit nécessaire de tisser des liens capitalistiques ».

#### 5.) QUELQUES BREVES

- Manifestation d'anti-nucléaires devant le siège de l'OMS (Organisation Mondiale de la Santé) à Genève en septembre dernier. Objectif : obtenir l'amendement d'un accord signé en 1959 entre l'OMS et l'AIEA qui, selon les protestataires, « fonctionne au profit de l'AIEA ». A titre d'exemple, et selon M. TCHERTKOFF, écrivain et cinéaste, nombre d'études et recherches indépendantes sur Tchernobyl auraient été censurées ou ignorées. Et l'OMS n'aurait pas publié, à ce jour, les actes de deux conférences internationales (Genève 1995 et Kiev 2001) « qui avaient réuni des centaines de spécialistes dont les avis étaient partagés quant aux conséquences sanitaires de Tchernobyl ».
- Des enquêteurs américains sont parvenus à simuler à sept reprises et sans difficulté le trafic de matériel nucléaire à la frontière canadienne, et ont mis également en évidence la vulnérabilité de la zone frontalière avec le Mexique. Le chef adjoint des services américains de patrouilles frontalières a reconnu que la « frontière n'est pas aussi sûre

qu'elle devrait l'être », et attend, d'ici décembre 2008, des effectifs supplémentaires de 6000 hommes pour la surveillance.

- *France Bleu Cotentin* réagit à un rapport de l'IRSN sur le déficit de moyens des hôpitaux français face à un accident nucléaire, tout en notant qu'à La Hague il y a 5 médecins et 14 infirmières, non compris des conventions avec des hôpitaux locaux et ceux de la région parisienne. Pour Philippe CASANOVA, responsable local du service médical d'AREVA, quand il y a un incident ou un accident de contamination de grande ampleur, la radioactivité est relativement répartie et donc il y a quelques personnes qui peuvent avoir une contamination faible. Donc, ce qu'il faut faire, c'est mettre en place un tri de façon à savoir qui est contaminé, à quelle dose, et à partir de là on arrive à réguler les choses de façon à décontaminer tout le monde dans un temps relativement correct.
- Un document d'*Associated Press*, partant d'une perspective de 200 réacteurs en 2050, cultive l'inquiétude en citant au passage deux défauts d'information de sinistre relevés chez un opérateur suédois d'un réacteur allemand, et chez un exploitant bulgare. Le document cite Philippe JAMET, directeur du département de sécurité à l'AIEA, qui se soucie du manque d'expérience ou de culture de sécurité du côté de pays émergents qui veulent s'équiper en nucléaire. Et l'AIEA est jugée trop occupée par les problèmes de prolifération pour être vraiment efficace en matière de sécurité. Même l'importance des accidents miniers en Chine vient noircir le tableau, ainsi que la statistique des accidents du travail hors Chine et Inde au niveau de 21,5 pour 100.000 personnes (respectivement 5,2 et 3 pour les USA et la France). La corruption contribue également au pessimisme du message, ainsi que la perspective trop lointaine de la solution du stockage des déchets (2040 en Chine).

## 6.) PROPOS ET À PROPOS D'ANNE LAUVERGEON

- Anne Lauvergeon a fait partie de la commission dirigée par Jacques ATTALI pour son rapport. Travail absolument considérable a-t-elle déclaré sur LCI, retenant, sur le secteur la concernant, deux propositions précises parmi les 18 propositions présentées :
  - La généralisation d'une année de stage dans le cursus universitaire, validé, dispositif qui existe dans la plupart des grandes écoles, mais qui n'existe pas encore au niveau de l'université.
  - La formation de 10 pôles universitaires de taille mondiale, alliant pluridisciplinarité et excellence, et installés sur 10 nouveaux campus exemplaires.

A retenir également bien sûr, dans la perspective tracée par le Grenelle de l'Environnement, le recours aux énergies renouvelables (éolien, solaire, biomasse), mais aussi le nucléaire et la construction, d'ici 2012, de 10 « Éco polis », villes de 50.000 personnes au moins, intégrant technologies vertes et technologies de la communication.

Enfin, la France va prendre, au second semestre, la présidence de l'Union Européenne et compte proposer, selon Mme Lauvergeon, une coopération renforcée dans le domaine de l'énergie, en particulier sur le nucléaire, et un travail spécifique avec les pays qui le voudraient, vers l'Union Méditerranéenne.

- *The Herald Tribune* se livre à un examen de conscience ou à une réflexion face au nucléaire. L'auteur de l'article commence par rappeler que ce n'est pas souvent qu'il cite

en exemple une entreprise d'état française, alors que, dans la campagne électorale américaine, Hillary Clinton est plutôt réservée face au nucléaire, contrairement semble-t-il à Barack Obama. Il est temps de regarder vers la France, dit-il, et d'abandonner, après le 11 septembre, les peurs irrationnelles, plutôt craindre la dépendance à l'égard du pétrole du Moyen Orient que le terrorisme, sachant que les énergies vertes ne sont qu'une solution très partielle. Et de citer Patrick Moore, fondateur de Green Peace et maintenant pro nucléaire. Et d'opposer aux opposants à Yucca Mountain l'expérience française du retraitement qui réduit les volumes de déchets. Au passage, on se félicite du projet d'AREVA, avec Constellation Energy au Maryland. On se réjouit qu'Anne Lauvergeon, ce produit d'une école française au top niveau, désire « réinstaller » l'industrie nucléaire aux USA.

Et on crie « Vive Atomic Anne ! »