

LES NOUVELLES DU NUCLÉAIRE

Mars à septembre 2007

Supplément au Bulletin semestriel d'information N° 49 (octobre 2007)
de l'Association des Retraités et Anciens des Sièges de COGEMA et AREVA

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

- I [NOUVELLES DE L'ÉNERGIE](#)
- II [L'AMONT DU CYCLE DU COMBUSTIBLE](#)
- III [LES RÉACTEURS](#)
- IV [L'AVAL 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'AVAL 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

INTRODUCTION

Cette année pourrait être qualifiée d' « **année de l'énergie et de l'environnement** » tant on a assisté à de nombreuses fusions acquisitions dans le domaine de l'énergie et à de nombreux débats et prises de conscience au niveau mondial sur les thèmes de l'environnement :

- lors de l'élection présidentielle française par le truchement du pacte écologique de Nicolas Hulot et du lancement du "Grenelle de l'environnement",
- à l'occasion des réunions du GIEC (Groupement d'Experts Intergouvernemental sur le Climat), du G7,
- lors des réunions de préparation pour la suite du protocole de Kyoto.

Le réchauffement climatique est devenu une équation, difficile à résoudre compte tenu de l'urgence, dont les solutions appartiennent aussi bien aux pays développés qu'à ceux en cours de développement mais dont les intérêts divergent.

L'énergie risque, dans les années à venir, d'être la source de nombreux conflits d'ordre mondial que ce soit pour les approvisionnements en gaz, pétrole, charbon ou uranium. Fin septembre, le baril de pétrole est à plus de 80 \$.

L'ÉNERGIE

Les pays du G7 réunis à Washington le 14 avril **ont donné un coup de pouce à l'énergie nucléaire**, qui connaît un retour en grâce dans le monde entier à la faveur du réchauffement climatique et de l'envolée des cours des hydrocarbures ces dernières années.

On notera **que le boom chinois fait s'envoler la consommation de charbon**. Depuis 2000, les tonnages de charbon utilisés dans le monde ont grimpé de 31% contre 17% pour le gaz et de 10% pour le pétrole. Le géant asiatique, précise Les Echos du 13 juin, consomme en particulier 39% du charbon mondial. L'OCDE appelle la Chine à « redoubler d'efforts » pour améliorer l'environnement.

Anne Lauvergeon, coauteur du rapport de la Commission Trilatérale¹ "sécurité énergétique et changement climatique" précise que le 21^{ème} siècle sera celui des mariages technologiques entre les grandes filières énergétiques. Le solaire ou l'éolien auront besoin de sources continues d'énergies non émettrices de Gaz à effet de serre telles que le nucléaire pour pallier leurs variations de production.

L'Agence internationale de l'Energie (AIE) comme l'agence américaine gouvernementale d'information sur l'Energie (EIA) prédisent à l'horizon 2030 une **croissance de la consommation mondiale d'énergie de 57%**, croissance dopée par le développement de la Chine et l'Inde. Les Etats-Unis, la Chine et l'Inde devraient compter pour 86% de la hausse de la demande mondiale de charbon d'ici 2030. La capacité nucléaire mondiale devrait passer de 368 gigawatts en 2004 à 481 gigawatts en 2030.

A noter cependant que **la consommation d'énergie a continué à reculer dans l'hexagone en 2006** observe l'Insee.

« Un niveau de méfiance et d'incompréhension jamais vu depuis la guerre froide ». C'est ainsi que Peter Mandelson, le commissaire européen au commerce, a cru devoir qualifier la tournure des relations entre l'Union européenne et la Russie.

¹ (*) Créée en 1973, la Commission trilatérale œuvre pour le développement de la coopération politique et économique entre l'Europe occidentale, l'Amérique du Nord et la zone Asie-Pacifique.

L'Europe recherche un partenariat énergétique permettant à l'Union de sécuriser à long terme ses approvisionnements en pétrole et gaz. **Vladimir Poutine semble privilégier une autre stratégie**, celle de la diversification de ses clients. Oléoducs et gazoducs sont désormais construits vers la Chine et marché asiatique. La Russie mène une stratégie aux antipodes des intérêts européens.

Environnement / Climatologie

Le Grenelle de l'Environnement

Nicolas Sarkozy a lancé ce processus de réflexion le 21 mai dernier. L'objectif visé est de proposer **15 à 20 programmes prioritaires de notre pays**. La réflexion se construit autour de 6 thèmes: le réchauffement climatique, la biodiversité, la relation santé environnement, la question agricole, la gouvernance, l'économie et l'écologie. Deux intergroupes ont aussi planché sur les OGM et les déchets.

Chaque groupe de travail est composé d'une quarantaine de personnes avec des « personnalités morales » au sein de chacun d'entre eux. Les participants proviennent de cinq collèges (Etat, collectivités locales, organisations non gouvernementales, syndicats, patronat). L'élaboration des propositions d'action par les groupes s'est déroulée du 16 juillet au 26 septembre. Le 27 septembre a eu lieu la remise, au Ministre de l'Environnement Jean Louis Borloo, des 160 propositions. Une phase de consultation du public en région sera organisée ainsi qu'une **table ronde prévue fin octobre débouchant sur les programmes**. La dernière phase reviendra au gouvernement et au Président de la République qui décideront des mesures finalement retenues. Il existe souvent au sein des groupes un consensus sur les objectifs, mais le choix des moyens diverge.

Les premiers résultats filtrent au travers de la presse : limitation de la vitesse à 120 km/h sur autoroute, taxe sur les énergies non renouvelables, interdiction des ampoules à incandescence, éco-redevance sur le transport routier de marchandises, vignette annuelle sur les véhicules particuliers assortie d'un bonus-malus en fonction du degré de pollution, lancement d'un grand plan d'isolation de l'habitat... Les choix seront éminemment politiques et pourront induire des changements profonds de comportement tant industriels que sociétaux notamment par le biais de la fiscalité. A suivre....

Climatologie

Enfin une nouvelle rassurante pour notre bonne vieille terre ! La couche d'ozone va mieux souligne « Le monde ». C'est l'histoire d'un succès : un accord multilatéral, basé sur la science, ratifié par 190 pays, et qui a atteint son objectif. Les scientifiques qui célébraient le 25^{ème} anniversaire du protocole de Montréal signé le 16 septembre 1987, estiment que, grâce aux mesures adoptées (production interdite des CFC –chlorofluorocarbures), la couche d'ozone retrouvera vers 2055, son état de 1980. L'élimination précoce des HCFC – hydro chlorofluorocarbures -, c'est à dire avancer leur interdiction de 10 ans agirait favorablement sur le réchauffement climatique.

Le Soleil n'est pas responsable du réchauffement climatique : selon la Croix du 16 juillet, une équipe de climatologues anglo-suisse a examiné les variations de l'activité solaire depuis cent ans en regard de l'évolution des températures moyennes de l'air et du sol. Ont été plus précisément analysées l'irradiation solaire, le nombre de taches solaires et le flux de rayons cosmiques. Ce travail montre que, après un maximum entre 1985 et 1987, l'activité solaire a ensuite décliné.

Les dérèglements majeurs du climat mondial : L'année 2007 sera sans doute celle de tous les records météorologiques et climatiques. Qu'on en juge. Commençons par la Terre. La température moyenne globale au sol, en janvier et en avril, est la plus élevée enregistrée depuis 1880. Janvier a été 1,89°C plus chaud que n'importe quel autre et avril 1,37°C plus chaud. Cette année, les cyclones et ouragans étaient plus forts et plus nombreux qu'auparavant. Hervé Le Treut, membre de l'Académie des sciences et du Giec (Groupement d'Experts Intergouvernemental du Climat), estime que le dérèglement

climatique par emballement de l'effet de serre due aux activités humaines, sera 5 à 10 fois plus important que celui de la variabilité naturelle du climat.

Le Rapport du GIEC

En février, le GIEC avait affirmé que l'homme est à 90% responsable de la hausse des températures intervenue depuis cent ans (+0,74°C). Cette organisation pilotée par l'ONU rend son 2^{ième} rapport ce jour 6 avril à Bruxelles. Les experts estiment que d'ici à 2080, 1,1 à 3,2 milliards de personnes souffriront du manque d'eau et de 200 à 600 millions de faim. Le niveau des océans pourrait s'élever de 20 à 60 cm. De 2 à 7 millions d'habitants de plus seront touchés par les inondations dans les régions côtières.

Les principales options pour lutter contre le réchauffement planétaire ont été présentées le 4 mai à Bangkok. En voici quelques unes :

- Diminuer les subventions aux énergies fossiles, imposer une taxe carbone,
- Encourager les énergies renouvelables
- **L'énergie nucléaire fait partie des technologies permettant de réduire les émissions**
- Le captage et le stockage du CO₂,
- Réduire la pollution des transports, renforcer les contraintes d'émissions de CO₂ pour les véhicules,
- Construire écologique, réduire les émissions de l'industrie, modifier les pratiques agricoles et réduire la déforestation.

Le réchauffement climatique place les politiques au pied du mur comme l'indique Les Echos du 6 avril.

L'ENERGIE EOLIENNE

AREVA : après quatre mois de bataille boursière avec l'indien Suzlon, Areva à renoncer à acquérir la société RePower. Un compromis a été négocié avec son rival. Le groupe Areva conservera les 30% détenus dans RePower mais pourra s'en retirer à un prix lui garantissant une plus value supérieure à 350 millions. Par ailleurs, Suzlon s'est engagé à utiliser les services d'Areva T&D en Inde pour la distribution électrique. Tulsi Tanti a été nommé à la présidence du conseil de surveillance de RePower, Bertrand Durrande prenant la Vice-présidence.

Selon l'AFP du 25 mai, J.E. Saulnier, porte parole d'Areva, a estimé que la question d'une ouverture du capital devait être posée, regrettant que le statut d'Areva ne lui ait pas donné la « réactivité nécessaire » dans son offre sur le fabricant d'éoliennes RePower.

Après deux tentatives, Areva s'est finalement offert 51% d'une start-up allemande, « MULTIBRID », spécialiste des machines offshore, pour 75 millions d'euros. L'entreprise de 60 personnes est valorisée 150 millions d'euros. Areva dispose d'une option pour prendre à terme 100%.

Selon l'American Wind Energy Association, Les Etats-Unis ont installé en 2006 plus d'éoliennes que n'importe quel autre pays portant la puissance installée à 11.600 MW.

ALSTOM vient d'acquérir la société espagnole Ecotènia, producteur d'éoliennes pour 350 millions d'euros. La société dispose d'une gamme de turbines allant jusqu'à 1,67 mégawatts (MW) avec un prototype de 2 MW et des balbutiements sur 3 MW.

ENDESA inaugure son premier parc éolien dans l'Aisne d'une puissance de 10 MW. Ce parc se compose de 4 éoliennes. Endesa a, par ailleurs 4 autres parcs en construction d'une puissance de 50 MW, 2 en Champagne-Ardenne et 2 en Bretagne.

L'ENERGIE SOLAIRE

EDF Energies nouvelles installe la plus grande centrale française de production d'électricité solaire photovoltaïque et la 3^{ième} d'Europe à Narbonne avec 80.000 m² de panneaux solaires avec une production attendue de 10 mégaWatts.

Outre Tenesol (EDF et Total), et PhotoWatt, principaux spécialistes français du solaire photovoltaïque, Apex BP Solar (filiale à 100% de BP) revendique un tiers du marché hexagonal. Son CA s'élevait en 2006 à 37 millions d'euros. La société se lance dans les modules connectés à un réseau électrique, plus adaptés aux besoins en métropole. Malgré une croissance rapide de l'énergie solaire photovoltaïque, The Economist rappelle qu'elle n'a produit que 0,04% de l'électricité mondiale en 2006.

LA PILE A COMBUSTIBLE

La filiale d'AREVA, Héliion, en charge du développement de la pile à combustible a livré son premier groupe de secours électrique d'une puissance de 30 kW électriques nets au nouveau siège du CEA à Saclay. Pour mémoire, ce générateur électrique utilise de l'hydrogène et de l'oxygène purs.

L'EUROPE

Les quotas de CO2 en Europe

Les statistiques montrent que les mécanismes de marché du gaz carbonique (CO2) commencent à fonctionner –marché opérationnel depuis 2005 mis en place par Bruxelles à la suite des accords de Kyoto-

Chaque unité industrielle se voit attribuer un quota. Les plus « écologiques » peuvent vendre sur le marché du carbone, les stocks qu'elles n'auront pas utilisés. A l'inverse, les entreprises incapables de respecter ces contraintes doivent acheter les « permis de polluer » disponibles. Elles paient une pénalité de 100 euros de pénalité pour chaque tonne excédentaire émise chaque année.

L'European Climate Exchange (ECX) a frôlé les 18 euros la tonne en avril 2007.

Fin mars l'exécutif communautaire a approuvé son plan d'allocation de quotas de CO2 pour la période 2008-2012 couvrant le protocole de Kyoto. L'industrie française pourra émettre 132,8 millions de tonnes de CO2 par an sur cette période. A titre de comparaison, les plafonds approuvés pour quelques pays:

- l'Allemagne : 453,1 millions de tonnes (MT),
- Le Royaume uni : 246,2 MT,
- La Pologne : 208,5 MT,
- L'Espagne : 152 MT

L'Union européenne s'engage résolument contre le réchauffement climatique

Les Echos rappelle l'accord du 9 mars 2007: Les Vingt-sept ont fixé à Bruxelles un objectif pour lutter contre le réchauffement climatique : réduire d'ici à 2020, de 20% ses émissions de gaz à effet de serre et porter, au même horizon, à 20% la part de ses énergies renouvelables.

Aussi pour la première fois, les conclusions d'un sommet reconnaissent que **le nucléaire « contribue à la stratégie de réduction des émissions de CO2 »** et elles ajoutent que les Etats pourront inclure le nucléaire dans le calcul de leurs engagements en faveur des énergies renouvelables. Chaque Etat pourra choisir à sa guise l'hydraulique, les éoliennes, le solaire, la biomasse ou le nucléaire pour développer son arsenal d'énergies non polluantes.

Bruxelles persiste et signe : la Commission européenne veut s'attaquer aux monopoles énergétiques

La Commission vise tout à la fois à intensifier la concurrence sur le marché européen, sécuriser l'approvisionnement du continent, lutter contre le changement climatique et garantir aux consommateurs le prix le plus juste et le meilleur service. Bruxelles voudrait que les producteurs lâchent la propriété des réseaux. La commission a du prendre en compte la fronde de 9 Etats membres menés par la France, l'Allemagne et l'Autriche qui ne veulent pas de ce démantèlement. Face à ces critiques, Bruxelles propose un schéma complexe :

Le groupe pourrait conserver la propriété du réseau mais doit en confier la gestion à un opérateur indépendant (Independent System Operator ou ISO), qui prend seul les décisions d'investissement et gère seul l'accès aux « tuyaux », de sorte que les nouveaux entrants puissent monter en puissance et exercer une véritable pression concurrentielle sur les poids lourds du secteur. Une clause de réciprocité est cependant prévue pour que les groupes de pays tiers ne puissent entrer au capital de réseaux de transmission européens que s'ils se sont eux-mêmes séparés de leur réseau, sur leur marché d'origine. Craignant une levée de boucliers, comparable à celle qui avait accueilli la directive « Bolkestein » sur la libéralisation des services, Bruxelles prévoit des obligations de service public et spécifie la nécessité de protéger les consommateurs vulnérables.

Autre mesure phare, la création d'un régulateur européen du secteur, susceptible de réviser certaines décisions nationales, pourrait aussi irriter des Etats soucieux de leur souveraineté.

Berlin préconise une troisième voie pour ouvrir le marché. Elle prône par exemple le renforcement des pouvoirs des agences nationales de régulation face aux grands groupes.

L'ALLEMAGNE

Vattenfall, producteur d'électricité, inaugure une installation expérimentale prometteuse « l'Oxyfuel » qui consiste à séparer le CO2 libéré dans la combustion du lignite et de le liquéfier à très haute pression pour un stockage souterrain.

Mme Merkel a annoncé que le gouvernement adopterait « un grand nombre de mesures » pour renforcer les économies d'énergie. Cependant il n'y aura **pas de remise en cause de l'abandon du nucléaire durant cette législature**. L'abandon a été repris dans le « contrat » établi par les sociaux-démocrates et les conservateurs pour fonder la coalition. Mme Merkel se retrouve liée par cet objectif, malgré des réticences personnelles, jusqu'à la fin de la législature.

L'Allemagne fermera ses mines de charbon d'ici à 2018. Berlin a entériné, mercredi 8 août, cette décision adoptée après des mois de négociations entre conservateurs et sociaux-démocrates. Début 2007, une tonne de houille coûtait environ 150 euros ; celle importée d'Afrique du Sud ou de Pologne trois fois moins.

On est passé d'une production de 150 millions de tonnes dans les années 1950 à 24,5 en 2006.

LA BELGIQUE

Un rapport officiel remis mardi 19 Juin au Ministre de l'économie, estime que la prolongation du fonctionnement des centrales présente plus d'avantages que d'inconvénients, notamment dans lutte contre les gaz à effet de serre et le réchauffement climatique. La Belgique comprend 4 centrales en Flandre, à Doel, et 3 en Wallonie à Tihange. Elles produisent 56% de la production électrique totale. La décision avait été prise en 2003 et la loi précisait que les centrales ne pourraient être rouvertes qu'en cas de force majeure. Les négociations rapportées par Les Echos du 3 août semblent « reportée en partie la sortie du nucléaire ».

L'ESPAGNE

Le Président d'ENDESA, compagnie électrique espagnole, a accusé le gestionnaire du REE, réseau de transport d'électricité, d'être responsable de la « méga-coupure » qui a frappé Barcelone le 23 Juillet. La coupure serait due à l'incendie d'un transformateur de la REE.

La bataille engagée en septembre 2005 par la société d'électricité allemande E.ON pour s'emparer d'Endesa a trouvé son épilogue le 2 avril. L'accord prévoit qu'E.ON renonce à son OPA. Il laisse la voie libre à l'électricien ENEL et au groupe de BTP Acciona, qui s'étaient alliés pour bloquer l'offre d'E.ON. Ils achèteront Endesa pour 43.4 milliards d'euros. En échange E.ON récupèrera une partie des actifs d'Endesa en Espagne, en Italie et en France pour une valeur de 10 milliards d'euros. IBERDROLA, 3^{ième} électricien européen, grossit à coups de rachat, pour contrer d'éventuels assaillants, rapporte la Tribune du 27 juin. La compagnie vient d'acquérir Energy East,

société américaine d'électricité présente sur la côte Est des Etats-Unis, deux mois après avoir bouclé l'absorption de Scottish Nuclear. Albert Frère, déjà propriétaire de 9,5% de Suez, annonce qu'il a franchi la barre des 5% d'Iberdrola. Certains y voient la préparation de l'arrivée du groupe Suez-GDF en Espagne.

L'ITALIE

Milan et Brescia (régies municipales de distribution d'énergie) donnent naissance au numéro 2 italien de l'électricité derrière l'Enel, par son chiffre d'affaires (8,8 milliards d'euros) et au troisième rang derrière l'ENI par sa capacité de production.

LES ETATS-UNIS

L'Administration américaine estime dans un rapport rédigé pour l'ONU que les émissions américaines de gaz à effet de serre continueront de croître, +11% entre 2002 et 2012, or les Etats-Unis s'étaient engagés dans le protocole de Kyoto à réduire leurs émissions de 7% entre 1990 et 2012. Sachant que les Etats-Unis sont le 1^{er} pollueur de la planète avec 5,7 milliards de tonnes de CO2 émises en 2003 soit 22,3% des rejets mondiaux devant la Chine avec 15,9%. Le nouveau Congrès se mobilise pour le climat. La chambre des représentants a voté début août, une loi obligeant les fournisseurs d'électricité à tirer 15% de leur production des énergies solaire et éoliennes d'ici à 2020 afin de réduire les émissions de CO2. Bush a annoncé qu'il pourrait y opposer son veto. Les US produisent encore plus de 51% de leur électricité avec du charbon. La loi votée en juin par le Sénat prévoit une consommation moyenne de 6,7l/100 km pour l'ensemble des voitures vendues aux Etats-Unis. L'un des symboles de cette législation est l'interdiction en 2012 des ampoules à incandescence de 100W à remplacer par des ampoules basse consommation. Près de la moitié des états américains disposent déjà de lois exigeant un niveau minimal pour le solaire, l'éolien et autres sources renouvelables. Lors de la même session, la Chambre a aussi voté un texte très contesté annulant 16 milliards d'exemption de taxes dont bénéficie l'industrie pétrolière depuis 2005.

Enfin l'EPRI, l'Electric Power Research Institute a publié un rapport expliquant ce qu'il faut faire pour revenir en 2030 au niveau de rejets de gaz à effets de serre en 1990 : accroître les dépenses de recherche de 2 milliards/an jusqu'à la fin de la décennie., accélérer l'avènement d'un réseau « Intelligrid » permettant de tirer un meilleur parti de l'électricité produite. L'EPRI souhaite financer des recherches sur la séquestration du CO2. L'EPRI mise aussi sur un réseau alimenté à près de 30 par des sources délocalisées.

LA RUSSIE

Moscou veut économiser son gaz qui constitue une source essentielle de recettes en devises et construire une trentaine de réacteurs d'ici à 2020 a affirmé, Viktor Khristenko, ministre russe de l'Energie et de l'Industrie. Le nucléaire ne contribue que pour 16% à la production d'électricité. La part du charbon n'est quant à elle que de 21% ce qui est peu d'autant que la Russie est le 2^{ième} producteur mondial derrière les Etats-Unis. La Russie dispose de 500 années de réserve contre 60 seulement pour le gaz. C'est ce dernier qui contribue le plus à la production avec 41% d'électricité générée.

A noter que les barrages russes seront bientôt cotés à Londres. La société Hydro-OGK dont l'état gardera 52% est valorisée entre 20 et 30 milliards de \$.

LES PRIX

LE 1^{er} JUILLET : DATE DE LA LIBERISATION COMPLETE DU MARCHE DE L'ENERGIE

La CRE (Commission de Régulation de l'Energie) a lancé un site sur Internet dédié à la libéralisation du marché (www.energie-info.fr). Vous y trouverez la liste des

fournisseurs nationaux au nombre de dix ainsi que les nouvelles règles pour les consommateurs (changement de domicile, neuf ou ancien, changement de fournisseur...).

Dans l'électricité, sur les 6500 grands sites ayant fait jouer la concurrence autorisée depuis 2004, 31% ont fait marche arrière. Les « petits professionnels » sont plutôt satisfaits d'avoir bénéficié de prix inférieurs au tarif réglementé. Pour les particuliers, moins de 900 clients basculeront dans la concurrence le 1^{er} août annoncent Les Echos du 13 juillet.

L'analyse du « Monde » des 22 et 24 juin est assez pertinente : La concurrence, mais quelle concurrence, personne ne croit au « grand soir de l'énergie ».

Qui dit concurrence dit baisse de prix, les PDG des entreprises concernées, EDF et GDF, devraient banaliser l'évènement, le régulateur devrait crier haut et fort que la concurrence ouvre de nouvelles perspectives, enfin le gouvernement devrait se féliciter de l'arrivée à son terme d'un processus dont les « gros industriels » bénéficient depuis 2000.

A quelques jours de la date fatidique que constate-t-on ? Exactement l'inverse.

Les associations de consommateurs (UFC Que choisir/CLCV Consommation, Logement et Cadre de Vie) conseillent de ne pas quitter EDF et GDF. Le PDG d'EDF qualifie de « véritable révolution » l'arrivée de la concurrence, alors que le Président de la CRE estime « qu'il faut relativiser l'évènement et que le 1^{er} Juillet est une date symbolique ». En fait le marché ne sera vraiment libéralisé qu'avec la suppression des tarifs régulés jugent la CRE et la Commission européenne.

Suite à une plainte du groupe POWEO, le Conseil de la concurrence a contraint EDF à proposer une nouvelle offre aux fournisseurs alternatifs pour permettre une « concurrence effective ». EDF propose 10 terawatts/heure par an sur 10-15 ans sous forme de contrats d'approvisionnement de long terme mis aux enchères avec deux phases de prix. Jusqu'à la fin 2010, l'électricité sera vendue autour de 36 euros le MWh (Mégawatt/heure). A partir de 2011, le prix devra couvrir le coût de développement de la centrale nucléaire de Flamanville, évalué à 45-47 euros le MWh.

Bruxelles ouvre une enquête sur les prix de l'électricité en France, annonce « Le Figaro » du 11 Juin pour déterminer si les tarifs réglementés proposés aux entreprises sont compatibles avec le droit européen de la concurrence. Les tarifs réglementés sont des prix artificiellement bas qui mettent leurs bénéficiaires à l'abri de l'envolée des prix de l'électricité. C'est l'Etat qui compense le manque à gagner des fournisseurs, tels EDF, en payant la différence entre le tarif réglementé et le prix de marché.

Bercy a arbitré pour une hausse modérée des tarifs à partir du 16 août :

+1,1% pour les particuliers et +1,5% pour les professionnels.

Selon l'étude annuelle du cabinet NUS Consulting, les prix de l'électricité ont reculé de 26% en France pour les entreprises depuis le printemps 2006.

EDF

Les grands travaux d'EDF pour la période 2007-2011 :

- 500 millions d'euros sont prévus pour la maintenance de ses barrages hydrauliques. C'est presque autant que l'enveloppe allouée au maintien du patrimoine nucléaire (600 millions sur la période 2006-2010). Le magazine « Capital » dévoile un rapport interne de la Division production et ingénierie hydraulique du groupe EDF qui mentionne la vétusté de la moitié de ses 450 barrages.
- 920 millions dans de nouvelles unités thermiques à gaz d'ici 2010,

Cette enveloppe prévoit la construction de 3 turbines à combustion d'une puissance totale de 555 MW sur les sites de Montereau et Vaires sur Marne (Seine et Marne), une centrale à gaz à cycle combiné de 440 MW en Meurthe et Moselle. La centrale thermique de Martigues (Bouches-du-Rhône) sera transformée en deux cycles combinés gaz d'une puissance de 930 MW.

EDF prend pied sur le sol américain

EDF et l'électricien américain Constellation Energy, par ailleurs déjà associé depuis 2 ans à AREVA pour la construction de centrales, ont signé fin juillet un accord portant sur la création d'une filiale commune destinée à développer, réaliser, détenir et exploiter ensemble la centrale de nouvelle génération, l'EPR.

EDF versera un apport initial de 350 millions de \$ avec la possibilité d'apporter des contributions jusqu'à 275 millions de \$. En contrepartie, Constellation Energy va apporter sa participation dans UniStar Nuclear, société commune avec AREVA. En outre EDF pourra acquérir jusqu'à 9,9% du groupe Constellation Energy. Les Etats-Unis sont un des quatre pays, avec la Chine, la Grande-Bretagne et l'Afrique du Sud, jugés prioritaires par EDF pour investir dans le nucléaire.

Fusion Suez / GDF :

Les atouts:

La fusion annoncée il y a 18 mois pourrait être effective mi-2008 dans un contexte de libéralisation des marchés européens du gaz et de l'électricité et du projet de séparation des réseaux de distribution souhaitée par Bruxelles.

Suez et GDF devraient donc procéder à une fusion entre égaux (21 actions GDF contre 22 actions Suez) rendus possible par la filialisation du pôle environnement. L'Etat français passe de 80% de participation dans GDF à 35% dans le nouveau groupe dont il continuera à décider la stratégie. GDF est privatisé, mais Suez est, en quelque sorte nationalisé. Aux 35% de l'Etat s'ajoute 5% de participation publiques qui devraient protéger le groupe d'une éventuelle OPA. De même, GDF-SUEZ garderait 35% du capital de Suez environnement (minorité de blocage) et distribuerait les 65% restants à ses actionnaires (le belge Albert frère, la caisse des dépôts, le Crédit Agricole et AREVA). La commission européenne accepte cette fusion moyennant des désengagements dans l'énergie :

- cession par Suez de sa filière gazière Distrigaz,
- diminution de sa participation dans Fluxys, gestionnaire du réseau de transport gazier belge,
- cession par GDF de sa participation dans SPE, producteur belge d'électricité

La fusion permet de consolider l'activité gazière, de contrer les offensives des grands fournisseurs (le russe Gazprom, et l'algérien Sonatrach), en diversifiant l'approvisionnement. GDF-SUEZ sera le 1^{er} acheteur et distributeur de gaz en Europe, leader mondial du gaz liquéfié (GNL), 5^{ème} producteur d'électricité en Europe grâce aux 7 réacteurs nucléaires d'Electrabel, filiale belge de Suez. Ce nouveau rapport de force permettra de conclure des accords de réciprocité avec Gazprom et Sonatrach : ouverture du marché contre accès direct à la ressource énergétique

Cette fusion présente également des risques : la réduction du nombre d'opérateurs affaiblit les conditions de la concurrence et donc la capacité de peser sur les prix à la baisse. Les syndicats craignent par ailleurs que la privatisation de GDF n'entraîne la fin des tarifs régulés par l'Etat français d'autant que Bruxelles y voit un obstacle à la libre concurrence. Mais Christine Lagarde, Ministre de l'économie a affirmé le 19 septembre, devant la commission économique de l'Assemblée nationale, que les tarifs régulés du gaz et de l'électricité seront maintenus au-delà de 2010 et qu'il n'y aurait aucune suppression de poste. D'autre part, les gouvernements français et belges disposeront chacun d'une « golden share » dans GDF-SUEZ pour pouvoir opposer un droit de veto en cas de décision, susceptible de nuire à leur intérêt national et afin de veiller à la sécurité de l'approvisionnement énergétique et à la continuité du service public de distribution.

II L'AMONT DU CYCLE DU COMBUSTIBLE

Pierre MICHEL

1. Marché de l'uranium

Le prix de l'uranium sur le marché *spot* a connu, au cours des 6 mois de mars à septembre, des variations sensibles. D'abord une hausse continue : par livre d' U_3O_8 , il a atteint 95 \$ en mars, 112 en avril, 122 \$ en mai, 133 \$ en juin ; il a ensuite culminé à 138 \$, pour revenir à 122 fin juillet, et retomber (si l'on peut dire) à 90 \$ fin août et à 85 \$ fin septembre. Pour expliquer de tels mouvements, l'approche rationnelle n'est pas forcément la meilleure. Comme en Bourse, l'effet émotionnel est prédominant. L'insuffisance de la production par rapport aux besoins actuels, a fortiori par rapport des besoins futurs dans l'optique d'un nouveau développement de la production d'électricité d'origine nucléaire, et l'inertie inhérente à l'industrie minière (on ne lance pas une mine comme on démarre une voiture) ont créé une grande inquiétude chez les exploitants actuels et futurs des centrales nucléaires. Certains se sont donc lancés dans une course un peu échevelée à l'achat d'uranium naturel qui a fait gonfler excessivement les prix de vente. Il faut rappeler à cette occasion que le prix *spot* correspond à des transactions à très court terme et à de faibles tonnages. La plus grande partie de l'uranium est vendue dans le cadre de contrats à moyen terme (quelques années) à un prix sensiblement inférieur à ce prix *spot* mais avec des formules de révision qui tiennent compte de ce prix *spot*. Il n'en reste pas moins que le problème d'ajustements de la production aux besoins existe et que le retard de production du gisement Cigar Lake au Canada a aggravé la situation du marché.

Tout l'amont du cycle est d'ailleurs plus ou moins dans la même situation : les capacités de raffinage et conversion, aussi bien que celles d'enrichissement semblent insuffisantes et l'on travaille un peu partout à les rénover et à les étendre. Le prix de l'unité de travail (SWU) a peu évolué (135 à 140 \$) entre mars et septembre 2007.

2. Mines et usines d'uranium

a. Australie

Le parti travailliste a finalement abandonné son principe adopté en 1982 « no new mines » en uranium. Cela devrait permettre à l'Australie de profiter de la relance de la demande d'uranium grâce aux ressources considérables en uranium qu'elle possède.

Les plus intéressés actuellement est la société BHP Billiton, propriétaire de la mine d'Olympic Dam. Rappelons qu'il s'agit d'un gisement mixte de cuivre et d'uranium, ce qui implique que toute augmentation de production d'uranium induit une augmentation de la production de cuivre et qu'il faut que la demande des 2 métaux varie dans les mêmes proportions. Quoi qu'il en soit, Olympic Dam a produit 3486 tonnes d' U_3O_8 au cours de l'année fiscale (1^{er} juillet 2006 – 30 juin 2007), 11 % de moins que prévu. BHP a lancé un projet d'expansion en vue de produire 13000 à 15000 t d' U_3O_8 par an. Elle prévoit aussi de vendre un concentré cuivre uranifère à la Chine. Le contenu en uranium pourrait s'élever à 2000 t U_3O_8 par an.

Les autorités australiennes seraient prêtes à lever leur embargo sur la vente d'uranium à l'Inde, sous réserve de l'approbation par le Nuclear Suppliers Group qui réunit 45 pays pour superviser le commerce de l'uranium civil. Le problème est différent, parce qu'elle est signataire du traité de non prolifération (TNP), pour la Russie qui serait aussi demandeuse d'uranium. Un accord a été signé en septembre pour une quantité de 4000 t.

Après de nombreuses tergiversations, Summit Resources, qui détient un gisement d'uranium (Valhalla dans le Queensland 26000 t) et une participation de 11500 t dans la joint venture

Mount Isa, a finalement accepté l'OPA de Paladin contre celle d'AREVA qui possède néanmoins une participation de 10,46 %.

2.2 Canada

Les problèmes techniques de la mine de Cigar Lake, dont l'opérateur est Cameco, conduisent à reporter la mise en exploitation en 2011 (au lieu de début 2008 initialement prévu) avec des dépenses supplémentaires annoncées de 72 M US\$. Au cours du 1^{er} semestre 2007, la production de CAMECO à partir de ses participations dans Mac Arthur River/Key Lake et Rabbit Lake s'est élevée à 4749 t U, un peu moins que dans la même période de 2006.

De nombreuses sociétés ou joint ventures au Canada sont lancées dans la prospection au Québec, au Labrador, dans le Saskatchewan (Athabasca); d'autres, comme Pele Mountain Resources, étudient la réactivation d'anciennes exploitations, par exemple Elliott Lake dans l'Ontario.

2.3. Kazakhstan

Ce pays ambitionne de devenir à terme le premier producteur d'uranium dans le monde ; il est actuellement 3^e derrière l'Australie et le Canada avec une production de 5729 tU en 2006 et prévoit plus de 6900 tU en 2007 et 15000 tU en 2010. Il est l'objet de nombreuses opérations de montage de projets (prospection et exploitation) avec des partenaires étrangers. UrAsia (une junior société que Uranium One est en train d'acquérir) prévoit ainsi de fournir 825 t U à Exelon entre 2009 et 2013 et 993 t U sur 8 ans à un autre électricien américain. L'U sera produit par lixiviation in situ. Elle a aussi une participation de 30 % dans le projet Kharassan (voir ci-dessous)

CAMECO et Kazatomprom ont signé un accord préliminaire (memorandum of understanding MoU) pour la production d'uranium (mine d'Inkal pour le doublement de sa production à 4000 t U/ an) et pour une étude de faisabilité d'une unité de conversion.

Tokohu, Toshiba, Tepco, Marubeni, Kyushu et Chubu ont pris des participations minoritaires avec Kazatomprom pour développer le projet Kharassan 1 et 2 qui devrait produire 5000 t U/an, dont 2000 t reviendraient aux compagnies japonaises précitées, réparties dans des proportions correspondant à leur niveau de participation.

2.4. Namibie

Paladin (société australienne) a inauguré officiellement le 15 mars une mine appelée Langer Heinrich. La première livraison de concentré devait quitter le port Walvis Bayle 17 mars pour un convertisseur américain. Fin juin, la production d'U dans les concentrés a atteint 39 t contre 65 prévues.

La mine de Rössing, propriété de Rio Tinto, va poursuivre sa production au-delà de la date initialement prévue pour sa fermeture (2009), compte tenu de la demande croissante et du prix élevé de l'uranium. Au cours du 2^e trimestre 2007, la production a été de 709 t U contre 1001 dans la même période de 2006, soit une baisse de 29 %. Rio Tinto prévoit d'investir pour remonter le niveau de production à 3800 t U/an et d'étendre durée d'exploitation jusqu'en 2021 au moins. Rappelons que la production de 2006 a été de 2640 t U. Les investissements incluent la mise en exploitation d'un nouveau gisement, l'installation d'un triage radiométrique, la lixiviation en tas des minerais à basse teneur et la construction d'une usine d'acide sulfurique avec grillage de sulfures.

2.5. Niger

Le pays a été très agité par les raids des partisans du Mouvement des Nigériens pour la Justice (MNJ, essentiellement composé de touaregs) qui a entraîné quelques difficultés pour AREVA dont un cadre a été déclaré « persona non grata » au Niger. Ces remous politiques ont favorisé,

pour le Niger, la renégociation du prix de l'uranium et a permis au gouvernement d'obtenir de commercialiser une petite partie de la production. Il a annoncé avoir vendu 300 t U pour environ 42 M\$ (soit environ 46 \$/lb U₃O₈). Le prix convenu pour 2007 est de presque 61 €/kg U (environ 84 \$). De nouvelles négociations seront nécessaires pour fixer un prix pour 2008.

En outre, AREVA n'est plus seul pour prospector de nouveaux gisements et les exploiter. De nombreuses sociétés non françaises ont demandé ou obtenu des permis de recherche : Chine, Afrique du sud, Canada, Etats-Unis, Australie, Russie, etc...

2.6. France

AREVA a acquis la société Uramin pour 2,5 Md \$. Cette société possède 3 gisements d'uranium, notamment en Namibie, en Afrique du sud et République Centrafricaine (gisement connu de longue date de Bakouma).

2.7. Russie

La Russie a réorganisé son secteur nucléaire et est très active sur le marché de l'uranium. Elle cherche à développer ses propre ressources, à lier des partenariats avec le Kazakhstan et le Canada (joint venture avec Cameco), et aussi pour acheter de l'uranium à l'extérieur (voir accord avec l'Australie)

2.8. Afrique du sud

Ce pays va relancer sa propre production, notamment à partir des minerais d'or et même des résidus de traitement de ces minerais.

En outre la société Uranium One ouvre sa mine souterraine de Dominion Reefs dont elle a l'intention de produire 1460 t U par an.

2.9. Etats-Unis

Les USA, qui ne comptaient plus beaucoup dans la production mondiale d'uranium, voient à nouveau une forte activité se réveiller dans ce domaine. Les zones les plus en vue sont celles qui étaient actives il y a 25 ans : Nouveau Mexique, Arizona, Utah, Colorado, Wyoming pour les exploitations classiques et le Texas pour la lixiviation in situ. Des sociétés étrangères participent à ce renouveau : Cameco en partenariat avec Western Uranium au Nevada, Uranium One notamment en Utah où il compte produire des concentrés dès 2208, Denison avec le gisement et l'usine de White Mesa en Utah, AREVA au Wyoming pour réactiver l'exploitation du gisement d'Irigaray/Christensen Ranch. En Floride, Nukem étudie la possibilité d'extraire l'uranium d'une unité d'acide phosphorique de CF Industries avec un potentiel de 300 t U par an.

2.10 Divers

En Chine et en Pologne, des études de faisabilité sont en cours pour la récupération de l'uranium à partir des cendres de charbon. En Chine, elle porte sur une centrale thermique dont les cendres contiennent 160 à 180 ppm U. Le stock actuel de cendres pourrait fournir 1000 t U et la production annuelle pourrait s'élever à 106 t U.

En Pologne, l'étude est conduite par l'australien WildHorse Energy en collaboration avec le canadien Sparton Resources sur des stocks de cendres de charbon t (qui contiendraient 75-125 ppm U).

3. Conversion

3.1. France

AREVA a lancé une opération de rénovation et d'extension des usines de sa filiale Comurhex à Malvési et à Pierrelatte. Dans un premier temps, il fallait réaliser le traitement des effluents nitrés de Malvési dont la gestion traditionnelle devenait difficile et avait conduit à quelques incidents. Elle a été inaugurée le 6 avril 2007.

Le projet d'extension est appelé Comurhex II coûtera 610 M € et portera la capacité annuelle à 15 000 t U par an, pouvant être portée selon les besoins à 21 000 t. La première production aura lieu en 2012.

3.2. Russie

Cameco et Kazatomprom ont conclu un accord pour développer une unité de conversion au Kazakhstan et éventuellement ailleurs. La part de Cameco serait de 49 %. Le projet prévoit pour l'instant une étude de faisabilité.

3.3. Canada

Cameco devrait annoncer en novembre quand son unité de Port Hope pourra rouvrir. Actuellement ses clients sont fournis sur les stocks existants et en sous-traitance à Springfield (Grande-Bretagne)

4. Enrichissement

4.1 France

Le chantier de l'usine Georges Besse II, deuxième unité industrielle d'enrichissement d'AREVA qui utilisera le procédé d'enrichissement par ultracentrifugation, est lancé ; L'usine devrait commencer à produire en 2009 et atteindre sa pleine capacité en 2012-2013. Rappelons que ce procédé permet de produire par palier, l'unité étant modulaire, contrairement au procédé actuel par diffusion gazeuse. En outre elle consommera beaucoup moins d'énergie (puissance nécessaire de 50 MW contre 3000 MW pour l'usine actuelle à pleine capacité).

4.2 Japon

Japan Nuclear Fuel Limited (JNFL) teste une cascade de centrifugeuses améliorées dans son usine d'enrichissement de Rokkasho. L'usine actuelle (démarrée en 1992) avait une capacité initiale de 1050 t U enrichi par an, mais l'usure des machines a réduit cette capacité à 300 t/an. Les nouvelles machines plus perfectionnées seront installées progressivement à partir de 2010 et la capacité atteindra 1500 t en 2020.

4.3. Russie

La Russie va créer sur son territoire (à Angarsk, près d'Irkoutsk) un centre international d'enrichissement avec la participation du Kazakhstan et de l'Arménie. Rappelons que la Russie a proposé la construction de tels centres qui serait sous le contrôle de l'AIEA et que cette initiative vise à favoriser le ralliement international à son projet.

4.4. Corée

La Corée (KHNP) a signé un contrat de long terme avec AREVA pour la fourniture d'uranium enrichi pour un montant de 1Md €. C'est un retour important après quelques années où ses concurrents russe (Rosatom) et américain (USEC) avaient pris des parts importantes de marché.

4.5. Etats-Unis

AREVA se prépare à construire une usine d'enrichissement par ultracentrifugation pour un montant de 2 Md \$ et fournirait 3 M UTS en 2017. L'accord des autorités américaines (NRC ou Nuclear Regulatory Commission) est nécessaire.

4.6. Urenco

Urenco, société multinationale réunissant la Grande-Bretagne, l'Allemagne et les Pays-Bas, va investir 3,3 Md € pour augmenter sa capacité et répondre ainsi à la demande mondiale croissante.

III LES RÉACTEURS

Bernard FROMAN

I PERSPECTIVES MONDIALES

L'ensemble des informations qui suivent confirment un nouveau départ du nucléaire sur le plan mondial, malgré l'opposition active de certains milieux anti-nucléaires, car de plus en plus de gouvernements estiment que l'énergie nucléaire produite sera plus économique que les autres énergies et contribuera à la diminution de l'effet de serre :

- En France, après l'élection présidentielle, la construction du réacteur EPR à Flamanville a commencé, parallèlement à celle de l'EPR finlandais d'Olkiluoto 3. AREVA et EDF espèrent en faire une vitrine pour vendre conjointement leur savoir-faire dans un nombre croissant de pays demandeurs.
- Aux U.S.A., où aucune centrale n'avait été commandée depuis 1979, 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..
- La Chine, qui prévoit la construction de nombreux réacteurs, est un des principaux marchés ; elle est en relation avec Westinghouse, AREVA et Atomstroëxport.
- L'Inde, qui a signé avec les U.S.A un accord politique sur le nucléaire civil, est un nouveau grand marché prometteur.
- D'autres pays, qui avaient l'intention de clore leur programme nucléaire, se reposent la question de l'opportunité de cette fermeture.
- Enfin de nombreux pays, notamment des pays en voie de développement, envisagent de se lancer dans un programme nucléaire.

II FRANCE

Le décret autorisant la construction du réacteur EPR à Flamanville a été publié le 11 avril 2007, moins de 15 jours avant le premier tour de l'élection présidentielle, suscitant des critiques allant de Bayrou au PS, en passant par Greenpeace et les Verts.

Les travaux préparatoires (terrassement, galeries...) ont démarré à l'été 2006. La construction de la centrale nucléaire elle-même devrait démarrer à la fin de l'année, pour une mise en service prévue en 2012.

AREVA-NP

AREVA s'est allié à Mitsubishi Heavy Industry (MHI) pour construire ensemble des réacteurs nucléaires de 3^{ème} génération de moyenne puissance. Ce produit, de dimension inférieure à l'EPR, apportera un complément de gamme pour répondre aux pays qui souhaitent adapter la taille du réacteur envisagé aux possibilités de leur réseau de distribution électrique. Or MHI et AREVA tablent sur une forte demande en centrales de taille moyenne en Asie du Sud-Est et en Europe. Dans les 25 prochaines années, on s'attend à la construction de 150 à 200 réacteurs nucléaires comprenant des modèles de 1000 MW. Les deux groupes, qui travaillent conjointement à la conception de ce réacteur, ont annoncé que son cahier des charges sera prêt cet été, visant une certification en temps record. Il sera conçu selon les critères les plus récents adoptés par AREVA et MHI en termes de sécurité, de respect de l'environnement et d'efficacité. Le modèle développé de 1100 MW sera doté de trois boucles ; il intègrera 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.

III EUROPE

Espagne

Alors que le gouvernement espagnol parie sur la fermeture des centrales au bout de 40 ans, le président du Forum Nucléaire, Eduardo Gonzalez, a proposé à Barcelone un programme de construction de nouvelles centrales nucléaires, afin qu'un tiers de l'énergie électrique consommée par l'Espagne soit d'origine nucléaire.

Grande Bretagne

Le premier ministre Tony Blair, puis son successeur Gordon Brown, sont déterminés à relancer la construction de centrales nucléaires. L'obligation de lancer une seconde consultation publique ne décalera pas le calendrier : le gouvernement a affirmé qu'une décision serait prise à l'automne. La perspective a poussé British Energy à se préparer et à lancer en février 2007 un appel à des partenaires pour aider à construire une nouvelle génération de centrales nucléaires vers 2016, en s'attendant à ce que le gouvernement donne finalement un feu vert. Sizewell en Suffolk et Hinkley Point en Somerset sont considérés comme les meilleurs sites pour la construction de nouvelles centrales.

Bernard Dupraz, directeur général adjoint production-ingénierie d'EDF a affirmé qu'EDF, déjà présent en Grande Bretagne comme producteur et distributeur d'électricité, était décidé à y investir dans le nucléaire.

Après des mois de discussion, EDF et AREVA ont décidé de proposer un seul et même modèle outre-manche : l'EPR de Flamanville. EDF aurait aimé disposer d'une exclusivité sur le modèle EPR outre-manche, mais AREVA s'y oppose car d'autres électriciens européens ont manifesté de l'intérêt pour l'EPR.

EDF Energy Plc, unité EDF implantée en Grande Bretagne, se prépare à y obtenir une licence pour la technologie EPR et projette d'y construire 5 EPR. EDF et AREVA ont prévu de soumettre un dossier de sûreté pour l'EPR aux autorités britanniques en juillet 2007. Cette candidature a reçu le soutien des électriciens britanniques British Energy, français EDF et Suez, allemands E.ON et RWE, et espagnol Iberdrola.

Les concurrents traditionnels d'AREVA sur ces réacteurs sont Westinghouse, avec son plus récent projet de réacteur nucléaire AP1000 et General Electric, qui a conçu un réacteur à eau bouillante, l'ESBWR (Economic Simplified Boiling Water Reactor), ainsi que le canadien AECL. En compétition avec AREVA et EDF, Westinghouse, propriété de Toshiba, a soumis l'AP1000 à l'approbation des autorités nucléaires de Grande Bretagne et compte s'associer avec EON UK sur ce projet.

Selon The Engineer, l'EPR a l'avantage sur les autres d'être déjà en construction en France et en Finlande.

Finlande

Le réacteur EPR en construction à Olkiluoto ne pourra être livré à l'électricien privé TVO avant 2011, avec un retard de plus de 18 mois dû à plusieurs causes : défaillance des sous-traitants, notamment en ce qui concerne la qualité du béton, incidents en chaîne, mauvaises conditions météo et aussi lourdeur des procédures d'acceptation des documents par l'autorité de sûreté finlandaise (STUK). Pour AREVA, les pertes à livraison sont estimées entre 500 et 600 millions d'euros.

Parmi les difficultés rencontrées, début 2006, certains éléments de béton fournis par le sous-traitant finlandais Forssan Betony Oy ont été non conformes à la spécification d'AREVA... Une tempête a endommagé la tôle de la paroi métallique du réacteur à l'automne dernier... Des éléments forgés de la cuve sous pression, non conformes aux spécifications, ont dû être refaits pour satisfaire aux exigences de STUK... L'inexpérience des sous-traitants a contribué à accroître le retard... AREVA reconnaît que toutes ces difficultés ont été sous-estimées et a renforcé ses équipes, tout en estimant que la durée totale de la construction sera semblable à celle des principales centrales déjà construites. Le directeur général du projet, Philippe Knoche, estime que l'expérience acquise du fait

des difficultés rencontrées sera profitable pour les réalisations futures, notamment à Flamanville-3 et aux U.S.A.

Les groupes énergétiques finlandais et Fortum envisagent la construction d'un sixième réacteur nucléaire en Finlande. Ils déclarent avoir commencé les études d'impact sur l'environnement pour deux sites possibles, condition préalable pour une procédure d'autorisation qui pourra débiter au plus tôt dans un an.

Par ailleurs, le consortium Fennovoima a dévoilé le projet de construction avec le groupe allemand E.ON d'une centrale de 1000 à 1800 MW à mettre en service entre 2016 et 2018 ; la technologie n'est pas déterminée. La création de Fennovoima (électricité finlandaise) intervient alors que la consommation d'électricité finlandaise ne cesse de croître.

Belgique

Selon le quotidien Le Soir (février 2007), aux sept réacteurs belges, Electrabel, l'électricien de Suez entend ajouter un huitième en 2015 sur le site de Tricastin, à Saint-Paul-Trois-Châteaux, au bord du Rhône. Suez et sa filiale Electrabel auraient déjà signé des accords avec les sociétés propriétaires de terrains et noué des contacts avec AREVA pour construire un EPR à Tricastin.

Cependant Suez, qui possède en France des droits de tirage pour exploiter des capacités de production des centrales EDF du Tricastin et de Chooz, dément avoir décidé déjà de construire une centrale en France : Suez veut construire des centrales nucléaires en Europe selon un processus à long terme. Le site de Tricastin avait été envisagé pour accueillir le premier EPR français.

Suède

Bien que les deux réacteurs nucléaires de Forsmark, qui avaient dû être arrêtés en août à la suite d'une coupure d'électricité, aient été autorisés à redémarrer - deux des quatre générateurs de secours ne s'étaient pas déclenchés -, le doute subsiste sur la sécurité des centrales nucléaires suédoises. Bien qu'en 1980 l'abandon de l'énergie nucléaire en 2010 ait été voté par référendum, le pays reste largement tributaire du nucléaire, faute d'alternative acceptable pour l'environnement. 58 % des 1000 suédois consultés pensent que le système énergétique nucléaire doit subsister dans l'état actuel et le gouvernement centre-droit récemment élu n'a aucun plan de réduction ou d'extension de la capacité nucléaire. Les responsables des trois centrales ont souhaité voir l'AIEA inspecter ces centrales ; le chef des missions d'évaluation des installations nucléaires (OSART) s'est rendu à Stockholm pour préparer la venue d'une douzaine d'experts internationaux .

Suisse

Le gouvernement suisse s'est prononcé pour une poursuite de la production d'électricité nucléaire et a jugé nécessaire de remplacer les centrales existantes ou d'en construire de nouvelles. Après avoir approuvé un moratoire de 10 ans (1990-2000), les Suisses se sont prononcés en 2003 contre l'abandon progressif du nucléaire. La construction d'une nouvelle centrale devrait prendre au moins 18 ans ; Berne a dit vouloir examiner si les procédures d'autorisation et de construction peuvent être raccourcies.

Allemagne

Le président du Deutsche Atomforum, Walter Hohlefeldler, au congrès annuel pour la technique atomique qui se tenait à Karlsruhe, a déclaré que l'option nucléaire doit rester ouverte en Allemagne et que le secteur nucléaire réclame une réévaluation de l'énergie nucléaire et un rallongement de la durée d'exploitation des centrales nucléaires. Il était soutenu par Jürgen Thumann, président de la fédération de l'industrie allemande. Mais la coalition gouvernementale actuelle maintient la sortie du nucléaire prévue pour 2021 par la coalition gouvernementale précédente.

Angela Merkel est acquise à l'usage du nucléaire, mais elle doit cependant tenir compte d'un accord conclu il y a sept ans, qui prévoit l'élimination progressive de l'énergie nucléaire en

Allemagne d'ici au début des années 2020. Elle s'est, début septembre, opposée à l'un de ses ministres qui réclamait, par voie de presse, la fermeture des sept plus anciens réacteurs du pays d'ici 2009.

Pays Baltes et Pologne

Les trois anciennes Républiques soviétiques doivent fermer en 2009 leur unique réacteur nucléaire RBMK d'Ignalina, en Lituanie, du même modèle que Tchernobyl. Les trois Etats baltes et la Pologne se sont entendus sur le principe de la construction d'une centrale nucléaire à Ignalina d'ici 2015. Le premier ministre lituanien Geminas Kirkilas estime que la participation de la Pologne permettra de garantir l'indépendance énergétique de ces quatre pays avec la réalisation rapide d'un pont énergétique entre la Lituanie et la Pologne.

Alors que la construction par les trois états baltes d'une centrale à un seul réacteur de 800 MW ou à deux réacteurs de cette puissance aurait coûté de 2,5 à 4 milliards d'euros, l'adhésion de la Pologne permet d'accroître la capacité à 3200 MW pour un coût de cinq à six milliards d'euros.

Le ministre polonais de l'économie, Piotr Wozniac, a indiqué que la construction de centrales nucléaires dans son pays était l'une des options retenues pour réduire l'indépendance énergétique de son pays face à Moscou, tout en diminuant les émissions de gaz à effet de serre.

Le gouvernement de Vilnius est en train de d'élaborer une loi sur la nouvelle centrale et un appel d'offre doit être lancé pour sa construction. L'objectif du gouvernement est de commencer les travaux en 2009 pour les terminer en 2015. Les concurrents habituels se sont déjà manifestés : AREVA, General Electric, Westinghouse et Toshiba. Il faudra 2, 3 voire 4 réacteurs pour atteindre le total de 3200 MW. La nouvelle centrale ne s'appellera plus Ignalina, mais Visaginas, du nom de la ville de 32000 habitants qui est sortie de la forêt en 1980 pour loger les employés de la centrale.

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.

République tchèque

Les dysfonctionnements répétés de la centrale de Temelin, dont deux réacteurs VVER de 1000 MW de conception soviétique sont en service depuis 2000, inquiètent l'Autriche. Elle est munie de systèmes de sécurité refaits par Westinghouse ; mais en février 2007, 200 litres de liquide de refroidissement se sont échappés du circuit (centième incident en 6 ans et demi). Or le gouvernement tchèque n'a pas informé l'Autriche dans le délai de soixante-douze heures convenu en 2000 par les accords de Melk.

L'autorité nucléaire tchèque juge la série d'accident survenu à la centrale inadmissible et qu'il est nécessaire de repenser les procédures complexes.

Par ailleurs, la tranche 2 de la centrale sera arrêtée pour deux mois pour échange des assemblages combustibles trop déformés fournis par Westinghouse. Ils seront ensuite remplacés par Westinghouse, qui est engagé par un contrat valable jusqu'en 2010.

Slovaquie

Parallèlement à la Bulgarie, la Slovaquie, membre de l'UE depuis 2004, a fermé à contre-cœur la première tranche VVER 440 de sa centrale de Bohunice, et s'est engagée à fermer la deuxième tranche en 2008.

La construction de deux tranches supplémentaires VVER 1000 de la centrale de Mochovce avait été interrompue il y a quinze ans après la disparition du régime communiste et avant l'indépendance de la Slovaquie en 1993. La construction de ces deux tranches financée dans un montage piloté par le groupe italien ENEL, qui détient 66% de la société slovaque, devrait être achevée en 2007 ; elle compensera la fermeture définitive de Bohunice. Slovenske Elektrarne a besoin de 2,2 milliards de dollars pour cet achèvement.

La Slovaquie veut poursuivre son développement dans le nucléaire civil et EDF a fait acte de candidature pour la construction d'une nouvelle centrale sur un site existant en Slovaquie, à Kecerovce (est), ou Bohunice (ouest).

Roumanie

En Roumanie, CERNAVODA (deux réacteurs PHWR Candu dont un en fonctionnement) produit 10% de l'électricité du pays.

Le groupe allemand RWE veut investir dans le secteur énergétique roumain et figure parmi les 16 sociétés en lice pour la construction des 3^{ème} et 4^{ème} tranches de Cernavoda.

En 2015, la Roumanie compte être indépendante vis-à-vis du gaz russe, lorsque 90% de ses besoins en électricité seront couverts par ses propres ressources : 32% par la centrale de Cernavoda, 30% par les centrales hydro-électriques et 20% par les ressources renouvelables du charbon.; le reste sera assuré par le gaz naturel, dont un tiers est importé de Russie.

Bulgarie

La compagnie d'électricité bulgare NETC a retenu l'offre d'un consortium mené par le groupe russe Atomstroïexport pour la construction à Belene d'une nouvelle centrale qui comportera deux réacteurs de type VVER de 1000 MW à eau pressurisée, qui remplacera les deux réacteurs de Kozloduy fermés en 2006 et devrait entrer en fonctionnement en 2014. Atomstroïexport s'est associé à AREVA et à Siemens. NETC invite les investisseurs à prendre 49% de l'organisme à créer et BNP Paribas prêtera 250 millions d'euros. Ce sera la première centrale construite par la Russie en Europe depuis la disparition de l'Union Soviétique. D'autres groupes sont intéressés : les belges Electrabel et Cumerio, EDF, le tchèque CEZ, l'italien ENEL, les allemands E.ON et RWE, l'Espagnol Endesa et les suisses EGL et Atel. NETC a précisé que l'entreprise qui remportera le contrat sera connue à la fin de l'année.

Russie

La Russie a commencé à construire la première centrale nucléaire flottante, malgré les avertissements des environnementalistes. C'est la première de sept centrales que Moscou a l'intention de construire pour répondre aux besoins des régions éloignées et des marchés étrangers ; elle est équipée de deux réacteurs d'une capacité totale de 70 MW issus de la technologie de propulsion navale.

Par ailleurs la Russie espère répondre à la demande de nombreux pays en construction de nouvelles centrales nucléaires. Actuellement elle prétend construire 26 centrales dans le monde, Finlande et Japon. Elle est par ailleurs en pourparler avec de nombreux pays : Vietnam, Malaisie, Egypte, Namibie, Maroc, etc.

La construction d'une nouvelle centrale nucléaire à quatre réacteurs a été lancée dans la région de Saint-Pétersbourg : Léninegrad-2. Deux premiers réacteurs à eau pressurisée VVER-1200 seront démarrés vers 2014, les deux autres vers 2016.

IV AMERIQUES

U.S.A.

Mitsubishi Heavy Industry

MHI est sur le point de recevoir une commande de l'exploitant américain TXU pour la construction près de Dallas d'un réacteur APWR (Advance pressurized water reactor) de 1700 MW répondant aux nouvelles normes de la NRC, pour répondre à la reprise du marché nucléaire U.S. TXU prévoit de construire cinq réacteurs d'ici 2020, ce qui donne à MHI l'espoir de construire d'autres. Cette commande est soumise à l'approbation des autorités américaines. L'entrée en service interviendrait entre 2015 et 2020.

AREVA-NP

AREVA a conclu dès septembre 2005 un accord avec l'électricien Constellation Energy , qui prévoit la construction de quatre « US-EPR », version américaine de l'EPR, dont

l'homologation est en cours. AREVA et Constellation Energy ont créé une structure commune UniStar Nuclear LLC, pour fournir 44 pièces forgées destinées au premier réacteur «US EPR ». 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 US-EPR sur le site de Calvert Cliffs.

EDF

En liaison avec AREVA (voir ce qui précède), EDF veut prendre part à la renaissance du nucléaire aux U.S.A. et au Canada. Parallèlement à AREVA, EDF s'est allié avec Constellation Energy pour exploiter des centrales nucléaires en Amérique du Nord et a créé une société commune UniStar Energy, détenue à 50/50 pour développer des centrales EPR du fabricant AREVA, qui sont en cours d'examen par la NRC. UniStar Energy reprendra les 50% détenus par UniStar dans UniStar LLC, entreprise formée avec AREVA (voir ci-dessus).

Remise en service de Browns Ferry 1

La tranche 1 de la centrale de Browns Ferry à eau bouillante de 1065 MW, construite par General Electric, avait été mise en service en 1973 et arrêtée après un incendie. Elle a redémarré en 1976 et a été arrêtée en 1985 pour des raisons de sûreté.

La Tennessee Valley Authority (TVA) a préféré dépenser 1,8 milliard \$ pour la rénover entièrement et la remettre en service en 2007, en tenant compte de la licence encore valable, plutôt que de construire une nouvelle centrale, avec tous les délais d'obtention d'une nouvelle licence de construction.

Canada

Le Nouveau-Brunswick souhaite construire un nouveau réacteur à Point Lepreau et s'intéresse à deux options : un réacteur ACR-1000 MW d'AECL (Advanced Candu Reactor) ou un 1600 EPR d'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.

Argentine

Le Canada (AECL) et l'Argentine ont décidé d'entamer des négociations pour la construction d'une nouvelle centrale de technologie CANDU, de 740 MW. L'Argentine possède déjà un réacteur à Embalse, fondé sur la technologie CANDU 6, démarré en 1983. La conception sera aussi fondée sur celle de Qinshan, en Chine.

Brésil

Le gouvernement brésilien va investir 210 millions de dollars pour allonger la durée de vie de l'une des deux centrales nucléaires brésiliennes, le réacteur d'Angra I. Inaugurée en 1982 dans l'Etat de Rio de Janeiro, la durée de vie de la centrale sera portée de 40 à 60 ans. Le Brésil dispose de deux réacteurs Angra I (657 MW) et Angra II (1350 MW).

Le Conseil national de politique énergétique du Brésil (CNEPE) a décidé de relancer le programme nucléaire brésilien, malgré l'opposition de la ministre de l'environnement Marina Silva. Le président Lula a autorisé la reprise de la construction d'Angra III pour un démarrage en 2012. AREVA, qui a repris la filière nucléaire de Siemens, responsable de la conception d'Angra III, fournira une partie des composants nucléaires. Quelque 10000 tonnes d'équipements stockés sur place attendent depuis 20 ans un feu vert politique.

En plus d'Angra III, le gouvernement brésilien souhaite construire deux centrales nucléaires dans la région du Nordeste, dont la première pour 2017. Le plan stratégique, pour faire face à la consommation d'énergie du Brésil à l'horizon 2020, prévoit la construction de huit centrales nucléaires de 1000 MW chacune.

Chili

Le Chili, pauvre en ressources pétrolières et gazières, va lancer un appel d'offres pour mettre à l'étude la construction d'une centrale nucléaire dans un délai de 10 ans.

V ASIE

Japon

Tepco (Tokyo Electric power)

Le séisme qui a frappé le Japon le 16 juillet a provoqué la fermeture de la centrale nucléaire de Kashiwasaki-Kariva, la plus grande du monde. La relance des sept réacteurs du site, stoppés par mesure de sécurité, ne pourra pas intervenir avant plusieurs mois sinon une année, le temps de renforcer leurs capacités antisismiques et de faire l'objet d'une inspection de l'AIEA, en vertu du principe de transparence et pour rassurer la population sur d'éventuelles fuites radioactives.

Toshiba

Toshiba avait acquis 77% de Westinghouse auprès de BNFL en partageant le solde avec l'américain Shaw Group, pour 20% et avec le japonais IHI pour 3%. Il va vendre 10% de Westinghouse au groupe public kazakh de production et traitement d'uranium Kazatomprom et conservera 67% de Westinghouse. La stratégie de Toshiba consiste à contrôler l'ensemble de la chaîne nucléaire, de l'amont à l'aval. Toshiba est devenu le deuxième constructeur mondial de centrales nucléaires, derrière AREVA.

Futurs réacteurs

Le Japon veut coopérer avec la France et les U.S.A. dans les techniques de futurs réacteurs nucléaires.

Un groupe d'études représentant plusieurs ministères japonais, des industriels et des instituts de recherche estime, dans un document publié en mai 2007, qu'une coopération du Japon avec la France et les U.S.A. est nécessaire pour créer, à partir des techniques japonaises, des standards techniques internationaux dans le domaine des réacteurs à neutrons rapides FBR (surrégénérateurs). Les membres du groupe d'études souhaitent que la définition des spécifications précises d'un prototype intervienne aux alentours de 2010 et soit confirmée après différentes vérifications en 2015.

Le gouvernement japonais a choisi de donner à MHI le premier rôle dans le développement d'ici 2025 d'un tel prototype - plus performant que le prototype japonais Monju actuellement à l'arrêt (voir ci-après) - sous la supervision de l'Agence japonaise de l'énergie atomique. MHI prévoit de créer une nouvelle société pour intégralement orchestrer la conception de ce nouveau réacteur, en vue de construire un prototype d'ici 2025 et un réacteur commercial en 2050. MHI, qui s'est déjà allié avec AREVA dans la conception d'un modèle de réacteur de taille moyenne (1000 MW), pourrait coopérer aussi avec AREVA dans le développement du FBR.

Le même groupe d'études étudie également les questions liées au recyclage du plutonium par retraitement des combustibles usés en fabriquant du MOX (mélange d'oxydes de plutonium et d'uranium) utilisable dans ces futurs réacteurs rapides. Il se penche notamment sur les préparatifs de la construction d'une éventuelle deuxième usine de retraitement au Japon. La première usine, construite avec AREVA sur le modèle de La Hague, doit entrer en service sur le site de Rokkasho à la fin de 2007.

D'autre part, le président de la Commission de l'énergie atomique japonaise (AEC), Shunsuke Kondo, a indiqué que le Japon et la Russie négocient un accord de R&D sur les techniques nucléaires civiles, notamment en ce qui concerne les réacteurs à neutrons rapides.

Monju (réacteur à neutrons rapides)

Le réacteur de Monju (280 MW) - équivalent du [surgénérateur](#) Phénix - , construit à partir de 1985, a été arrêté en 1995 pour des raisons de sécurité à la suite d'une fuite de sodium due à la

rupture d'une sonde thermométrique sur une des boucles du circuit secondaire. Sa réactivation, initialement prévue mi-2008, pourrait n'intervenir qu'aux alentours d'octobre 2008, pour laisser à l'Agence de l'énergie japonaise (JAEA) le temps de procéder à toutes les vérifications en matière de sécurité.

Le Japon a lancé un plan de développement d'un nouveau prototype de surrégénérateur censé remplacer Monju à moyen terme.

Chine

Atomstroïexport

Le constructeur russe Atomstroïexport de la centrale chinoise de Tianwan construit deux réacteurs de type VVER-1000, d'une puissance totale de 2000 MW. Le premier, lancé en 2006 travaille à pleine puissance ; le deuxième sera démarré au 2^{ème} semestre 2007.

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 être mis en 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.

AREVA

Le groupe AREVA est sur le point de remporter un contrat estimé à 5 milliards de dollars pour la fourniture à la Chine de deux réacteurs EPR, qui devraient être installés dans le sud de la Chine, à Yangjiang, et être achevés vers 2013, avec une capacité de 3,2 gigawatts. Les discussions se poursuivent avec la société Guandong Nuclear Power Corp. (CGNPC).

En Chine, AREVA n'est pas maître d'ouvrage, mais doit fournir les réacteurs et leur combustible, ainsi que les services associés. EDF, sur les rangs pour exploiter ces réacteurs, pourrait conclure un accord par la suite en tant qu'investisseur ou exploitant.

Selon CGNPC, partenaire traditionnel d'AREVA, la Chine a renoncé à construire les deux EPR à Yangjiang pour y construire elle-même quatre centrales plus rapidement, mais a l'intention de les construire à Taishan, au sud de la même province pour des raisons d'équilibre dans le réseau de production. Le réseau « Sortir du Nucléaire » a prétendu que l'intention de commande avait été annulée. La direction d'AREVA a démenti et affirmé que les négociations finales entre AREVA et EDF, d'un côté, et les autorités locales de l'autre, seraient en cours, à un stade avancé.

Corée du Sud

La Corée du Sud qui exploite actuellement 20 réacteurs nucléaires et en a quatre en construction pour un démarrage à l'horizon 2010-2012, de 1000 MW chacune, va investir dans la construction de deux nouvelles centrales nucléaires de 1400 MW chacune à l'horizon 2013-2014 ; elle sera assurée par Hyundai Engineering & Construction, Doosan Heazvy Industry & Construction et SK Engineering 1 Construction.

La plus ancienne centrale a été arrêtée en début d'année après 30 ans d'activité.

Inde

La société russe Atomstroïexport, chargée de la construction de deux réacteurs pour la centrale indienne de Kudankulam, s'est engagée à mettre en service le premier réacteur en 2008. La Russie s'est aussi engagée à construire quatre réacteurs supplémentaires pour la même centrale. Après l'accord qui vient d'être signé avec les Etats-Unis, l'Inde va pouvoir faire appel à des technologies nucléaires étrangères et son plan officiel « Vision 2000 » vise à porter la puissance installées de 3800 MW à 20000 MW. Aux six réacteurs déjà en chantier, l'Inde prévoit d'en ajouter une petite vingtaine.

AREVA a entamé des discussions pour fournir des réacteurs, en particulier l'EPR . Ses trois grands rivaux General Electric, Westinghouse et Rosatom sont également sur les rangs.

Iran

La Russie a conclu avec l'Iran un accord sur l'achèvement de la construction de la centrale de Bouchehr en 1995, mais le projet a pris du retard, notamment sous la pression de Washington. L'agence fédérale russe Rosatom a annoncé que Moscou pourrait retarder l'envoi du combustible nucléaire en raison de problèmes de paiement côté iranien. 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 ».

Kazakhstan

Le Kazakhstan et le Japon ont signé un accord pour construire une centrale nucléaire dans cette république d'Asie, qui possède 20% des réserves d'uranium de la planète. Plusieurs sociétés japonaises veulent participer à l'exploitation des mines d'uranium kazakhes.

Pakistan

Le Pakistan, qui a un programme d'armement nucléaire avec Khusab, centre nucléaire déclaré, et deux centrales nucléaires, serait en train d'en construire une troisième à Khusab, selon l'ISIS, institut de recherche américain.

VI AFRIQUE

Afrique du Sud

L'Afrique du Sud a approuvé la construction d'une seconde centrale nucléaire d'une capacité de 1000 MW dans le sud du pays. Westinghouse Electric Co. et AREVA font partie des entreprises qui proposent de la construire.

Par ailleurs l'Afrique du Sud prévoit de construire 24 petit réacteurs nucléaires à lit de boulets (Pebble Bed Reactor) pour produire globalement 4000 MW d'électricité. AREVA et Alstom souhaitent participer au développement de petits réacteurs nucléaires.

Par ailleurs, Moscou et Pretoria ont décidé de coopérer dans la prospection minière jusqu'à la production d'électricité nucléaire ; le groupe russe Renova envisage d'extraire de l'uranium dérivé de la production d'or des gisements sud-africains .

Algérie

Selon l'ambassadeur des Etats-Unis, l'Algérie et les U.S.A. étaient en février 2007 sur le point de signer un accord de coopération dans le domaine civil. L'Algérie dispose de deux réacteurs nucléaires expérimentaux fournis par la Chine en activité depuis 1995 à Draria (Alger) et Ain Ouessara (centre sud), sous garantie de l'AIEA qui les inspecte régulièrement.

Libye

Le président Nicolas Sarkozy a signé à Tripoli un mémorandum d'entente 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.

Le ministère allemand de l'environnement et le parti des verts ont mis en garde le groupe Siemens contre une participation à cette construction, dans le cas où AREVA, qui est pressenti pour ce projet, serait retenu.

La France avait déjà signé en 2006 un protocole d'accord en recherche nucléaire civile, qui ouvrait la porte à une participation des sociétés françaises, et des contacts préliminaires avaient eu lieu en 2006 avec AREVA.

IV L'AVAL DU CYCLE DU COMBUSTIBLE

Philippe FOURNIER

a) **Retraitement**

- A La Hague, malgré une grève de 80 jours en début d'année, qui a paralysé la production jusqu'au début avril, plus de 50% du programme 2007, limité cette année à 960 tonnes, était réalisé à fin août. Les perspectives de programme à moyen terme n'étant guère plus prometteuses, on parle à nouveau de restructuration. Pourtant un contrat de retraitement a été signé avec l'Italie qui souhaite se débarrasser de ses vieux combustibles des centrales de Caorso, Trino et Garigliano, arrêtées à la suite de l'accident de Tchernobyl. Ce contrat qui a été signé en mai 2007 porte sur 235 tonnes avec un retour des déchets ultimes (verres) au plus tard en 2025. 235 tonnes à retraiter sur quelques années c'est un ballon d'oxygène, certes, mais cela ne donne pas de quoi alimenter les deux usines UP2 800 et UP3, capables, à elles deux, de retraiter 1700 tonnes de combustibles usés par an.
- Au Japon, JNFL poursuit ses essais actifs dans l'usine de retraitement de Rokkasho-Mura (construite, on le sait, sur les plans de l'usine UP3 de La Hague), depuis l'introduction du premier combustible irradié le 30 avril 2006). L'autorisation de démarrage commercial pourrait être obtenue avant la fin de l'année.
- En Angleterre, BNG (British Nuclear Group), la filiale de BNFL pour l'exploitation du centre de Sellafield, a enfin obtenu l'autorisation en juillet 2007 de redémarrer l'usine de THORP, arrêtée depuis mars 2005, suite à une rupture de canalisation en galerie active ayant conduit à une fuite importante de solution très radioactive ; cette autorisation ne porte que sur de très faibles cadences et ils devront démontrer leur maîtrise du procédé et des installations avant de pouvoir reprendre l'exploitation à pleine cadence. Selon BNG cet arrêt de plus de deux ans aurait coûté £ 224 millions à cette société.
- Cependant de plus en plus de pays regardent de près l'intérêt du retraitement dans la double optique d'une reprise du nucléaire, et de son corollaire la flambée des prix de l'uranium naturel, et également d'une meilleure gestion du combustible usé; on en a eu la preuve avec la conférence GNR2 (Global Nuclear Fuel Reprocessing and Recycling) tenue à Seattle en mai dernier ; ainsi le Canada (dont on ne s'attendait pas qu'il s'intéresse au retraitement car sa filière nationale, CANDU, utilise de l'uranium naturel) a-t-il émis le souhait de rejoindre le « club GNEP »² ; de même la Chine a signé un protocole d'accord avec AREVA pour tester le retraitement sur son sol en 2020 ; aux États-Unis le DOE (Department of Energy, un peu l'équivalent de notre DGEMP au sein du ministère de l'industrie) a annoncé avoir reçu en août au moins 8 réponses à son appel d'offre international pour un centre intégré de retraitement et fabrication de combustible MOx sur le sol américain. AREVA, en partenariat avec les japonais de MHI et JNFL, s'est associé à trois sociétés américaines (Washington Group, Battelle Memorial et BWXT) pour remettre ce qui dans la procédure américaine est appelé une « Déclaration d'intérêt » pour un tel centre dont l'investissement serait estimé à 15 milliards \$ et dont la construction pourrait débuter vers 2010 (il faut une dizaine d'années pour construire un tel

² On pourra se reporter au bulletin précédent (annexe de l'aval du cycle sur les États Unis et le retraitement) pour comprendre la situation et l'explication des sigles tels que GNEP (Global Nuclear Energy Partnership)

centre)³ ; enfin la Russie a renouvelé son offre d'effectuer du retraitement sur son sol (leur usine civile se trouve à Tcheliabinsk dans l'Oural sa technologie est quelque peu obsolète et sa capacité est limitée) pour les pays qui le souhaiteraient.

b) **Recyclage du plutonium**

- En avril 2007, Melox a reçu l'autorisation de porter sa capacité de fabrication de combustibles MOx de 145 à 195 tonnes par an. Ceci au moment où EDF fait le forcing pour obtenir une réduction du prix de ce combustible ; rappelons que 20 réacteurs français de 900 MW sont « moxés », alors que 15 autres réacteurs européens en Allemagne, Belgique et Suisse le sont également, tandis que 11 réacteurs japonais devraient l'être prochainement. Actuellement l'usine de Melox, à côté de Marcoule, est la seule usine moderne de fabrication de ce combustible en fonctionnement au monde (des combustibles MOx sont cependant fabriqués à Dessel en Belgique), puisque les anglais, qui possèdent une usine à Sellafield, n'ont pas eu, et n'auront sans doute pas de sitôt l'autorisation de démarrer, et que les japonais ne doivent commencer la construction de leur propre usine qu'en 2008.
- Début août, le DOE américain a enfin obtenu du Congrès les crédits qu'il lui fallait pour l'usine de Savannah River (Caroline du Sud), tandis que la NRC avait donné son accord en mai. Rappelons qu'il s'agit de l'usine de recyclage de 34 tonnes de plutonium militaire américain, suite aux accords SALT américano-russes de démilitariser chacun 34 tonnes de plutonium et de le recycler sous forme de combustible MOx dans les réacteurs civils électrogènes ; on se rappelle également qu'AREVA est largement impliqué dans cette construction, notamment au niveau de l'apport d'expérience et que deux combustibles MOx ont été fabriqués à l'usine française de MELOX à Marcoule et chargés dans un réacteur américain afin de tester toute la chaîne de recyclage.

c) **Gestion des déchets**

On trouvera en annexe les nouvelles dispositions applicables aux déchets radioactifs en France, suite à la loi votée en juin 2006, et des décrets d'application en découlant.

- En avril dernier les derniers déchets vitrifiés belges fabriqués à La Hague ont été retournés en Belgique (par voie ferrée); les déchets vitrifiés japonais ayant tous été retournés, il ne reste plus sur le sol français que quelques verres allemands, suisses et hollandais pour solder le contrat UP3 (correspondant au retraitement effectué pour ces pays entre 1989 et 2001).
- Chez nos amis anglais, le site de Sellafield, aujourd'hui propriété de la NDA (Nuclear Decommissioning Authority) et exploité par BNG (British Nuclear Group, une partie de BNFL), fait l'objet d'appel d'offres auprès de groupes privés ; Areva a soumissionné en partenariat avec le Washington Group (américain) et Amec (anglais) ; ce contrat porterait sur £ 1 milliard/an et devrait être attribué à mi-2008.

³ En toute dernière nouvelle, on apprend début octobre 2007 qu'AREVA s'est vue attribuer par le DOE un contrat de 6,5 millions de dollars pour proposer un concept d'ensemble retraitement-recyclage

- En Espagne, le futur Centre de Stockage Centralisé (ATC dans le nord de l'Andalousie) vient une nouvelle fois d'être retardé ; il est de moins en moins probable qu'il sera prêt à temps pour recevoir les résidus vitrifiés de Vandellos qui ont été fabriqués et sont actuellement entreposés à Marcoule, malgré la pénalité financière associée au retard éventuel des espagnols.

d) Démantèlement

Tandis que le démantèlement de Superphénix se poursuit (même si certains en parlent, l'éventualité de sa réutilisation dans le cadre des projets de « Génération IV » semble relever de l'utopie), on assiste à une nouvelle passe d'armes dans celui de Brennilis (ex centrale des Monts d'Arrée qui a fonctionné à l'eau lourde de 1967 à 1985) ; à la suite d'une plainte d'une association d'antinucléaires sous prétexte de « l'absence de mise à disposition d'une étude d'impact », le décret d'autorisation du démantèlement a été annulé par le Conseil d'État ; EDF doit donc recommencer toute la procédure menant à un nouveau décret, soit environ trois ans. On a du mal à comprendre l'intérêt de ces associations à faire suspendre le démantèlement des centrales nucléaires qu'elles vouent aux gémonies.

Et puis, vous n'avez pas pu manquer cela, ce sont les entreprises françaises Bouygues et Vinci qui recouvriront d'une enceinte de protection le sarcophage de Tchernobyl ; un projet de 423 millions d'euros financé par plus de 25 pays et l'UE, coordonné par la BERD ; de plus de 105 m de haut et 150 m de long, fait de béton sur une charpente métallique qui, à elle seule, pèse deux fois le poids de la tour Eiffel, il devrait mettre à l'abri le réacteur accidenté pour une bonne centaine d'années ; son originalité est qu'il sera construit à côté du sarcophage puis déplacé de quelques 300 m pour recouvrir l'ensemble réacteur et son sarcophage actuel.

Annexe : Les déchets radioactifs en France et le nouveau cadre réglementaire

La loi du 28 juin 2006 (dite loi sur la gestion des matières et déchets radioactifs ou encore « loi Birraux » du nom du rapporteur) est presque passée inaperçue, tout au moins du grand public, bien que (et peut-être à cause de cela) elle fût votée massivement par le Parlement d'alors et qu'elle fait l'objet d'un courageux consensus dans les sociétés et administrations concernées.

Elle prend avec bonheur le relais de celle du 30 décembre 1991 (loi « Bataille ») dont on se souvient qu'elle prévoyait, pour les déchets radioactifs de haute activité et à vie longue, 15 ans d'études dans trois directions différentes, stockage profond, transmutation et entreposage longue durée ; 1991- 2006, cela fait tout juste 15 ans ; le Parlement est donc à l'heure au rendez-vous fixé il y a quinze ans!

Même si on attend encore certains décrets d'application (apparemment prêts, et en attente du « Grenelle de l'Environnement »), voyons en quoi consiste ce nouveau cadre réglementaire :

- 1- D'abord le champ d'action de la loi est considérablement étendu : non seulement elle porte sur les déchets radioactifs (et TOUS ces déchets, qu'ils soient artificiels ou naturels, qu'ils proviennent de l'industrie nucléaire ou d'ailleurs – universitaires, hospitaliers, Défense et même industries non nucléaires -), mais aussi sur les « matières nucléaires » (en particulier U et Pu, mais aussi les sources radioactives utilisées en médecine et dans l'industrie), qu'elles soient valorisables ou non. Doivent être précisés leur gestion actuelle et future, les besoins en entreposage/stockage⁴, les coûts correspondants (y compris ceux du démantèlement s'il y a lieu) et les provisions financières faites par les producteurs.

En matière de transparence, deux documents mis à jour périodiquement (en principe tous les trois ans) et rendus publics (consultables sur Internet aux sites www.asn.fr et www.andra.fr) permettent de suivre les évolutions durant la période :

- Plan National de Gestion des Matières et des Déchets Radioactifs (PNGMDR), géré par l'Autorité de Sûreté, mais évalué par l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Techniques (OPECST),
- Inventaire National des Déchets, géré par l'ANDRA, qui liste tous les sites détenant des déchets radioactifs, naturels ou non, avec les quantités entreposées et qui a la particularité de faire des projections sur les quantités de déchets et matières qui devraient être produits dans le futur (donc aussi les déchets de démantèlement)

Les versions actuelles de ces deux documents (respectivement 2007 et 2006) sont d'ores et déjà disponibles sur les sites indiqués ci-dessus.

- 2- Une nouvelle présentation de la classification des déchets radioactifs (anciennement catégories A, B et C) en définissant les déchets HA, MA, FA et TFA, pour haute, moyenne, faible et très faible activité, et en tenant compte :
 - de la distinction entre « vie courte » et « vie longue », pour les radioéléments de période respectivement inférieure ou supérieure à 30 ans,
 - des déchets graphite, hérités de l'ancienne filière UNGG, pour lesquels un entreposage longue durée devrait voir le jour en 2013,
 - des déchets tritiés, hérités pour l'essentiel du programme nucléaire militaire, pour lesquels un entreposage devrait voir le jour avant la fin 2008,
 - de la décision de réaliser une étude d'impact à long terme des résidus miniers présents sur le sol français (résidus radifères),
 - des déchets de démantèlement, pour lesquels un stockage TFA a déjà été ouvert en 2003 à Morvilliers dans l'Aube (capacité de 650 000 m³).

⁴ On rappelle la distinction entre Entreposage qui suppose une durée finie (même si elle n'est pas fixée a priori) et Stockage qui est considéré comme définitif

- 3- A la différence de la loi de 1991, qui ne s'intéressait essentiellement qu'aux déchets de haute activité, la loi demande aux propriétaires de déchets de moyenne activité et à vie longue que leur conditionnement soit effectif avant 2030 ; cette disposition vise notamment AREVA qui, sur ses sites de La Hague et Marcoule, détient toujours des déchets de moyenne activité en vrac, héritage des anciens procédés de retraitement, avant l'avènement des usines modernes, UP3 et UP2 800.
- 4- Quant aux trois voies étudiées depuis la loi de 1991, il est précisé :
- pour la voie transmutation, poursuivre les études, en faire le bilan en 2012, construire un réacteur de démonstration en 2020,
 - pour la voie stockage profond (qu'on appelle « stockage géologique réversible » pour ne froisser personne), il est confirmé comme indispensable quelles que soient les conclusions sur la transmutation ; autorisation sur un site définitif en 2015 et ouverture pour un début d'exploitation en 2025,
 - enfin pour les entreposages longue durée, hormis ceux spécifiques aux déchets graphite et peut-être tritiés, on se bornera à déterminer pour 2015 si de nouvelles capacités seront nécessaires.

On le voit, l'idée force de cette loi est de ne rien laisser dans le flou et de fixer des échéances : à chaque catégorie de déchets sa filière de gestion. A partir de là, on peut enfin espérer une stabilité du cadre réglementaire et un apaisement des esprits et des tensions sur ce sujet ultra-sensible.

Remarques

- a) Selon l'ANDRA, il y aurait à fin 2006, hors résidus miniers, 1 033 000 m³ de déchets radioactifs en France, répartis en 795 000 m³ de FA (stockés au Centre Manche et au Centre de l'Aube), 144 000 m³ de TFA, 47 000 m³ de FA à vie longue (déchets graphite en particulier), 45 000 m³ de MA et 1850 m³ de déchets de haute activité.
- b) Les décrets d'avril 2007 clarifient également ce qu'on doit entendre par retour des déchets dans leur pays d'origine : on peut retourner une quantité de masse et de radioactivité équivalentes à celles contenues dans le combustible reçu, en tenant compte des matières récupérées, de la décroissance radioactive et de la radioactivité relâchée au cours des opérations de retraitement (krypton, tritium et iode notamment).

Jacques GOLLION

Dans les Nouvelles du nucléaire du semestre précédent a été évoqué le pacte écologique proposé par Nicolas Hulot aux divers candidats aux élections présidentielles et législatives. De nombreux candidats l'ont signé ! Qu'en reste-t-il aujourd'hui ? Seule la première proposition a été suivie avec la nomination de Monsieur Borloo en qualité de ministre d'Etat chargé de l'Environnement et du Développement durable. Les propositions suivantes découleront de sa capacité à mobiliser et à atteindre des consensus..

La démarche d'un « Grenelle de l'Environnement » n'est pas simple. Elle implique beaucoup de participants pour répondre aux questions posées par les Associations (ONG) admises au tour de table. (il n'y a pas de parti politique au tour de table !)

Six thèmes sont traités dans un premier temps :

- lutte contre le changement climatique,
 - préservation de la biodiversité,
 - influence de l'environnement sur la santé,
 - production et consommation durables
 - développement écologique favorable à la compétitivité et à l'emploi.
- Les sujets concernés sont l'habitat, le transport, la taxe carbone, les substances chimiques, les OGM.

1. ENERGIE ET EFFET DE SERRE.

Ce qui change dans le monde :

- Aux U.S.A, où les Etats prennent des dispositions de nature à préserver l'environnement sans que le gouvernement Fédéral ne s'implique. L'intérêt pour le nucléaire est en hausse dans plusieurs Etats américains (mais pas encore en Europe).
- Le comportement de l'U.E vis-à-vis des rejets de CO2 est observé avec attention, mais critiqué par les producteurs de charbon et de pétrole.
- En Chine, une prise de conscience du désastre écologique général, avec la désignation d'un vice-ministre de l'Environnement, Pan Yue. Près de 100 ans de dégradation de l'environnement à remonter....
- Un peu partout, la recherche de sobriété dans les moyens de transport est regardée avec soin.
- Un économiste de la Banque Mondiale, Nicholas Stern, a évalué le coût du changement climatique à 5.500 milliards d'euros, si l'on ne fait rien pour le réduire.
- Quarante six pays appellent à créer une ONU de l'environnement.

2. DECHETS - DEMANTELEMENT.

Le projet d'AREVA de transformer, sur le site de Comurhex à Malvésy, les bassins de rejet d'effluents faiblement radioactifs en stockage longue durée, en améliorant la digue

de rétention de fermeture des bassins, conformément à un décret préfectoral, déclenche la colère de la CRIIRAD.

L'usine de Malvési, mise en service en 1959, transforme des concentrés commerciaux d'uranium en tétrafluorure. Des bassins recueillent les effluents liquides du procédé pour les concentrer par séchage. Le liquide contient des nitrates métalliques très dilués, qui précipitent en boues du fait de l'évaporation. Les radioéléments contenus proviennent essentiellement des chaînes de décroissance des isotopes de l'uranium. De fortes pluies au printemps 2004 avaient entraîné une brèche dans la digue en terre qui retenait l'un des bassins, provoquant une dispersion des boues sur les sols environnants. La polémique entre Comurhex et la CRIIRAD réside dans le classement de ces déchets : pour Comurhex, le site gère un entreposage de longue durée, alors que pour la CRIIRAD il s'agit d'un site de stockage définitif non déclaré.

3. DIVERS

France

Le démantèlement du réacteur de Brennilis est remis en question. Entrepris par EDF il y a 11 ans, dans le cadre d'un premier décret de démantèlement partiel, il a été accéléré après un texte de février 2007 autorisant le démantèlement définitif. Pour des raisons de procédure, soulevées par le réseau « Sortir du nucléaire », le Conseil d'Etat a annulé ce dernier décret. Certains travaux seront poursuivis pour des raisons de sécurité, les autres suspendus, pour une durée qui pourrait atteindre deux ans. Des incohérences dans la gestion des fûts de déchets ont été détectées par les inspecteurs, et ensuite mis en exergue par le réseau « Sortir du Nucléaire »

Après le séisme japonais, (voir ci-dessous « **Japon** »), le réseau « Sortir du Nucléaire » déclare que les réacteurs français ne sont pas adaptés aux séismes qui pourraient se produire en France. Cette déclaration est infirmée par le Directeur des Réacteurs Nucléaires au CEA, Philippe Pradel qui recadre la vérité, indiquant que les niveaux de séisme en France et au Japon ne sont pas du même ordre, mais que les règles de calcul sont adaptées.

Sur la tranche Dampierre 3, le 9 avril, la défaillance d'un relai d'alimentation électrique a conduit à une intervention urgente de sécurité impliquant simultanément EDF et l'ASN. Classé par l'ASN au niveau 1 de l'échelle d'incidents, cet incident a été comparé par le réseau « Sortir du Nucléaire » avec celui survenu en Suède sur la centrale de Forsmark-1 où un défaut de connexion avec le réseau avait conduit à une perte d'alimentation non reprise par les diesels en défaut. Sur la centrale de Dampierre, la reprise en secours par les diesels a fonctionné très normalement et la sûreté de cette tranche n'a jamais été mise en cause. L'ASN a préféré déclencher le plan de sécurité parce que l'évènement s'était produit de nuit.

Monde

Le redémarrage du nucléaire aux U.S.A, mais aussi dans le reste du monde, est marqué par les alliances entre constructeurs des pays compétents : France, Russie, Japon pour conquérir le vaste marché potentiel qui s'ouvre

D'après les rapports officiels, la sûreté d'exploitation du nucléaire est saine. Deux grandes banques de données sont gérées dans le monde :

-l'une est tenue par l'AIEA conjointement avec l'OCDE,
-l'autre par le groupe installé à Londres, le WANO (World Association of Nuclear Operators). En pratique, certains opérateurs négligent de faire remonter les informations pour les raisons les plus diverses : la crainte du public est souvent la raison retenue. Ces banques de données ont cependant une grande valeur pédagogique pour permettre le retour d'incidents. Trois accidents très importants ont été découverts par des spécialistes en fouillant dans les dossiers d'incidents réputés mineurs.

Les Nations de l'Asie du Sud-est lancent un programme quinquennal visant à renforcer le traité interdisant les armes nucléaires dans leur Région. Le plan de travail prévoit une étroite collaboration avec l'AIEA.

Allemagne

La Deutsche Bahn qui a développé un département de Transports Nucléaire (Nuclear Cargo & Services) vient de le céder à la Compagnie Daher (France, mieux connue comme armateur).

Une erreur humaine dans l'exploitation de la centrale de Krümmel est dénoncée par l'Autorité Fédérale de surveillance Nucléaire : lors d'un incendie dans le poste électrique, l'exploitant a procédé à un arrêt d'urgence au lieu d'un arrêt progressif. Cette tranche appartient au Groupe Vattenfall (suédois) déjà soupçonné d'une autre défaillance d'exploitation sur une autre tranche en Allemagne. Cette société est dans le collimateur des Verts, mais aussi de la chancelière Angela Merkel. Le directeur exécutif de la société en Allemagne a été démis de son poste. Et la polémique antinucléaire reprend le dessus outre Rhin . . .

Le nombre d'incidents déclarés dans les installations nucléaires est de 61 au 1^o semestre, à comparer au nombre de 130 pour l'année 2006. Les problèmes graves ont été de 2 en 2005 et de 3 en 2006.

L'édition allemande du Financial Times expose les travaux en cours sur la Génération IV des réacteurs, sans cacher le temps de leur mise au point.

Belgique

Le coût du démantèlement des installations nucléaires, provisionné par l'opérateur désigné, la société Synatom, serait sous-évalué d'environ 20%, au dire d'un comité d'avis. L'écart aurait plusieurs causes, liées aux conditions du démantèlement (en série ou non), et aux astreintes sur les objectifs de confinement des déchets. Les sommes provisionnées dépendent aussi de la durée de vie des installations.

Espagne

Un incendie dans le poste électrique de la centrale de Cofrentes (Valence) crée l'état d'alerte dans sept municipalités malgré l'arrêt normal du réacteur et l'absence de rejet radioactif. Le réacteur reste arrêté jusqu'à la fin de l'analyse complète de l'incident.

Un récent séisme en Castille, contrée considérée comme non sismique, donne quelques inquiétudes pour les centrales de Zorita et Trillo.

Suisse

Une révision des études de comportement des centrales nucléaires en cas de tremblement de terre est envisagée, ce risque ayant peut-être été mal évalué.

Inde

Le document contenant les modalités techniques de l'Accord nucléaire avec les U.S.A a été signé par le Cabinet indien, dans le contexte de l'Accord signé depuis 2 ans (juillet 2005). Du coté américain, ce volet technique reste à approuver par le Congrès qui apparaît très réticent.

Iran

Le bras de fer entre l'Iran et le monde nucléaire occidental se poursuit : l'installation de nouvelles centrifugeuses fait l'objet de communiqués réguliers. Diverses sanctions financières sont appliquées à l'encontre de cet Etat, qui semble en rupture de paiement vers certains fournisseurs (Russie ?).

La République islamique a ouvert les portes de ses installations nucléaires cet été à des journalistes occidentaux, afin de convaincre leurs lecteurs qu'aucune installation ne permet de construire d'arme atomique. Parmi les sites visités, la centrale de Boushehr, en cours de construction par les russes, vaste chantier, et l'usine de production d'hexafluorure d'uranium. Les sites sensibles, l'usine d'enrichissement de Natanz, et le réacteur de recherche d'Arak, à eau lourde, envisagé pour la production de plutonium, n'étaient pas au programme. L'envoyée spéciale du quotidien « le Monde », Natalie Nougayrède, n'est pas revenue convaincue.

Les inspecteurs de l'AIEA ont été autorisés à revenir sur le site d'Arak.

Japon.

Le Japon se prépare à signer un accord de coopération avec la Russie : aux termes de cet accord, la Russie fournirait des combustibles et le Japon participerait à la construction de réacteurs.

Le très fort séisme, qui a touché le Japon début juillet, provoquant de graves dégâts matériels, 8 morts et 900 blessés, a aussi atteint la centrale de Kashiwasaki : un incendie s'est produit dans le poste électrique. Après inventaire des dégâts, plus de cinquante défauts ont été relevés, la plupart mineurs, mais une centaine de bidons de déchets se sont ouverts en tombant, laissant fuir leur contenu, dont une partie vers la mer. La centrale a été mise à l'arrêt pour complément d'enquête. Ce manque d'électricité sera grave pour l'ensemble du Japon. Il apparaît aussi que le séisme a dépassé le niveau sismique majoré prévu lors de la construction, remettant en cause sa durée de vie. La centrale restera à l'arrêt pour des mois. Cet arrêt conduit le Japon à des mesures d'urgence pour éviter une pénurie d'électricité.

L'AIEA a proposé ses services pour une évaluation de cette situation. Sa présence est de nature à rassurer les populations.

Au Japon, on déplore à nouveau le comportement de responsables de compagnies d'électricité dissimulant les incidents survenus sur des centrales de leurs compagnies (en 1988, 1991 et 1999). Ce comportement n'est pas pour calmer les inquiétudes du public déjà passablement alerté sur divers accidents graves survenus au Japon.

Libye

Après la visite du Président Sarkozy en Libye, la perspective de fourniture d'un réacteur de production d'énergie est envisagée : cette énergie serait dédiée au dessalement d'eau de mer. Il ne s'agit pas d'un EPR, contrairement à certains commentaires.

Cela est une part d'un accord de coopération beaucoup plus vaste, visant les

domaines de la recherche, de l'éducation, de la culture et de la défense. Le signe ainsi donné dépasse la seule Libye, d'autres pays arabes pouvant accéder à l'énergie nucléaire, moyennant le respect des règles internationales.

Niger

Une polémique s'est installée au Niger sur l'effet de la prévention « insuffisante » dans les mines d'uranium et leur environnement, avec des conséquences sur la santé des anciens mineurs et même sur leurs familles. Des anciens d'AREVA ayant vécu cette période d'exploitation sur les sites africains s'élèvent contre cette cabale.

Ukraine.

Après de longues négociations, (voir cette rubrique dans les bulletins précédents), le consortium français (Bouygues + Vinci) est retenu pour la construction du nouveau sarcophage de Tchernobyl, évalué à 490 millions d'euros, dont 368 alloués par la BERD. La confirmation de ce contrat pourrait se faire avant fin septembre 2007. La nouvelle enceinte sera une arche métallique de 105 mètres de haut, 155 de long, et 257 de portée. Après sa mise en place, l'ancien sarcophage pourra être démantelé, ainsi que le réacteur.

U.S.A

Des inquiétudes subsistent aux U.S.A sur la surveillance des matières radioactives. Une société de fabrication de détecteurs utilisant de faibles quantités de radioéléments a bénéficié d'une licence d'exploitation trop permissive dans sa comptabilité de matières. Elle aurait ainsi pu faciliter des détournements de matières.

La NRC (Commission américaine de Sureté) a proposé en avril une nouvelle prescription pour les constructeurs de réacteurs afin d'améliorer la protection contre les chutes d'avions. Cette prescription n'indique aucune norme et ne propose aucune modification de conception. Cela vise à inviter les concepteurs à démontrer comment leur concept est protégé. Certains reprochent à cette démarche de poser des questions qui n'attendent pas de réponse !

Pierre MICHEL (par intérim)

1. Nucléaire et opinion

1. L'énergie nucléaire indispensable ?

Le débat sur ce sujet est interminable et les positions sont le plus souvent intangibles. Toutefois on constate parfois des retournements qu'on n'attendait plus. Par exemple, la revue « Science et Vie », dont les positions antinucléaires étaient patentes ces dernières années, semble avoir « viré sa cuti ». Dans un dossier publié dans son numéro du 1^{er} mars 2007, il est expliqué que, pour la production d'électricité de masse, le choix n'est qu'entre charbon et énergie nucléaire. Et comme le charbon est le pire émetteur de dioxyde de carbone (CO₂), il vaut mieux recourir à l'énergie nucléaire, pour éviter d'accentuer le réchauffement climatique (que tout le monde a pu constater cet été en France). Cela dit, il n'est pas utile, si on peut l'éviter, d'accroître, par des combustions intempestives, le taux de CO₂ dans l'atmosphère terrestre.

D'autres changements de position sont maintenant connus, tel celui de James Lovelock, figure emblématique et fondatrices de l'écologie militante. Il adjure aujourd'hui, d'ailleurs en vain, les mouvements écologistes d'abandonner leur lutte contre l'énergie nucléaire. En vain, car c'est leur enlever ce qu'ils considèrent comme leur meilleur cheval de bataille. Il n'empêche qu'ils devraient lire son interview parue dans « Enjeux – Les Echos » du 1^{er} mai 2007. Il dit beaucoup de choses sur l'évolution du climat, l'usage des énergies, l'utilisation des terres cultivables, la population humaine excessive (un gros soupçon de malthusianisme). Il y a donc là à trier un peu mais, globalement, son discours est cohérent. Et nous ne résisterons pas à citer ce qu'il dit des écologistes d'aujourd'hui : « Ils sont davantage guidés par leur idéologie que par la science. D'ailleurs la plupart d'entre eux ne sont pas scientifiques et n'aiment pas la science...Résultat, leurs campagnes font souvent plus de mal que de bien...A cet égard, les énergies alternatives sont à la science ce que l'homéopathie est à la médecine. Même un Vert, quand il est malade, laisse tomber l'homéopathie et va se faire soigner (NDLR : par allopathie) ». Et encore : « Au Royaume-Uni, le Vert typique est un ménage aisé propriétaire de son logement et d'une résidence secondaire en France pour laquelle il ne renoncera pas à prendre l'avion ». Arrêtons de nous délecter et passons à d'autres sujets, mais James Lovelock, en dépit de quelques affirmations hyperpessimistes, donc contestables, est très réjouissant à lire.

En Europe, on peut noter deux informations apparemment contradictoires.

La première est un sondage d'opinion sur toute l'Europe sur l'énergie nucléaire (Sondés : 25800 personnes dans les 27 pays membres). Statistiquement, 61 % souhaitent une diminution de la part du nucléaire dans la production d'électricité car « elle pose des problèmes de sécurité » (l'ombre de Tchernobyl pèse toujours), contre 30 % qui voudraient que cette part augmente, car elle ne contribue pas au réchauffement climatique. Les plus hostiles sont les Grecs (87 %), les Autrichiens (78 %) et les Chypriotes (76 %). Les plus favorables à l'augmentation sont les Bulgares (51 %), les Tchèques (48 %) et les Finlandais (42 %).

En revanche, les nouveaux pays membres de l'U. E. sont très favorables à l'énergie nucléaire. Citons la Lituanie, la Slovaquie, la Roumanie et la Bulgarie qui tous envisagent d'accroître leur équipement nucléaire. La première a entraîné ses voisins (Lettonie, Estonie et Pologne) dans un projet commun.

2. Les détracteurs

Certains ne désarment pas, parfois, comme Benjamin Dessus et Bernard Laponche, avec l'auréole du scientifique. Le premier ne jure que par les économies d'énergie avec une petite

dose d'énergies renouvelables, mais avec peu de conviction. Le second estime, peut-être (mais il ne le dit pas) parce qu'il croit aux économies d'énergie et donc que nos besoins devraient décroître, que nous produisons déjà trop d'électricité puisque nous en exportons. Il en déduit que l'EPR est inutile et d'ailleurs qu'il présente les mêmes risques que les réacteurs actuels, qu'il ne produit pas beaucoup moins de déchets et que son rendement est faible. Doit-on comprendre que si un autre type de réacteur avait un rendement supérieur (par exemple un réacteur à haute température) il lui trouverait toutes les vertus ? Rappelons à cet ingénieur que le rendement d'un réacteur, tout comme celui d'une centrale thermique, est déterminé, selon le vieux principe thermodynamique de Carnot, par les températures de la source chaude et de la source froide, principe qu'il a peut-être oublié depuis sa sortie de l'Ecole Polytechnique.

On retrouve les mêmes errances dans un rapport d'un groupe qui s'intitule pompeusement Oxford Research Group qui conteste le rôle utile de l'énergie nucléaire aux prétextes que les réserves d'uranium dureraient au plus 150 ans (ce n'est d'ailleurs pas si mal et à peine moins que le charbon) et que l'on devrait avoir recours au plutonium, ce qui rendrait inévitable son usage pour la fabrication de bombes. Nous passerons sur le plus lamentable des arguments qui prétend que l'énergie nucléaire contribue notablement à augmenter le taux de CO₂ dans l'atmosphère à cause, tenez vous bien, de l'extraction de l'uranium (engins miniers à moteur). A aucun moment ces penseurs, grands manieurs de pourcentages, ne parlent de la quantité de CO₂ rapportée au kWh produit : ce serait insignifiant. Le premier argument que nous retenons est faible car, pour l'uranium, dont il serait prétentieux d'affirmer qu'on en connaît toutes les ressources existantes, les réserves sont définies d'abord par rapport au prix qu'on accepte de le payer. Si l'on est prêt à le payer plus de 100 \$ par livre d'U₃O₈, on peut quintupler, voire plus, les quantités aujourd'hui reconnues. Le deuxième argument est plus spécieux. Aucun scientifique n'osera affirmer qu'il est impossible de faire une bombe avec du plutonium issu des réacteurs de puissance utilisés pour produire de l'électricité. C'est très peu probable, peu efficace, mais pas impossible. On peut toutefois faire les remarques suivantes :

- Tous les pays qui ont fabriqué des bombes nucléaires avec du plutonium ont produit ce dernier avec des réacteurs dédiés (plutonigènes) à très faible taux d'irradiation pour obtenir du plutonium 239 pratiquement pur. Il est alors commode de faire une bombe de taille raisonnable et d'efficacité redoutable avec un petit nombre de kg de plutonium. D'autre part le faible niveau d'irradiation du combustible permet d'extraire le plutonium sans protection biologique trop importante, le simple équipement de labo suffit..
- Néanmoins, dans les pays qui possèdent officiellement des armes nucléaires, plus aucun n'a conservé de bombes au plutonium ; tous les ont fabriquées avec de l'uranium très enrichi (92,5 % d'uranium 235), pour diverses raisons, mais notamment à cause du fait que l'uranium très enrichi est stable dans le temps et que les bombes peuvent être conservées longtemps sans perte d'efficacité.
- Le plutonium produit dans les réacteurs électronucléaires provient d'un taux d'irradiation 25 à 50 fois supérieur à celui des réacteurs plutonigènes et il donne un mélange de 4 isotopes (Pu 239, 240, 241, 242). Le second est assez abondant et est un absorbeur de neutrons qui est très défavorable au développement d'une réaction enchaînée explosive (plus simplement à une explosion nucléaire). Il en résulte que, pour fabriquer une bombe qui sera encombrante et peu efficace, il faudra plusieurs dizaines de kg de plutonium. Ajoutons que le niveau d'irradiation exige des technologies très développées.
- Le risque éventuel d'un tel scénario suppose que l'on ne maîtrise pas les matières nucléaires que l'on produit, par exemple qu'il est facile d'en voler, ce qui n'est pas le cas. Pour les pays qui ne sont pas politiquement et moralement sûrs, il faut instituer un système de surveillance fiable et les empêcher de retraiter leurs combustibles usés.
- En fait le vrai risque ne vient pas (beaucoup) du plutonium, mais plutôt de la possibilité de produire de l'uranium très enrichi, notamment au moyen d'ultracentrifugeuses (voir le cas de l'Iran).

3. L'EPR

Il a cristallisé les oppositions (voir chapitre contestation), notamment pendant la campagne électorale présidentielle. Les différents candidats, favorables ou pas, ont parlé de l'EPR en faisant preuve de très peu de compétence. Toutefois les procédures lancées pour la construction du premier EPR en France ont continué au rythme normal, insensibles aux incantations écologistes demandant de tout suspendre jusqu'à la fin des élections. Le 3 avril, l'Autorité de Sûreté Nucléaire (ASN) a donné un avis favorable au projet. Le 11 avril, le gouvernement a publié le décret autorisant sa construction. Enfin le Tribunal de Grande Instance de Cherbourg a rejeté la demande de plusieurs associations écologistes d'interdire la poursuite des travaux sur le site de Flamanville.

4. Etranger

En Allemagne, la grogne est forte dans les rangs de la CDU, parti de la chancelière Angela Merkel, contre l'accord avec le SPD, avec qui il gouverne, qui admet de ne pas revenir sur la loi d'abandon progressif de l'énergie nucléaire. La pression pour l'instant porte sur la possibilité d'allonger la durée de vie des réacteurs très au-delà de ce que l'accord prévoit. Jusqu'à présent, rien n'a changé, mais les actuelles dissensions au sein du SPD pourraient changer la donne.

En Belgique, la loi similaire votée il y a quelques années est aussi l'objet de polémiques, confronté qu'est ce pays, qui produit 60 % de son électricité à partir de l'énergie nucléaire, à l'impossibilité de trouver des moyens massifs de production de substitution, à part les centrales thermiques.

Le Japon, frappé une fois de plus par un très fort séisme, a vu plusieurs de ses réacteurs électrogènes quelque peu ébranlés. Bien que, semble-t-il, aucun ne soit dans un état qui présente un réel danger pour l'environnement, la prudence aurait commandé d'arrêter ces réacteurs, le temps nécessaire pour effectuer des vérifications et, le cas échéant, quelques réparations. Poussés par la forte demande de courant à cette saison chaude et peut-être par l'appât du gain, les compagnies concernées ont fait des déclarations lénifiantes et continué à faire fonctionner leurs réacteurs. Cela a eu un impact très négatif sur l'opinion japonaise et décrédibilisé les dirigeants de ces compagnies électriques. C'est l'exemple à ne pas suivre.

2. L'opposition au nucléaire

L'opposition en France s'est, comme on l'a vu plus haut, cristallisée sur l'EPR et plus spécialement sur le projet d'EPR à Flamanville. Manifestations, défilés, occupation d'un pylône sur le site même. Le TGI de Rennes a ordonné le 30 mai, dans ce dernier cas, l'évacuation du dit pylône avec astreinte de 15000 € par jour de retard. Celle-ci n'a eu lieu que quelques jours plus tard.

Greenpeace s'est manifesté beaucoup pendant cette période avec des échecs judiciaires nombreux. L'occupation le 27 mars d'une tour de refroidissement de la centrale de Belleville sur Loire avec inscription « Non à l'EPR », s'est terminée par la comparution de 12 militants, pour la plupart non français, devant le tribunal correctionnel de Bourges. Les peines réclamées ont été pour chacun de 6 mois avec sursis. Par ailleurs, Greenpeace avait assigné AREVA devant le TGI de Cherbourg pour demander communication des contrats de retraitement des combustibles usés provenant d'Allemagne. Le tribunal le leur a refusé et précisé que le retour des déchets prévus dans ces contrats avait eu lieu en 2007. Rappelons qu'il s'agit de contrats signés en 1990 et que l'Allemagne n'envoie plus de combustibles à retraiter depuis avril 2005. Le tribunal a en outre précisé que ces combustibles usés n'étaient pas des déchets, comme le prétendait (NDLR : avec la plus élémentaires mauvaise foi) Greenpeace, mais des matières recyclables. Cela avait été précisé dans un jugement de 2003 qui n'avait pas fait l'objet d'un appel de la part de Greenpeace, ce qui lui, interdit désormais d'entamer une procédure pour ce motif (importation de déchets étrangers). Enfin 15 militants de Greenpeace ont été condamnés le 23 mars par le tribunal correctionnel du Havre à 400 € d'amende chacun pour une action du 30 novembre 2005 visant à bloquer une cargaison d'uranium appauvri (en vue d'enrichissement) vers Tomsk, via Saint-Pétersbourg.

Un article de La Libre Belgique paru le 31 mars traite du fonctionnement de Greenpeace qui prétend ne vivre que des cotisations de ses militants (110 000 revendiqués en Belgique) et de legs

(alors que ses comptes ne sont jamais publiés et que l'on peut donc supposer d'autres sources de financement, tant leur moyens semblent disproportionnés par rapport à leurs revenus avoués).. En 2006, l'organisation a reçu en Belgique 1 100 000 € de legs et 4 500 000 € de cotisations, soit une moyenne de 41 € de cotisation par adhérent. Mais les legs sont-ils des legs ou cachent-ils autre chose ? La question est posée, aurons nous une réponse un jour ?

Mentionnons encore que Corinne Lepage a été chargée par un groupe d'antinucléaires suisses, allemands et français, d'entamer des démarches et des procédures judiciaires en vue d'obtenir la fermeture de la centrale de Fessenheim, en Alsace. Les raisons avancées portent sur l'âge de la centrale (30 ans) qui la rend évidemment peu sûre, les « nombreux » incidents qui auraient émaillé sa vie, les risques sismiques et d'inondation (qui, bien entendu, n'ont pas été pris en compte !). EN 30 ans, précisons qu'elle n'a connu aucune inondation et qu'aucun séisme n'a mis sa sûreté en danger.

3. Les relations internationales et la prolifération

La période a été dominée par le problème de l'Iran qui veut produire son uranium enrichi lui-même, les accords franco-libyens, et entre les USA et la Libye encore, l'Algérie et l'Inde.

Le principal problème reste néanmoins celui de l'Iran. Le président Amanidejad, considéré comme non fiable puisque propagandiste d'un islamisme intégriste, a lancé un programme d'équipement nucléaire, à but exclusivement civil affirme-t-il sans convaincre les grandes nations garantes du TNP. L'AIEA joue son rôle, mais n'a pas les pouvoirs de le faire respecter. Un groupe, comprenant l'Allemagne, la France, la Grande-Bretagne, la Russie et les USA, est chargé à la fois de négocier et de proposer à l'ONU des sanctions. Le principal reproche fait à l'Iran est sa volonté de produire son uranium enrichi lui-même au moyen d'ultracentrifugeuses, ce qui est le moyen le plus simple pour produire aussi de l'uranium très enrichi (92,5 % U^{235}) qui n'a pas d'autres usages que la fabrication d'armes nucléaires. Tous les efforts déployés jusqu'à présent n'ont pas pu le faire changer d'avis. Le groupe peine à trouver des sanctions qui fassent l'unanimité. En particulier, les USA voudraient utiliser ce prétexte pour installer en Turquie un « bouclier nucléaire » que les Russes considèrent comme plutôt dirigé contre eux. En outre, l'implication de ces derniers dans l'achèvement d'une centrale nucléaire les incite à proposer, comme les Allemands et les Français, de poursuivre les pourparlers. A suivre.

Pour les autres sujets, mentionnons que l'accord franco-libyen de coopération nucléaire a déclenché une polémique pas encore éteinte en France et que l'accord nucléaire entre l'Inde et les USA peine à être ratifié par le Parlement indien. A suivre là aussi.