

# NUCLEAIRE ET ENERGIES

Synthèse des évènements marquants de novembre 2009 à mars 2010

N° 54/Avril 2010



*Dans ce numéro :*

**Une actualité qui donne à penser :**

**La conférence de Copenhague sur le climat**

**Les Émirats Arabes Unis choisissent un réacteur de deuxième génération**

**Le gouvernement américain décide de relancer le nucléaire**

**La lutte contre l'effet de serre à la croisée des chemins**

**ARSCA**

**Association des Retraités et anciens des Sièges de COGEMA et AREVA**

# NUCLÉAIRE ET ÉNERGIES

Novembre 2009 à mars 2010

## POINT DE VUE

Une actualité qui donne à penser .....3

## ENERGIE

Analyse socio-économique du secteur de l'énergie .....7

L'actualité des énergies renouvelables .....10

## ENERGIE ET SOCIETE

La lutte contre l'effet de serre à la croisée des chemins ?.....12

## NUCLEAIRE

L'actualité de l'uranium naturel.....15

L'enrichissement de l'uranium sous les projecteurs .....16

Les réacteurs .....17

L'aval du cycle du combustible .....24

Des travaux de démantèlement qui avancent .....25

La sûreté nucléaire .....26

## NUCLÉAIRE ET SOCIÉTÉ

L'uranium des mines, source de nuisances .....29

Désarmement nucléaire.....30

Changement climatique.....30

**Page de couverture :** Imouraren (Niger) sondage aquifère (photo copyright AREVA/).

« NUCLÉAIRE ET ENERGIES » est établi à partir d'articles rédigés par différents auteurs, sur la base d'information publiées. Ont contribué à ce numéro :

Point de vue : Bernard LENAIL

Energie : Guy DUCROUX et Guy LAMORLETTE

Energie et Société : Jacques GOLLION

Nucléaire : Jean-Claude BORDIER, Bernard FROMANT, Jacques GOLLION et Claude SEYVE

Nucléaire et Société : Pierre MICHEL

La coordination de l'ensemble des rubriques est réalisée par Danièle RAISONNIER et Claude SEYVE avec la collaboration de Gérard Lépine et Roger VANDEVOIR

**ARSCA**

**33 rue Lafayette 75442 PARIS cedex 09**

**Téléphone : 01 34 96 17 24 (permanence le mardi)**

**bureau@uarga.org**

**http://www.uarga.org**

# Une actualité qui donne à penser

Bernard Lenail

Au cours des derniers mois, trois évènements remarquables ont attiré l'attention dans les domaines de l'énergie et de l'environnement. Tous les trois comportent, au départ, une dimension technique, voire scientifique, et une dimension politique mais, finalement, aussi une dimension morale. Il s'agit :

- de la Conférence de Copenhague sur le climat,
- du choix des Emirats Arabes Unis pour la première centrale nucléaire en terre arabe d'un réacteur coréen,
- de la décision du gouvernement américain de relancer le nucléaire.

### Conférence de Copenhague sur le climat

D'aucuns soulignent les points positifs de cette conférence à laquelle ont participé des milliers de personnes et pour laquelle quelque 100 chefs d'état et de gouvernement ont fait le déplacement. Sans doute voulaient-ils participer à un évènement important et être sur la photo, toujours est-il que la débandade en fin de réunion a été telle qu'il n'y eut pas de photo ! Alors que depuis des mois, on nous annonçait *le grand soir*.

Il y a cependant eu quelques points positifs :

- un accord pour limiter à 2°C le réchauffement de la planète ;
- l'implication de tous les grands émetteurs de gaz à effet de serre, y-compris Etats-Unis, Chine, Brésil, Afrique du Sud, Inde encore qu'assez mollement, ...mais représentant près de 90% des émissions de gaz à effet de serre ;
- un accord sur la nécessité d'arrêter la déforestation ;
- le lancement de l'idée d'un fonds d'aide aux pays les plus exposés aux effets du réchauffement, pour lequel le chiffre de 100 milliards de \$ par an à l'horizon 2020 a été évoqué.

Il y eut aussi des déceptions et des désaccords très significatifs :

- refus de tout organisme ou système de contrôle des émissions. Chaque état grand émetteur affichera ses objectifs de réduction (système déclaratif) sans qu'un éventuel non respect puisse être sanctionné et chaque pays en voie de développement s'engage à rendre compte des efforts faits et des actions entreprises ;
- le protocole de Kyoto est virtuellement enterré : a disparu toute référence à 1990 base de tout l'édifice, adieu donc toute idée d'équité puisque ne seront pas pris en compte les efforts faits depuis cette date par ses signataires. A également disparu toute référence à un marché des quotas d'émissions (marché du CO2), l'Europe restera donc une exception ;
- quelques semaines après la conférence, une soixantaine de pays ont fait connaître à l'ONU leurs propres objectifs, assortis de réserves disparates. Pour autant qu'on le sache aujourd'hui, la combinaison de ces objectifs est très loin de conduire au respect de la limitation de 2°C (la tendance se situerait plutôt à une hausse des températures comprise entre 3 et 4°C).

Il est difficile dans ces conditions de ne pas parler d'échec pour l'ONU, le GIEC ou nombre d'ONG qui se battaient pour *sauver la planète*. L'échec est également patent pour l'Europe qui se voulait un modèle, mais n'a pas su se faire entendre et n'a, avec son *paquet climat*, entraîné personne.

Donc immense déception à l'ONU, au GIEC, dans les pays exposés aux conséquences du réchauffement, chez les ONG...immense soulagement, en revanche, à Pékin et à Washington ou encore à l'OPEP : chacun accepte d'aller dans la bonne direction, mais à son rythme et sans avoir de comptes à rendre puisque les objectifs fixés sont unilatéraux et non contraignants....pas question d'accepter des contrôles externes et pas question d'entraver le développement. Certains des participants à la conférence n'ont pas manqué de souligner avec amertume que, quand la catastrophe économique immédiate menaçait le monde il y a peu, le G20 avait su prendre dans l'urgence des décisions courageuses et extrêmement coûteuses.

En fait, l'échec était parfaitement prévisible le risque de réchauffement du climat étant encore lointain et pas totalement avéré. Dans ces conditions, les principaux responsables ont évidemment jugé que rien ne justifiait d'exiger des pays les plus développés des efforts allant briser tout espoir de reprise économique ou d'imposer aux pays encore en voie de développement des contraintes consistant à brider leur développement. Gageons qu'il y aura malheureusement dans le monde, avant tout dégât sur le climat, bien d'autres périls qui conduiront à améliorer la gouvernance du monde et à susciter l'émergence d'une réelle communauté internationale. Dans quelques temps nous découvrirons que Copenhague aura permis de relancer le débat sur

l'évolution climatique – on le voit déjà avec la tempête qu'affronte le GIEC – ce qui conduira à dégager de nouvelles pistes de compromis, à la fois plus équitables et plus efficaces.

Regrettons cependant que les invectives, voire les insultes, qui sont échangées de par le monde à propos du réchauffement (réalité ou illusion) ou de ses origines (essentiellement humaines ou naturelles), occultent le vrai débat qui devrait s'imposer : comment créer les bases d'un développement soutenable et harmonieux pour tous ?

Peut-on contester aujourd'hui, qu'il soit urgent, tout à la fois

- de réduire le recours aux énergies fossiles avec pour corollaire heureux d'en retarder l'épuisement et de réduire les émissions de gaz ?
- de développer le recours aux énergies renouvelables dès lors que celles-ci sont économiquement viables, ce qui n'est pas toujours le cas ?
- de chercher à donner à tous accès aux ressources vitales élémentaires ?
- de protéger la biosphère et l'environnement de toutes les pollutions qui nuisent à la vie ?

### **Les Emirats Arabes Unis choisissent un réacteur de 2<sup>ème</sup> génération**

Au lendemain de Noël tombait la nouvelle qui allait ébranler la communauté nucléaire internationale : les Emirats Arabes Unis avaient choisi la proposition coréenne plutôt que la française pour la création de la 1<sup>ère</sup> centrale au Proche-Orient, et quelle centrale : environ 6 GWe soit, d'un seul coup, le dixième de toute la puissance électronucléaire installée française.

Chacun a entendu, lu ou glosé sur l'échec français (mauvaise organisation, arrogance, prix exagéré, taux de change défavorable, dumping coréen,...), tel n'est pas notre propos car l'échec était pressenti bien avant le verdict final.

Ce qui mérite ici considération est le fait qu'un électricien, Emirates Nuclear Energy Corp. (ENEC), certes sans grande expérience dans le domaine nucléaire mais très conseillé, ait choisi un concept de réacteur de type 'génération 2+' et non de 'génération 3' comme celui en construction à Flamanville.

Certains ont épilogué sur l'arrivée du 'low cost' sud coréen dans le nucléaire venant battre la 'haute couture' française. Bien sûr, le prix a joué, mais le réacteur coréen n'est pas un réacteur au rabais ou à l'économie, c'est un réacteur de type éprouvé analogue à tous ceux qui fonctionnent aujourd'hui en France, en Corée ou dans la plupart des pays du monde.

Éprouvé, cela signifie résultant du progrès continu, de réalisation en réalisation, pendant plus de 30 ans, et par conséquent fiable et sans surprise au plan économique. En face il s'agissait d'un modèle nouveau dont aucun exemple ne fonctionne encore, représentant un saut technologique important, étant d'un niveau de sûreté encore supérieur mais n'ayant bien sûr pas encore fait ses preuves en termes de délais de construction, de fiabilité et de coût.

Dans certains pays, France et Finlande par exemple, l'offre coréenne aurait été éliminée dès le début de la compétition car ne prenant pas en compte ni l'effet 'Tchernobyl', ni l'effet '11 septembre' comme le font les réacteurs de génération 3, tel l'EPR : confinement total assuré et résistance sans aucun dommage pour ses fonctions de sûreté et pour l'environnement dans les accidents les plus graves : crash d'avions gros porteurs à pleine charge de kérosène et à pleine vitesse, tirs de missiles ou aux tremblements de terre les plus sévères. Aux Emirats Arabes Unis, l'offre française – sans doute pour des raisons politiques – n'a été officiellement éliminée qu'en fin de course mais avait été écartée par l'acheteur bien avant.

Pour les spécialistes du nucléaire qui ont une très longue pratique du principe ALARA (ramener toujours le risque au niveau le plus bas raisonnablement accessible), on imagine combien la décision des Emirats est révolutionnaire : certains choix et principes acquis sont-ils soudain caduques ?

L'habitude fermement ancrée, du moins en Europe, régimes démocratiques déjà anciens, autorités de sûreté rigoureuses établies de longue date, opinions publiques adeptes de l'application à outrance du principe de précaution, comment pourrait-on remettre en cause un dogme aussi fondamental que le principe ALARA : *la sûreté n'aurait-elle plus de prix ? son prix varierait-il d'une latitude à l'autre ? ou d'un continent à l'autre ?* Faut-il maintenant admettre que se développeront en parallèle deux marchés celui, sans doute le plus vaste, des réacteurs de génération 2 – éprouvés et moins chers – et celui, plus étroit, des réacteurs de génération 3, encore plus sûrs mais aussi plus chers ?

Considérant que les frontières n'arrêtent pas le risque de contamination radioactive en cas de terrorisme ou d'accident majeur, il semble difficilement admissible que les critères de sûreté portant sur des points jugés essentiels soient traités différemment selon les pays. Faute d'une harmonisation rapide mais évidemment bien improbable, il paraît assez clair que les réacteurs de 'génération 3', du type EPR, auront beaucoup de mal à s'imposer, sauf dans de très rares pays.

[Retour sommaire](#)



## POINT DE VUE

Dans le cadre de l'association WENRA (Western European Nuclear Regulators Association), les autorités européennes et suisses de sûreté travaillent à cette question de la mise en cohérence des exigences nationales. Sans surprise les recommandations soumises à consultation en décembre dernier vont dans le sens du saut technologique de la génération 3, mais le chemin est long entre un document de travail européen et un standard mondialement accepté et appliqué pour toutes les nouvelles réalisations.

En attendant cet hypothétique standard mondial, les concepteurs/vendeurs (AREVA, Westinghouse-Toshiba, General Electric-Hitachi, Mitsubishi, KEPCO, Rosatom, CNNC,..) offriront-ils les deux standards ou se limiteront-ils au moins cher, sauf exigence explicite du client potentiel ?

Si un tel standard tardait à voir le jour ou si une autorité de sûreté, sous pression politique ou autre, ne jouait pas pleinement le jeu (par exemple en Angleterre ou aux Etats-Unis où elles ne se sont pas encore définitivement prononcées) il est fort à parier que le marché des réacteurs de génération 3 ne soit très étroit, et peut-être même assez symbolique si certains acheteurs préféreraient alors attendre les réacteurs de génération 4 annoncés de façon quelque peu optimiste pour 2040-2050.

Une telle perspective serait très dommageable pour AREVA bien sûr, mais plus encore au plan général de la sûreté. Considérant que la conception de base des réacteurs remonte déjà à près de 40 ans, que les réacteurs existants ont une durée de vie d'au moins 40 ans et que les nouveaux réacteurs analogues à ceux commandés par les Emirats dureront de 60 à 80 ans, les réacteurs de génération 2 resteraient très largement majoritaires au moins jusqu'à la fin de ce siècle. Une telle longévité est totalement inconnue dans l'industrie, que ce soit l'aviation, l'automobile ou l'espace !

Qui imaginerait par exemple que la magnifique Caravelle créée par Sud-Aviation, ou la légendaire DS de Citroën puissent encore être vendues aujourd'hui ? Pourquoi la NASA va-t-elle bientôt abandonner ses vols habités dans l'espace avant le remplacement de sa fameuse navette ?

### Le gouvernement américain décide de relancer le nucléaire.

Le président George Bush, pourtant connu pour être très lié aux milieux pétroliers, n'a cessé tout au long de sa présidence de créer un contexte favorable à la relance de l'industrie nucléaire américaine : il a manifesté clairement son soutien au projet de stockage des déchets de haute activité à Yucca Mountain, il a confirmé le projet de 'moxification' du plutonium de qualité militaire, il a levé le tabou sur le recyclage (programme GNEP de promotion des rapides et du recyclage) et fait inscrire dans la loi des garanties financières à hauteur de 18 milliards de \$ pour les courageux électriciens qui lanceraient les 4 premières réalisations. Au total il n'a réussi qu'à aider le lent cheminement des principaux électriciens vers une décision mais aucune décision n'était encore intervenue quand il a quitté la Maison Blanche.

Arrivant à la présidence après avoir émis de sérieuses réserves quant à l'option nucléaire et avocat connu des énergies renouvelables, Barack Obama a mis fin, dès sa prise de fonction, au programme Yucca Mountain sans annoncer par quoi il serait remplacé : cela n'augurait rien de bon pour l'avenir.

Or, à peine un an plus tard, voilà qu'en l'espace de quelques jours trois déclarations majeures intervenaient. D'abord, dans son 1<sup>er</sup> discours sur l'état de l'Union du 27 janvier, Obama, 'himself', indiquait qu'il était nécessaire – pour l'emploi et pour produire une énergie *clean* – de construire une nouvelle génération de réacteurs nucléaires. Quelques jours plus tard le Pr Chu, son ministre de l'énergie, annonçait l'intention de porter de 18 à 54 milliards de \$ les garanties financières offertes pour soutenir la réalisation de quelque 10 à 12 nouveaux réacteurs dont la *réalisation était nécessaire pour faire face au changement climatique* (George Bush n'avait parlé que de 3 ou 4 réacteurs). Puis il faisait savoir que la Commission chargée de réfléchir aux options de fin de cycle était enfin installée avec pour mission de remettre son rapport final en 2012.

On sait maintenant que le projet de 2 réacteurs Vogtle, en Géorgie (AP1000 Westinghouse de 1100MWe) devrait être le premier à bénéficier de ces garanties.

A travers le monde, la presse – notamment internationale – a salué un tournant majeur, l'opinion américaine déjà acquise à cette relance ne s'est guère manifestée, seuls quelques responsables du parti démocrate ont fait part de leur émotion. On peut les comprendre car pour la première fois depuis 30 ans deux administrations successives, d'abord républicaine puis démocrate, soutiennent la relance du nucléaire.

Le contexte devient donc clairement favorable pour une industrie qui a besoin d'un cadre stable et prévisible, saura-t-elle en profiter ?

Le prix des investissements sera-t-il au contraire une contrainte insurmontable ?

Le fait de devoir encore attendre encore quelques années ce que deviendront les combustibles sera-t-il un obstacle ? En effet, depuis bientôt 30 ans les électriciens paient une taxe fédérale sur la production électrique d'origine nucléaire pour que l'état fédéral prenne en charge leurs combustibles usés à partir de 1998, or, en

## POINT DE VUE

2010, rien n'a quitté le site des centrales : le gouvernement est défaillant et pourrait le rester encore 20 ou 30 ans.

Comment s'explique l'engouement des deux présidents américains pour le nucléaire ? Ni par l'amour soudain pour cette technologie, ni par la pression de quelque lobby, on l'aura compris.

Pour George Bush, c'était l'expression de la volonté de réduire la dépendance américaine aux importations de pétrole, qualifiée de 'drogue', et de produire une électricité bon marché et sûre, sans polluer l'atmosphère (discours sur l'état de l'Union de janvier 2006).

Pour Barack Obama, il s'agit sans doute d'une volonté de compromis pour rallier les républicains à son plan 'énergie-climat' : promouvoir le nucléaire pour sauver les engagements de réduction d'émissions de gaz à effet de serre et les programmes de développement d'énergies renouvelables.

Tout un symbole ! Et une belle morale !

[Retour sommaire](#)

## Analyse socio-économique du secteur de l'énergie

Guy Ducroux

**Le pétrole a connu une hausse record de près de 80% en 2009.** Un rebond lié au redémarrage progressif de l'économie asiatique, à l'affaiblissement du dollar vis-à-vis de l'euro, mais aussi à la baisse des quotas de production mise en œuvre par l'Opep à partir de l'automne 2008. Cette ascension de dix mois a permis au pétrole d'afficher un prix moyen de 62 \$ sur l'exercice 2009. Pour les experts, l'année à venir ne devrait pas marquer de rupture avec cette tendance. 2010 devrait être une année de transition entre la faiblesse de la demande en 2009 et le retour attendu à une contraction de l'offre en 2011. Par ailleurs la cohésion affichée par l'Opep est peu à peu en train de se fissurer. Les sociétés de service comme Schlumberger ou Technip considèrent que le pire de la crise est passé et prévoit une montée en puissance des appels d'offres au Moyen-Orient sur 2010-2012. Ils estiment que la solidité des cours du pétrole devrait inciter les majors à « maintenir leurs dépenses ». 21 milliards \$ de contrats devraient être accordés par les Emirats arabes au premier semestre 2010, suivi de 66 milliards \$ pour la période 2010-2011. En 2012, ce sera au tour du Qatar, du Koweït et de l'Arabie Saoudite, de prendre la relève avec 40 milliards d'investissement dans des projets énergétiques. Malgré cela l'industrie pétrolière restera engluée dans des surcapacités notamment de raffinage.

**Le marché du Gaz** pourrait rester en situation de surproduction jusqu'en 2015. En effet, les producteurs indépendants américains ont cherché à maintenir leur volume de production en dépit de la baisse de la consommation des industriels. Dans le même temps, les projets de gaz naturel liquéfié lancés par les géants comme Exxon Mobil ou Total ont abouti. De nouvelles capacités de production ont été mises en service en Asie ou au Moyen-Orient alors que la demande reculait dans les pays de l'OCDE. L'Europe dépend toujours autour de 25% du gaz russe. Il faudrait développer davantage les approvisionnements en gaz naturel liquéfié, selon le rapport 2009 de Cap Gemini, qui donnent accès à près de 80% des réserves mondiales

**Le Charbon :** le boom des énergies renouvelables pourrait le faire oublier mais **le charbon restera en 2020 la première source de production d'électricité dans le monde.** Selon l'AIE, il devrait représenter entre 37 et 43% des capacités électriques. Les réserves de houille restent abondantes et, notamment, dans les pays où la consommation électrique progresse le plus vite comme la Chine et l'Inde. Les technologies de captation de CO<sub>2</sub> ne devraient pas être disponibles, à l'échelle industrielle, avant 2020. Le charbon liquéfié peut-il succéder au pétrole. L'Afrique du Sud a développé, avec la société Sasol, un savoir faire technique dont la rentabilité économique s'inscrit avec un baril de pétrole à plus de 100\$. L'Empire du milieu a déjà en test quatre unités pilotes qui reposent sur des technologies chinoises de liquéfaction directe du charbon. A suivre...

### L'Efficacité énergétique

L'AIE est montée au créneau sur le sujet les 14 et 15 octobre dernier en réunissant les ministres de l'énergie et en rappelant les 25 recommandations que l'agence avait faites aux sommets du G8 les 3 dernières années. Celles-ci permettraient de rendre obligatoire l'objectif d'améliorer l'efficacité énergétique de 20% d'ici 2020. Aucun pays n'a rempli plus de 57% des recommandations : la France est en 14<sup>ième</sup> position avec 27% loin derrière les premiers que sont le Japon, le Royaume-Uni, le Canada, les Etats-Unis, le Danemark et l'Allemagne. Selon le rapport de l'AIE, c'est dans les transports que tous les pays ont le plus de difficultés à prendre des mesures d'efficacité énergétique (pneus efficaces, éco-conduite, carburants performants).

L'industrie consomme environ un tiers de l'énergie finale dans le monde et est responsable de 40% des émissions de GES (Gaz à Effet de Serre). Selon l'AIE, l'application de toutes les meilleures technologies actuelles permettrait de réduire la consommation d'énergie de 13% dans l'industrie de l'aluminium, de 15% dans la chimie, de 20% dans l'acier et de 29% dans le ciment. En termes d'émission de CO<sub>2</sub>, **l'efficacité énergétique représentera 40% des réductions d'ici 2040.** Enfin pour marquer encore l'intérêt économique de l'efficacité énergétique, notons cette donnée de l'AIE ; il faudra investir entre 2010 et 2030 plus de **3000 milliards de dollars en moyens de production d'électricité** dans le monde. Mais les **économies d'énergie** pourront, elles, **éviter de dépenser 8700 milliards de dollars !!**

### L'énergie impactée par la crise

**En 2009**, et pour la première fois depuis la fin de la seconde guerre mondiale, les **consommations mondiales d'électricité et de gaz devraient baisser** respectivement de 3,5% et 3%. Cette baisse est plus conjoncturelle et liée à la crise que structurelle. Cette situation a poussé les sociétés de services publics opérant dans le secteur de l'eau, de l'énergie, des transports à réduire leurs investissements. Et les réseaux électriques ne sont pas conçus pour gérer une part significative d'énergies décentralisées et souvent aléatoires. Notre réseau français, par exemple, est

dimensionné pour acheminer l'électricité d'une centrale de production vers des clients réguliers et pas du tout pour gérer l'afflux de petits producteurs au débit irrégulier car dépendant du vent ou du soleil. Un vrai défi que les Etats-Unis tentent de relever en mobilisant 4,5 milliards \$ pour engager une modernisation complète du réseau américain..

### La Démarche européenne

Le nouveau commissaire européen à l'énergie, **Günther Öttinger**, est nettement plus pro-nucléaire que son prédécesseur. Il devra selon la commission parlementaire aborder l'application effective des règles communautaires (renouvelables, services énergétiques, le marché intérieur de l'énergie, le plan d'action sur l'efficacité énergétique 2010-2014, les actions pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et la consommation énergétique).

### En France

**Le projet de loi NOME (Nouvelle Organisation du Marché de l'Electricité)** : pour que Bruxelles mette fin à certaines procédures contentieuses, notamment celle qui vise à condamner la France, pour le maintien des tarifs fixés par l'Etat, François Fillon s'est engagé à renforcer la concurrence dans l'hexagone, où EDF détient encore 95% des parts de marché, en prenant une mesure radicale « permettre à tous les fournisseurs d'électricité en France de s'approvisionner auprès d'EDF aux conditions économiques du parc nucléaire historique ». Le texte du projet de loi vient d'être transmis au Conseil d'Etat. Toutefois, la loi ne sera pas appliquée avant le 1<sup>er</sup> janvier 2011. EDF devra céder 20% de sa production nucléaire mais à quel prix ? Pour les fournisseurs alternatifs, ce prix doit absolument être compétitif, sous peine de rendre caduque la réforme. D'après EDF, le prix retenu doit aussi intégrer les investissements nécessaires à l'entretien et au développement de son parc de réacteurs. Le prix de cession pourrait être supérieur à 40 euros le mégawattheure alors que dans les prix réglementés de l'électricité, il s'élève à 34 euros. EDF semblerait tirer son épingle du jeu en ayant demandé au gouvernement un prix avantageux.

### Réorganisation de la filière nucléaire française : la montagne va-t-elle accoucher d'une souris ?

Fort probable, selon les tendances du rapport très attendu de François Roussely qui commencent déjà à s'esquisser, notamment sur trois points.

Le premier porte sur l'Etat qui supervisera activement la politique nucléaire civile à l'international. Le rapport Roussely devrait préconiser la création d'une haute autorité, voire d'un comité stratégique, chargés de piloter la filière.. Cet organisme serait directement rattaché au premier ministre, sous contrôle étroit de l'Élysée. L'outil existe déjà, même s'il n'est guère actif. Il s'agit du « Conseil de politique nucléaire », institué par décret voici quasiment deux ans.

Deuxième point : les industriels. La commission Roussely devrait affirmer la prééminence d'EDF sur la filière. Toutefois, il sera explicitement cité que d'autres opérateurs doivent jouer un rôle clé, à commencer par GDF Suez. EDF n'a pas les moyens, humain et financier, de répondre à l'intérêt de tous les pays pour l'atome civil, mais surtout la filière française doit élargir son offre de produits. La commission Roussely inviterait EDF à ne pas travailler uniquement avec AREVA. On remarque qu'EDF a engagé des discussions avec Rosatom, fabricant russe de réacteurs tout comme Siemens.

Dernier point, l'avenir d'AREVA. La commission Roussely devrait préconiser **la poursuite du modèle intégré d'AREVA** qui a fait ses preuves, présent tout au long de la filière - de l'exploitation des mines d'uranium au retraitement du combustible usé en passant par la construction de réacteurs, le modèle « Nespresso » selon Anne Lauvergeon. Le démantèlement du groupe n'aura donc pas lieu. En revanche, AREVA devrait voir son rôle se limiter à celui de fournisseur auprès du groupe maître d'ouvrage, EDF en tête.

### GDF-Suez

#### Une rente nucléaire annuelle pour le gouvernement Belge

En octobre 2009, le Conseil des ministres a officiellement décidé de reporter de dix ans la première phase de sortie du nucléaire, sensée intervenir à partir de 2015. Le gouvernement s'est basé sur le rapport Gemix de septembre 2009 pour montrer que la sécurité d'approvisionnement en électricité ne pourrait être garantie à l'horizon 2015. Les contreparties demandées aux trois producteurs d'électricité nucléaire (GDF-Suez qui détient la société Electrabel, la SPE-Luminus détenue à 51% par EDF et EDF Belgium) en échange d'une prolongation de la durée d'exploitation des réacteurs (Doel 1 & 2 et Tihange 1) jusqu'en 2025, sont le paiement d'une rente annuelle au budget de l'Etat, d'un montant de 250 millions € dont GDF-Suez assume la majeure partie soit 213 millions €. Mais celui-ci devra également s'engager à investir 500 millions € dans les énergies renouvelables, ce qui ne le perturbe pas plus que cela, d'autant qu'il a prévu de doubler sa capacité dans ce domaine entre 2007 et 2013.

[Retour sommaire](#)



## **Le nucléaire, un axe stratégique pour Gérard Mestrallet.**

Le groupe affiche de fortes ambitions en Grande-Bretagne avec un objectif de détenir et d'exploiter au moins deux réacteurs EPR à l'horizon 2020 avec ses partenaires espagnol Iberdrola et britannique SSE. Le site de Sellafield a été acquis par le consortium. En Europe, elle détient aussi 9,15% dans deux réacteurs en construction en Roumanie. Le groupe dispose d'un droit de tirage de 700 MW dans trois centrales allemandes d'E.ON. Il lui manque une référence en France pour être considéré comme un véritable architecte ensembleur, d'où sa demande récente pour construire un réacteur avec Areva dans la vallée du Rhône. Un partenariat envisagé par les deux groupes porterait sur la formation « d'ingénieurs du nucléaire », l'utilisation de l'énergie nucléaire pour faire fonctionner des usines de dessalement d'eau de mer et l'exploitation du réacteur Atmea (environ 1000 MW) conçu par Areva et Mitsubishi Heavy Industries

## **GDF-Suez ne croit pas à une reprise rapide de la demande industrielle**

Pas de vif rebond espéré, le Groupe préfère revoir à la baisse ses objectifs pour 2011 et amplifier son objectif d'économies. La consommation d'électricité a en effet baissé l'an dernier de 4% en Europe tandis que celle du gaz s'affaissait de 6%. Ce recul de la demande a entraîné une division par deux du prix du gaz en 2009. Les dirigeants de GDF-Suez soulignent ne pas compter sur des tendances beaucoup plus favorables sur le très court terme. Le gouvernement a cependant autorisé une augmentation de **9,5% sur le prix du gaz à partir du 1<sup>er</sup> avril 2010**. Rappelons toutefois la baisse de 11,3% effectuée en avril 2009. Cependant GDF-Suez et Gazprom ont signé le 1<sup>er</sup> mars un accord dans lequel GDF-Suez deviendra actionnaire, à hauteur de 9% du gazoduc North Stream (gazoduc qui achemine du gaz de Sibérie en passant par l'Allemagne en passant sous la mer Baltique). En contrepartie, GDF-Suez a obtenu des volumes additionnels de gaz qui atteindront 1,5 milliard de m<sup>3</sup> à partir de 2015. Pour l'anecdote, GDF-Suez et le groupe saoudien Aljomaih viennent d'être retenus en mars pour négocier un nouveau projet de centrale électrique au gaz de 1750 MW en Arabie Saoudite. L'investissement sera de plus de 2 milliards \$. Leurs prestataires sont Hyundai Heavy Industries (Coréens) et General Electric pour les turbines.

## **EDF et son nouveau Président Henri Proglio,**

Son arrivée tonitruante, le 25 novembre dernier, a fait couler beaucoup d'encre, tant pour sa double rémunération (indemnité annuelle de 450.000 €/an) en tant que président non exécutif de Véolia environnement (il bénéficie, de toute façon, d'une retraite « chapeau » de 740.000 €/an de Véolia) que par ses provocations et sa vindicte à l'égard d'Areva.

Quelques objectifs annoncés :

- Améliorer le résultat de ses activités en France (régression de 9% en 2009) tout en poursuivant son développement à l'international. Henri Proglio hésite à vendre son réseau britannique (4.6 milliards €) comme le souhaitait Pierre Gadonneix pour désendetter la société (36.8 milliards € au 1<sup>er</sup> semestre 2009-source EDF-)
- A l'international EDF doit proposer des réacteurs de moyenne puissance. L'architecte-ensembleur doit renforcer sa capacité exportatrice dans le thermique et l'hydraulique où le potentiel est énorme dans les pays émergents (Chine, Inde, Brésil, Turquie...)
- Qu'EDF redevienne exportatrice d'énergie dans un avenir proche.
- Améliorer la performance économique du parc de centrales existant. Pour 2010, il vise à gagner 1,5 à 2 points de coefficient de disponibilité avec un objectif à terme de 85%.

A l'instar de GDF-Suez, EDF a signé un accord avec Gazprom pour participer (à hauteur de 10% à 20%) au Gazoduc South Stream. EDF pourrait alors ouvrir à Gazprom le marché français de l'électricité. « L'idée est qu'on puisse payer en électricité, aussi bien pour les tuyaux que le gaz qui sera livré » indique une source proche des négociations chez EDF ;

## **AREVA**

Le développement de l'actualité concernant AREVA est traité tout au long de ce numéro.

## **La France importatrice d'électricité pour la première fois depuis l'hiver 1982-1983**

Bien que la consommation d'électricité ait reculé en 2009 de 1,6% selon le RTE, gestionnaire du Réseau de Transport d'Electricité, la France a affiché un solde importateur pendant 57 jours contre 6 en 2008. Certes, elle reste le premier exportateur d'électricité en Europe, mais le solde net a reculé de 47% à hauteur de 24,6 TWh. La région

Paca a subi des coupures d'électricité et la Bretagne a été invitée à maîtriser sa consommation d'énergie par le RTE, appel entendu !

### Quelle place pour les énergies sans CO<sub>2</sub> ?

- Part du **nucléaire** dans la production mondiale d'électricité en 2008 : **13,5%**
  - Part de l'électricité **renouvelable** dans la production mondiale d'électricité en 2008 : **18,7%**
- dont :
- Hydraulique** : 86.3%
  - Eolien : 5.7%
  - Géothermie : 1.7%
  - Solaire : 0.3%
- Source : Actionnaires (la lettre EDF N°11 Mars 2010)

[Retour sommaire](#)

## L'actualité des énergies renouvelables

Guy Lamorlette

Après Copenhague, et /son retentissant fiasco/ses déclarations contradictoires/ses perspectives encourageantes/ - Rayer les mentions inutiles-, nous eûmes un hiver long et froid. Ceci et cela amena une radicalisation de la controverse sur le réchauffement climatique. Certains climato sceptiques, outrageusement baptisés négationnistes, taxèrent le GIEC de tous les maux. La presse parla parfois de "réchauffistes" pour désigner les tenants de la cause anthropogène de l'augmentation des températures. Bref, le débat s'envenima et le doute s'installa.

Sale temps pour les Energies Renouvelables pourrait-on penser? Et pourtant les ENR ont toujours le vent en poupe et leur place au soleil. Les réalisations se poursuivent, de grands projets apparaissent, malgré quelques reculs ou corrections inhérents au développement de toute filière industrielle. Il semblerait qu'"on" ai compris qu'au-delà de leur effet positif sur la non pollution atmosphérique, les ENR ont une contribution significative à apporter à coté des autres sources d'énergie.

### UN PETIT TOUR DU MONDE DES ENR

*"Il n'y a pas que les traités, il y a les actes,...le changement climatique nous donne l'occasion d'agir tous ensemble mais il y aura aussi une concurrence pour mener la révolution énergétique".* Le Dr Steven Chu, secrétaire d'Etat à l'Energie des **USA**, présente le plan de l'administration Obama pour les énergies vertes. Plus de 70 Mds de \$, pour moderniser les transports et le réseau électrique, mais aussi pour financer la recherche. La silicon valley est en passe de devenir la green valley grâce à l'émergence de centaines de start-ups qui développent et produisent des nouveaux matériaux photovoltaïques (voir [www.calisolar.com](http://www.calisolar.com) fondé par un français....), des bactéries grosses productrices d'éthanol ou des batteries haute capacité. Près de 1000 brevets ont été déposés en 2008.

En 2009, la **Chine** est devenue le premier utilisateur mondial d'énergie éolienne avec 25 GW installés soit 16% de la puissance mondiale. Elle est aussi le premier producteur de panneaux photovoltaïques (40%) . Cette industrie, au demeurant polluante, est exportatrice à 90%. Elle doit maintenant se tourner vers le marché intérieur, incitée par un arsenal de subventions inspiré du système européen. Les mégaprojets ne manquent pas.

En Europe occidentale, ces subventions -sous forme de prix d'achat élevés et garantis de l'électricité produite- ont provoqué un bulle spéculative des demandes d'équipements. Elles ont donc été drastiquement revues au la baisse en **Allemagne** et en **Espagne**. En **France**, cet ajustement s'est opéré en catastrophe en décembre lorsque l'on s'est aperçu que le système en place et son effet d'aubaine pourrait coûter plus de 50 Mds d'Euros aux consommateurs.

Basée en **Israël**, La société Solel, un spécialiste du solaire thermique à concentration, a été achetée par Siemens pour 284 M€. AREVA a également fait une acquisition dans ce secteur. (voir encart)

En **Norvège**, Statoil-Hydro et Technip ont inauguré la première éolienne flottante, d'une puissance de 2,3 MW, une technologie clef pour les grandes applications off-shore en projet. AREVA et Sway ont aussi un projet d'une puissance de 5 MW. En **Ecosse**, Open-Hydro met au point avec EDF une hydrolienne de quelques MW. Il s'agit du prototype d'une machine qui pourrait être installée au large de l'île de Bréhat.

AREVA poursuit sa croissance dans la biomasse par l'intermédiaire de sa filiale Koblitz. Celle-ci livrera des installations de production d'énergie à partir de bois d'eucalyptus et de déchets sucriers au **Brésil** ainsi que deux centrales utilisant la balle de riz en **Thaïlande**.

Le **Japon**, toujours à la pointe des technologies, voudrait produire de l'électricité solaire dans l'espace. L'Agence spatiale japonaise et 17 industriels envisagent pour 2030 un satellite géostationnaire bardé de panneaux solaires renvoyant un faisceau énergétique de micro-ondes vers la terre. Pourvu que tout cela ne se dérègle pas !

### BIG IS BEAUTIFULL

Les ENR seraient-elles tentées par le gigantisme? Cette tendance, classique dans beaucoup d'industries et dont on connaît bien les limites se manifeste dans différents projets:

Alors que les parcs photovoltaïques européens sont dans la classe 100MW, la Chine envisage une installation de 2000MW. D'ici 2020, First Solar, une entreprise américaine, va installer en Mongolie intérieure des panneaux sur une superficie "équivalente à celle de l'île de Manhattan".

Rappelons aussi l'annonce par un consortium allemand du projet Desertec, encore mal défini, mais qui pour 400 M€ et 20000 MW, couvrirait le Sahara de panneaux solaires !!

L'éolien off-shore a progressé de 54% entre 2008 et 2009. 3500 MW sont en construction en mer du nord et en mer d'Irlande. 16000 MW supplémentaires sur 52 parcs y ont reçu une autorisation d'installation. Cela incite à concevoir des machines dont la puissance unitaire dépasse 5 MW. Ces grosses machines devront être positionnées et entretenues par des dispositifs de taille adaptée (barges, grues...), ce qui pèse sur le coût des KWh produits. Siemens domine le marché, devant le danois Vestas, Win Wind et Multibrid (AREVA group). On se heurte aussi au problème de l'interconnexion des parcs et de l'évacuation de l'électricité produite vers les zones de consommation. Un accord cadre signé fin 2009 entre neuf pays de l'UE (dont la France) vise à tapisser de câbles à haute tension le fond de la mer du Nord d'ici 2030. Coût estimé: 20 à 30 Mds€.

Attention: Les éoliennes ont un taux de disponibilité moyen de 2000 heures par an. Quand au solaire, il s'agit de Watt-crête (voir N&E n°53), ce qui relativise un peu la quantité d'énergie que ces méga équipements pourront produire.

Le 8 février dernier, AREVA a acheté l'entreprise AUSRA, une start-up australo-américaine spécialisée dans les installations de production d'énergie solaire par concentration. De quoi s'agit-il ? Explications.

En dehors des processus naturels, il existe trois principales méthodes pour transformer l'énergie du rayonnement solaire en énergie utilisable pour les besoins humains.

- Les systèmes **thermo-solaires** produisent de l'eau chaude par la simple exposition à la lumière du jour d'un fluide circulant dans un réseau de tubes. L'eau sanitaire ou de chauffage, produite à basse température, est directement utilisable pour les besoins domestiques. Peu adapté aux usages industriels, ces systèmes sont techniquement et économiquement matures. Ils sont de plus en plus répandus sur les toits des habitations et induisent le cas échéant une réduction de la consommation d'énergie fossile (gaz, fioul) et donc un bilan carbone positif.

- Les **panneaux photovoltaïques** transforment directement la lumière du soleil en électricité. Celle-ci est consommée sur place et/ou est revendue sur le réseau par contrat à un prix largement subventionné. Le système étant modulaire, les usages peuvent être domestiques ou industriels. La technologie des panneaux, basée sur les propriétés du silicium sous différentes formes, est encore en phase de progrès et l'économie dépend principalement du tarif de rachat de l'électricité produite. L'impact positif sur l'émission de gaz carbonique de ce mode de production d'électricité n'est pas systématique. Il dépend entre autres des conditions de production, de la nature des autres sources électrogènes, etc..

- Le **solaire à concentration**, à l'instar du thermo-solaire, transforme la lumière solaire en chaleur par élévation de la température d'un fluide. Mais la comparaison s'arrête là. Il s'agit de concentrer les rayons du soleil à l'aide de miroirs et de les envoyer vers une zone bien précise. On obtient dans cette zone une température élevée, d'autant plus élevée que la zone est petite. L'idée n'est pas nouvelle. En 1968-1969 un four solaire de 1MW fut construit à Odeillo près de Font Romeu. Mais cette installation prototype utilise, comme celles qui suivront, des miroirs cylindro-paraboliques, difficiles et chers à fabriquer et compliqués à entretenir (nettoyage). Un concept moins sophistiqué, mis en œuvre en Espagne à Almeria consiste à chauffer un tube contenant le liquide par les rayons réfléchis par une série de miroirs plans parallèles au tube et s'orientant de façon à concentrer la lumière sur le tube. Ce sont des miroirs de Fresnel, bien connus en cours de physique pour générer des interférences. La température du fluide peut atteindre 250 à 500°C. On réalise ainsi des installations relativement simples pouvant atteindre plusieurs centaines de mètres de long pour une puissance de 50 à 100MW. Les applications sont uniquement industrielles, de la vapeur à haute température faisant tourner directement une turbine ou de l'eau surchauffée servant de préchauffage en amont d'une installation classique, ou encore pour le dessalement. Ainsi l'énergie solaire recueillie se substitue directement à de l'énergie d'origine fossile. AUSRA conçoit et fabrique ce genre de dispositifs, qui, installés dans des zones très ensoleillées, semblent très prometteurs. Plus de détails sur [www.ausra.com/technology](http://www.ausra.com/technology) .

En matière d'énergie solaire, AREVA mise sur une technologie qui présente à la fois un premier retour d'expérience et un réel potentiel de développement.

[Retour sommaire](#)

# La lutte contre l'effet de serre à la croisée des chemins ?

Jacques Gollion

### Le « sommet » sur l'effet de serre à Copenhague en 2009

Début novembre, Enerpresse Magazine consacre plusieurs pages à décrire et analyser le mécanisme de réduction des GES défini dans le protocole de Kyoto. Modeste dans ses résultats, ce protocole a eu le mérite de donner une crédibilité à la démarche internationale. Il a aussi démontré des pratiques utiles, tant au plan industriel qu'au niveau des particuliers. La part des américains dans les mauvais résultats est à mettre au compte du président Bush, inféodé au lobby du pétrole.

Invité par le journal « Libération », Jean-Louis BORLOO a commenté ses raisons d'espérer avant la réunion de Copenhague, insistant sur les avancées importantes déjà obtenues avant même le Congrès, ne serait-ce que par la présence de tous les responsables mondiaux.

Les prévisions pessimistes du GIEC, publiées deux semaines avant, auront eu peu d'effet sur les décisions. Les pays en voie de développement espèrent une aide des pays riches pour réduire leurs rejets de GES. Les pays riches sont conscients des pénalités économiques de la lutte contre l'effet de serre.

Il faut noter depuis début 2010 le développement d'une polémique sur la validité des prévisions du GIEC. En France, la contestation a été portée par Claude Allègre et concerne plutôt la méthode des prévisions : le GIEC a mélangé évaluation chiffrée et démonstration scientifique .

Pour le monde des experts, la faute notoire reprochée au GIEC est l'annonce d'une disparition proche des glaciers de l'Himalaya, erreur (peut-être liée à la transcription d'une date) reconnue par le GIEC qui récuse les autres reproches. Sur sa méthode, le GIEC avoue procéder principalement par simple compilation de données sur les réchauffements mesurés, avec des extrapolations difficiles et/ou douteuses.

Plusieurs propositions internationales visent à renforcer les modestes moyens actuels du GIEC.

Le Secrétaire Général de l'ONU, Ban Ki-moon, espère une signature du traité par les USA.

Cependant, la réunion des ministres de l'Environnement de 44 pays n'a pas réussi à rapprocher les positions des pays qu'ils représentaient autour du projet présenté par J.L.Borloo. Ce projet veut bâtir « un axe de justice sociale et écologique ».

D'entrée de jeu, l'Europe s'affiche en leader des réflexions à Copenhague, mettant sur la table une aide aux pays pauvres de 7,2 milliards d'euros.

Les pays africains défendent le protocole de KYOTO, et le président Sarkozy mise sur eux.

On peut résumer le sens des débats selon l'énoncé d'un journaliste du « Financial Times » :

« On ne peut pas faire n'importe quoi ! Donc pourquoi faire quelque chose ! »

A la fin de travaux en commission, l'espoir ne repose plus que sur les positions des Chefs d'Etats, et surtout des USA et de la Chine. Espoir déçu.

A l'issue de ce sommet, dans la course verte, les leaders sont la Chine, l'Inde et le Brésil. Les perdants sont les pays pauvres. Pour tous un sentiment d'inefficacité demeure.

Le secrétaire général de la convention de l'ONU, Y.de Boer, a dû rappeler aux Nations qu'elles devaient indiquer avant le 31 janvier leur souhait de souscrire ou non au traité de Copenhague. Les 55 principaux pollueurs, représentant 80% des rejets mondiaux, ont donné par écrit leurs objectifs pour 2020 : par rapport aux rejets de 1990, l'Europe s'engage à -20%, les USA à -4% !

Sciences et Avenir voit cinq points importants à retenir pour susciter l'espoir :

- Une confiance améliorée envers les climatologues,
- L'annonce de financements,
- La décision de l'Europe de réduire ses émissions,
- La décision de la Chine de prendre sa part de la croissance verte,
- Le vote attendu d'une loi sur le climat aux USA.

### L'écologie dans la presse

Interrogé par « le Monde Magazine » D.Cohn Bendit expose sa conception de l'Ecologie Politique. Déçu par le

maigre résultat d'un débat organisé à l'Assemblée Nationale pour essayer de convaincre les partis français de proposer un point de vue unitaire à Copenhague, il tente de faire passer son message par voie de presse. (5 décembre 2009. A lire dans le texte pour essayer de comprendre)

Dans le même esprit, 56 journaux du monde entier se liguent pour proclamer un « appel climatique » présenté dans le journal « Libération » le 7 décembre. On en retient cette phrase : « Alors qu'envoyer un homme sur la Lune ou fissurer l'atome ( ?) est le résultat des conflits humains, la future course au carbone doit être un effort commun pour parvenir à un sauvetage collectif »

Dans un journal du même jour, « La Tribune » présente les responsables compétents pour représenter les divers pays au Sommet de Copenhague

La Fondation pour l'innovation politique travaille sur le thème « réussir la croissance verte » et annonce « l'écologie sera rentable ou ne sera pas ». Autrement dit, c'est par l'évolution de la croissance dans sa forme que la civilisation doit évoluer.

Brice Lalonde, co-fondateur avec Jean-Louis Borloo du Parti Génération Ecologie en 1990, et toujours méfiant vis-à-vis du nucléaire, rejoint d'autres fondateurs de l'écologie pour reconnaître que le nucléaire sera incontournable pour réduire les émissions de GES.

Francis Sorin, Directeur du Pôle Information de la SFEN, résume pour le journal « Libération » le thème de son ouvrage, citant une résolution récente du Parlement Européen « *le passage, à l'échelle internationale, à une économie à faible intensité de carbone confèrera à l'énergie nucléaire un rôle important dans le bouquet énergétique à moyen terme* ».

Jean-Marc Jancovici, membre du Comité de Veille écologique de la Fondation Hulot, affirme que la lutte engagée contre le réchauffement climatique ne peut pas se passer de centrales nucléaires.

L'écologie s'introduit fortement dans le débat des élections régionales : place du TGV, création ou pas de nouvelles autoroutes suburbaines, implantation de nouveaux réacteurs, de nouvelles éoliennes.....etc.

### Les questions autour du CO2

Les producteurs d'électricité européens ont réduit leurs émissions de CO2 de 7% entre 2007 et 2008

Selon l'avis du Boston Consulting Group, le captage à la source et le stockage du CO2 sera indispensable pour permettre la réduction de ce gaz dans l'air. Mais il reste très couteux de mise en œuvre : une expérience conduite par Alstom sur une centrale de Virginie (USA) annonce un coût de 50 € la tonne de CO2 enfouie !

En France, c'est à Lacq que la société Total inaugure un pilote européen de séparation de CO2 qui sera enfoui à 4500 mètres dans un ancien gisement de méthane épuisé. Mais les associations écologiques déposent une plainte devant le tribunal de Pau en raison des risques de fuites.

Les options pour l'emplacement des sites de stockage sont variées, mais les obstacles économiques ou sociaux ne le sont pas moins. L'opinion publique est inquiète des emplacements envisagés pour le stockage.

En terme de rejet de CO2, la Chine et les USA sont à égalité : le charbon reste le principal combustible pour la production d'électricité. Par contre, les centrales chinoises rejettent le double d'oxyde de soufre du fait d'un moindre traitement des fumées. Ce pays devra aussi régler ce problème. L'écologie est un vrai problème national. Entre les énergies solaire et éolienne, la Chine préfère porter son effort sur le solaire, peut-être plus facile à exporter, par exemple aux USA.

### La taxe CO2 aux oubliettes ?

Prévue initialement pour une mise en place en France au 1<sup>er</sup> janvier, reportée ensuite au-delà des élections régionales, et abandonnée après ces élections, elle posera la question de son assiette, entre autre son application à la consommation d'électricité. Bien que l'électricité soit majoritairement produite en France sans créer de CO2, son emploi pour le chauffage conduit à la mise en service par temps froid de sources thermiques couteuses en CO2. Elle était aussi contestée par certains écologistes parce qu'elle favorisait le « tout « électrique » (comprendre « tout nucléaire »)

D'autre part, elle aurait fonctionné en parallèle avec le dispositif européen des quotas de CO2 pour les gros producteurs, qui sont soumis à d'autres contraintes, il aurait donc fallu assurer l'équilibre entre ces deux systèmes, sans pénalité excessive.

L'application de la taxe aux frontières conduit à un mécanisme compliqué qui divise les européens.

De l'avis de Michel Rocard, une bonne solution serait la généralisation à l'Europe de la taxe CO2, associée à une suppression du système des quotas et du marché associé. Déjà, une directive européenne devrait unifier la taxation des quotas de CO2, supprimée en juin en France et en juillet au R.U pour stopper un mécanisme de fraude galopant ! Le marché des « droits à polluer » a atteint, en 2008, 65 milliards d'euros ! Un montant de 5 milliards d'euros de fraudes sur un tel marché n'a rien de surprenant. La France échappe en partie à ces fraudes parce qu'elle ne dépense pas les quotas de CO2 qui lui sont alloués.

[Retour sommaire](#)



Ces remises en cause ont inquiété fortement les industriels gros producteurs de CO<sub>2</sub>, qui ont vu avec plaisir le renvoi à plus tard de la taxe CO<sub>2</sub>.

En Angleterre, le Gouvernement a envisagé l'utilisation de la taxe CO<sub>2</sub> pour subventionner la construction des prochains réacteurs nucléaires à construire.

En Suède cette taxe existe depuis 1991. Depuis, ses émissions de CO<sub>2</sub> ont baissé de 12%, alors que le PIB augmentait de 44% !

Bruxelles va établir un indicateur de croissance « vert » prenant en compte les émissions de CO<sub>2</sub>.

Les USA se préparent à spéculer sur les marchés du carbone et songent y faire de bonnes affaires ! Les chinois pensent la même chose !

### L'impact des lois « Grenelle »

Cécile Duflot, secrétaire nationale des Verts, estime que le Grenelle est dans les limbes !

Cependant la recherche environnementale reçoit un budget de 1,5 milliard d'euros, égal à celui du nucléaire. Les chiffres économiques montrent plutôt l'inverse, tant en matière d'emploi, avec une hausse moyenne annuelle de 3% dans les activités liées à l'environnement et un excédent commercial à l'exportation de 2 milliards d'euros.

L'impact du réchauffement sur la France au cours du 21<sup>e</sup> siècle se précise : déficit en eau de l'ordre de 13% vers 2050, plutôt vers le sud-ouest. Pour l'agriculture le bilan est mitigé : plutôt positif, mais risque accru des cataclysmes climatiques, comme d'ailleurs pour le tourisme.

Après un démarrage tardif mais vigoureux en France, l'industrie éolienne voit son chiffre d'affaire retomber, fragilisant les industriels producteurs et exploitants. Le démarrage du solaire, fortement soutenu par le cours d'achat par EDF, prend les marchés.

### LE GIEC

Le sentiment de réchauffement du climat remonte aux années 1970. Décelé à partir des relevés des météorologues, regroupés dans l'OMM, (Organisation Météorologique Mondiale), il a conduit cette organisation à créer, en 1988, en liaison avec le Programme des Nations Unies pour l'Environnement, (PNUE), le Groupe d'Experts intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC).

Il est ouvert à tous les membres de l'ONU. Il comprend : des scientifiques, des diplomates, des techniciens, des experts.

Sa mission est d'évaluer, de façon objective et transparente, le changement climatique et ses risques. Il doit envisager des stratégies d'adaptation et d'atténuation des risques associés. Ne disposant pas d'un mandat pour des travaux de recherche, il recoupe les informations contenues dans les travaux scientifiques publiés et approuvés par la communauté scientifique internationale. Depuis sa création, il a émis un premier rapport en 1990, et les suivants en 1996, 2001 et 2007. Chaque rapport comprend trois volets de plus d'un millier de pages.

Le premier traite de la physique du climat, notamment l'influence des gaz à effet de serre. Par exemple, la dernière édition s'appuie sur plus de 5000 publications sur le diagnostic climatique.

Le second explore les impacts prévisibles des modifications climatiques : c'est ce volet qui a fait l'objet d'une erreur pour l'impact du climat sur les glaciers de l'Himalaya.

Le troisième étudie les impacts sociaux ou économiques des dommages, et indique des mesures proposées pour en atténuer les effets.

Ces documents peuvent éclairer des prises de positions sans jamais en suggérer.

Le président actuel, Rajendra Pachauri, élu par les Etats membres, est assisté par un bureau de trente scientifiques volontaires et par un secrétariat de dix personnes. Pour écrire ses rapports le GIEC lance un appel international à auteurs, s'appuyant sur le «point de contact» dont il dispose dans chaque pays. En France, c'est le Ministère du Développement Durable qui en fait fonction, et centralise les candidatures pour la rédaction du prochain rapport, prévu vers 2014. Ce travail très lourd et très contrôlé, (4 à 5 mois de travail par sujet) reste bénévole. Pour la dernière édition plus de 2000 auteurs se sont engagés, provenant de 130 pays, dont 450 retenus comme auteurs principaux. Un auteur sceptique peut être candidat s'il est connu pour ses publications dans une revue « valable ».

Plusieurs Etats sont fortement hostiles et ont eu des représentants dans le GIEC, comme l'Arabie Saoudite ou les USA du temps de GW.BUSH.

Il n'en reste pas moins qu'une erreur sur deux annonces (fonte des glaciers en Himalaya et remontée de l'eau aux Pays-Bas) a déstabilisé le GIEC, qui devra recompiler ses sources. Il devra aussi lever de l'ordre de 54 incertitudes climatiques, et bien entendu rester totalement transparent.

Le combat contre l'annonce du réchauffement reste soigneusement entretenu, entre autre dans les milieux du pétrole et de l'automobile !

[Retour sommaire](#)

# L'actualité de l'uranium naturel

Claude Seyve

**Le marché** est au creux de la vague : La crise ralentit provisoirement la reprise annoncée et le prix spot de l'uranium stagne à 40 dollars la livre. (Il était monté à près de 130 \$ en 2007 sous le pression d'acheteurs spéculant sur une reprise rapide). Le prix des contrats à long terme évoluent de façon plus amortie : De 40 \$ au début de 2006, ils ont atteint un plateau de 85 \$ en 2007 pour redescendre aux environs de 60 \$. Tout cela montre bien les difficultés de cette industrie –mais elle n'est pas la seule dans le domaine minier- qui doit investir sur le long terme dans un environnement économique instable.

**Le Niger** a fait l'actualité : Le Président Mamadou Tandja, accusé de dérive autoritaire depuis plusieurs mois, a été renversé sans effusion de sang par une junte militaire qui a immédiatement nommé un premier ministre civil (Mahamadou Dandha, ancien ministre de l'information). La presse s'est évidemment faite l'écho de l'intérêt stratégique des réserves en uranium du Niger. La France y est présente depuis 50 ans en développant l'exploitation des minerais d'uranium du massif de l'Air et surtout en alimentant sans discontinuer une grande partie de son programme nucléaire à des prix largement supérieurs aux prix de marché pendant tout la longue période (1980 2006) où celui-ci était déprimé. Maintenant que le marché repart, le Niger intéresse soudain de nouveaux investisseurs, notamment les Chinois, à l'affût de tout ce qui ressemble de près ou de loin à des ressources naturelles en Afrique (y compris les terres cultivables...).

Le Niger, à travers Somaïr et Cominak, aura produit 4030 tonnes d'uranium en 2009 (3242 en 2008). Le projet Imouraren prend un peu de retard du fait de la crise et devrait commencer sa production en 2014, avec une capacité de 5000 tonnes par an pendant 35 ans. Il intéresse l'électricien coréen Kepco- déjà partenaire d'AREVA dans l'usine Georges Besse 2- qui entre à hauteur de 10 % dans la société d'exploitation Imouraren SA.

Bien évidemment, les opposants au nucléaire font feu de tout bois en recherchant des scoops sur l'impact de l'exploitation minière et, il faut le dire, avec un certain succès ; il suffit de taper uranium Niger sur un moteur de recherche pour le voir. Difficile de lutter contre cette désinformation. AREVA fait de son mieux en poursuivant ses efforts de transparence en liaison avec la société civile et les autorités locales.

**Le Kazakhstan** a accru sa production en 2009 en la portant à 13 000 tonnes d'U. Tous les grands acteurs y sont présents, le plus récent étant le Département de l'Energie Atomique (DAE) indien. KATCO (dont AREVA détient 51 %) doit faire croître sa production de 1500 t en 2009 à 4000 t en 2012. AREVA renforce par ailleurs son partenariat avec Kazatoprom en créant, avec cette entité kazakhe, IFASTAR qui, basée à Paris, proposera, en particulier sur les marchés asiatiques, une fourniture intégrée de combustible nucléaire. A terme, IFASTAR s'appuierait sur une ligne de fabrication de combustible à construire en partenariat avec Kazatoprom sur le site d'Ust Kamenogorsk (où sont fabriqués depuis l'époque soviétique les pastilles des combustibles VVER) .

En **Mongolie**, la Chine et la Russie se livrent une bataille acharnée pour l'accès aux ressources en uranium. La Russie a une longueur d'avance puisqu'elle exploitait, de 88 à 95, le gisement de Dornod dont le minerai était transporté par rail jusqu'au complexe minier sibérien de Krasnokamensk. Les acteurs occidentaux sont également présents, sous l'œil des compagnies japonaises qui cherchent à rentrer dans des joint-ventures. C'est la cas de Mitsubishi Corporation à qui AREVA vient de proposer de participer, à hauteur de 34 %, à AREVA Mongol, titulaire de nombreuses licences d'exploration dans les provinces de Dornogobi et Sukhbaatar.

En **France**, c'est le post uranium. AREVA engage un investissement de 35 millions d'euros sur le site de Bessines destiné à l'implantation en 2013 d'une plate forme de recherche sur les procédés d'extraction et de traitement des minerais qui prendra la relève de l'actuel SEPA. Par ailleurs, dès 2011, sera ouvert un centre de visite et de découverte destiné au grand public et consacré à l'activité minière de l'uranium. Enfin une centrale photovoltaïque est en projet sur un site minier du Limousin. Porté par les collectivités locales et des intérêts privés, ce projet atteindrait une capacité de 8 MW.

[Retour sommaire](#)

## L'enrichissement de l'uranium sous les projecteurs

Claude Seyve

**La gestion de la fin de vie d'Eurodif est délicate :** EDF a annoncé vouloir mettre fin prématurément à ses fournitures d'enrichissement auprès d'Eurodif, en se tournant exclusivement vers le russe Tenex et Urenco pendant la période 2011-2012. Cette annonce a créé une vive émotion auprès de la population et des élus locaux du Tricastin en mettant en cause les plans déjà délicats de reconversion du site : L'entrée en production de l'usine Georges Besse 2, qui consommera 50 fois moins d'électricité, est prévue en 2012 avec une pleine production de 7,5 millions d'UTS en 2016. L'arrêt d'Eurodif est programmé en prenant en compte la continuité de la sécurité d'approvisionnement des clients, l'avenir du bassin d'emploi et la nécessaire adaptation de la main d'œuvre, mais aussi des contingences telles que la disparition de la source de chaleur que constitue l'utilisation d'une partie des eaux de refroidissement d'Eurodif pour le chauffage urbain et l'agriculture. Mais voilà, pour EDF, le remplacement d'Eurodif par Georges Besse 2, c'est l'équivalent de 2 à 3 réacteurs de plus dans son parc. Quand on voit les problèmes de disponibilité rencontrés au seuil de l'hiver, on comprend mieux que la tentation est grande de valoriser à court terme au prix fort l'électricité produite par Tricastin, en délocalisant en Russie les services d'enrichissement au détriment d'une vue à long terme, tant sur la sécurité d'approvisionnement que sur le maintien d'une main d'œuvre qualifiée sur la plate forme industrielle, sans parler de l'impact sur l'économie locale en période de crise. Gageons que cette crise sera surmontée de manière satisfaisante par les parties en présence, mais c'est un sérieux avertissement sur la nécessaire régulation par l'Etat du jeu du marché dans le domaine de la sécurité énergétique. Un peu comme sur les marchés financiers.

**Le ré-enrichissement en Russie de l'uranium de retraitement** refait surface. Ce sujet récurrent a fait l'objet de nombreux développements dans la presse, à la suite de soi-disant révélations au cours d'un reportage télévisé douteux suivi d'actions spectaculaires de Greenpeace qui a conduit à dérouter un cargo du Havre à Cherbourg. Et pourtant tout a été dit sur ces opérations qui sont d'une pratique internationale courante depuis plus de vingt ans. Ceux qui n'ont pas peur d'être submergés d'information peuvent d'ailleurs se rendre sur le site du Haut Comité pour la Transparence et l'Information sur la Sécurité Nucléaire ou sur celui de l'Office Parlementaire d'Evaluation des Choix scientifiques et Technologiques:

[http://www.hctisn.fr/documentation/agenda/reunion\\_2009\\_11\\_20/reunion\\_20091120.html](http://www.hctisn.fr/documentation/agenda/reunion_2009_11_20/reunion_20091120.html)

<http://www.assemblee-nationale.fr/13/cr-oecst/09-10/c0910005.asp>

### Un petit rappel : Que deviennent les sous produits de l'enrichissement de l'uranium ?

En enrichissant de l'hexafluorure d'uranium (« Matière d'alimentation ou « Feed ») en isotope 235, on obtient deux produits :  
De l'hexafluorure d'uranium enrichi en isotope 235  
De l'hexafluorure d'uranium appauvri en isotope 235

La matière d'alimentation appartient généralement à une compagnie électrique qui contracte un « service d'enrichissement » auprès d'un fournisseur américain (USEC), européen (URENCO et EURODIF) ou russe (TENEX). Tous ces fournisseurs obéissent aux mêmes normes en matière de qualité, emballages, sûreté des installations, méthodes de contrôle etc....

Cette matière d'alimentation est généralement de l'uranium naturel (0,711% d' $U_{235}$ ) ou de l'uranium issu du retraitement de combustibles usés (environ 1% d' $U_{235}$ , 0,6% d' $U_{236}$ , et des traces d' $U_{232}$ ).

En retour, le client électricien reçoit un hexafluorure d'uranium enrichi, qu'il fera transformer en combustible pour ses réacteurs.

L'hexafluorure d'uranium appauvri devient, lui, propriété du fournisseur de services d'enrichissement, sauf si son client en demande le retour au moment de l'envoi de la matière d'alimentation. Cette pratique est commune à tous les fournisseurs. Qu'en faire ?

A court terme il est utilisé dans les combustibles MOX

A moyen terme comme matière d'alimentation pour pousser son appauvrissement quand les conditions économiques (en particulier forte augmentation du prix de l'uranium) le justifient

Et surtout à long terme dans les réacteurs de génération 4. Cette source d' $U_{238}$  permettra d'alimenter ces réacteurs à l'échelle du millier d'années !

Deux précisions :

- Quand on enrichit de l'uranium de retraitement, il est nécessaire d'utiliser une installation dédiée, ce que seules permettent les usines d'enrichissement par centrifugation qui disposent de nombreuses lignes en parallèle (aujourd'hui Urenco et Tenex, demain Georges Besse 2)
- En France, l'hexafluorure d'uranium appauvri est transformé, pour entreposage à long terme. en un oxyde très stable et insoluble ( $U_3O_8$ ), ce qui permet, au passage, de recycler le fluor sous forme d'acide fluorhydrique. Les autres fournisseurs entreposent actuellement leur hexafluorure d'uranium appauvri dans des conteneurs en acier épais. A noter que le russe ROSATOM a commandé à AREVA une réplique de son installation de transformation en oxyde, avec droit d'usage de la technologie pour d'autres usines en Russie. Cette installation est en cours de démarrage à Zélnogorsk

[Retour sommaire](#)

## Les réacteurs

Bernard Fromant

### PERSPECTIVES MONDIALES

La relance du nucléaire est de plus en plus d'actualité : à l'invitation de la France s'est tenue à Paris une importante conférence les 8 et 9 mars 2010, tenue dans les locaux de l'OCDE avec le concours de l'AIEA. De très nombreux pays du monde entier, intéressés, étaient présents. Nicolas Sarkozy, Mr. Baroso, et le nouveau directeur général de l'AIEA, Mr. Armano, ont affirmé avec grande conviction qu'il faut développer parallèlement le nucléaire et les énergies renouvelables, d'où une promotion vigoureuse du nucléaire auprès des pays qui n'en sont pas encore pourvus, avec priorité à l'information des populations, à la formation et au relèvement des normes de sûreté. Cependant, selon une analyse du journal Le Monde, la renaissance du nucléaire passe en premier lieu par la prolongation de la durée de vie des centrales existantes :

- En Belgique Electrabel, filiale de GDF-Suez, va pouvoir exploiter jusqu'en 2025 (au lieu de 2015) ses trois réacteurs les plus anciens (sur 7) ;
- En Allemagne, la CDU-CSU et les Libéraux viennent de sceller un accord de principe portant sur la prolongation de certaines centrales ;
- Aux Etats-Unis, la prolongation jusqu'à 60 ans a été acceptée pour la moitié des 104 réacteurs en service, en attendant la construction de nouvelles centrales (voir U.S.A.).
- Enfin en France, EDF souhaite prolonger jusqu'à 60 ans la durée de vie de ses réacteurs. C'est à l'ASN que reviendra la décision..

Même les antinucléaires y sont en majorité favorables, car ils y voient un pis-aller nécessaire dans le cadre de la lutte contre le changement climatique.

Dans la perspective de construction de nouvelles centrales, sachant que 200 réacteurs pourraient être construits dans le monde d'ici 2030, on peut craindre qu'un monde nucléaire à deux vitesses émerge : des pays ayant des standards de sûreté très élevés, prêts à préférer des réacteurs plus sûrs tels que l'EPR, équipés d'une double enceinte conçus pour assurer un confinement total même en cas d'accident extrême, et des pays préférant des réacteurs moins onéreux, relativement moins sécurisés, tels que certains des réacteurs en fonctionnement actuel.

### FRANCE

#### Contrôle-commande de l'EPR

L'ASN considère que les premiers éléments techniques de réponse d'AREVA sont encourageants, mais a besoin de plusieurs mois d'analyse avant de valider les modifications d'ici fin 2010. Mais les réponses peuvent être différentes pour certains pays, en fonction des desiderata des autorités de sûreté locales.

#### EDF

Dix-huit des cinquante huit réacteurs français sont à l'arrêt en ce moment : 18 des 58 réacteurs le sont pour des opérations de maintenance, soit en raison d'incidents divers, soit en raison de leur rechargement en combustible. Habituellement, à cette période de l'année, seuls quatre à cinq réacteurs sont à l'arrêt.

EDF a inauguré au centre des Renardières l'Institut international du vieillissement des centrales nucléaires. Cet institut va lancer une série de huit programmes de recherches européens.

#### EPR de Flamanville

La construction de l'EPR de Flamanville nécessite plus de main d'œuvre que prévu (de 2280 personnes actuellement, à 2500 en fin d'année, 3000 prévus en 2010), mais, selon la direction d'EDF, le coût du réacteur reste estimé à 4 milliards d'euros et l'exploitation commerciale ne commencera qu'en 2013 au lieu de 2012. Les critiques émises sur le contrôle-commande ne retarderont pas le chantier de Flamanville.

#### EPR de Penly

Les discussions relatives à la composition de la société qui construira le deuxième EPR à Penly sont en cours sous l'égide du gouvernement. Outre EDF et GDF-Suez, il y aura probablement Total, Enel et E.ON. La construction doit débuter en 2012 pour une mise en service en 2017. La question de l'exploitant est posée : EDF veut l'être ; GDF Suez veut l'être au même titre. L'ASN souhaite qu'il n'y ait qu'un exploitant qui prenne en charge la construction, l'exploitation et le démantèlement du réacteur.

[Retour sommaire](#)

# NUCLEAIRE

## AREVA-ATMEA

ATMEA, la filiale commune d'AREVA et Mitsubishi a développé son réacteur de troisième génération de moyenne puissance (1100 MW) selon le calendrier prévu, en deux ans et demi. AREVA et Mitsubishi ont fait savoir fin janvier que la phase de conception était terminée et qu'ils étaient en mesure de proposer ce modèle en réponse à des appels d'offre. L'ASN va lancer « l'évaluation des options de sûreté » du nouveau modèle, qui combine les caractéristiques de l'EPR et de l'APWR de Mitsubishi.

GDF-Suez et AREVA sont en train de préparer un accord stratégique en vue d'une participation de GDF-Suez au développement de l'ATMEA, qui pourrait convenir à certains pays pour lesquels l'EPR est trop puissant.

GDF-Suez a demandé à l'Etat de lancer la construction d'un réacteur ATMEDIA en France sur un site qui pourrait être Tricastin ou Marcoule et donnerait une référence utile à l'international .

## AREVA- KERENA

AREVA annonce pour fin 2010 un autre modèle de réacteur KERENA, d'une capacité de 1250 MW, reposant sur la technologie de l'eau bouillante et développé avec E.ON.

## Réacteur rapide de génération IV

Le CEA a été autorisé, par décret du 1er octobre, à mener à bien le projet de réacteur de recherche Jules Horowitz (RJH), qui sera implanté à Cadarache pour remplacer Osiris, à Saclay. Il aura notamment pour mission de caractériser les matériaux et combustibles du futur réacteur à neutrons rapides (RNR) de la génération IV, dont on attend un prototype en France autour de 2020 sous le nom d' « Astrid ». Il sera financé à 50% par le CEA, 10% par AREVA, 20% par EDF et le solde réparti entre d'autres partenaires **encore à trouver**.

Nicolas Sarkozy a annoncé qu'un milliard d'euros du grand emprunt sera affecté au développement des réacteurs de 4<sup>ème</sup> génération. Ce « coup d'accélérateur » devrait permettre à la France, avec les acteurs AREVA, EDF et GDF-Suez, d'être au coude à coude avec le Japon, la première à disposer d'un prototype de génération IV dès 2020.

## EUROPE

### Allemagne

La nouvelle coalition entre les chrétiens-démocrates de la CDU/CSU et les libéraux du FDP devrait permettre à Angela Merkel d'abroger la loi prévoyant la fermeture de 17 centrales nucléaires d'ici 2021. Cela pourrait concerner notamment les tranches de Brunsbuttel (Vattenfall), de Biblis (RWE) et de Neckarwestheim (EnBW). La nouvelle coalition devrait retarder la sortie du nucléaire, mais les modalités précises restent à déterminer et une majorité d'Allemands restent favorables au maintien de l'accord négocié en 2002 par la coalition SPD-Verts.

Par ailleurs, le Président de RWE estime que la limitation de durée de vie des réacteurs allemands fixée actuellement à 32 ans est insuffisante. Il veut que cette durée soit allongée, alors que pour des réacteurs comparables en service aux Pays-Bas, en France ou en Belgique, elle est de 40 ans, et qu'aux USA, après 60 ans on vise même déjà 80 ans.

### Finlande

Les composants lourds du réacteur d'Olkiluoto 3 sont arrivés sur place ; il s'agit des quatre générateurs de vapeur et du pressuriseur fabriqués à l'usine de Saint-Marcel. Bien que AREVA et TVO se réclament réciproquement des indemnités pour les retards qu'ils s'imputent pour ce réacteur, TVO n'exclut pas de choisir à nouveau l'EPR.

Par ailleurs la STUK, Autorité finlandaise de sûreté nucléaire, a donné son accord au consortium finno-allemand Fennovoima (dont E.ON détient 34%) pour construire un nouveau réacteur en Finlande. Le consortium vise à implanter soit un réacteur de 1600 MW à 1800 MW, soit une centrale composée de deux tranches de 1000 à 1250 MW chacune. Trois technologies sont retenues : l'EPR d'AREVA, ou le SWR-1000, ou l'ABWR de Toshiba. Le Gouvernement et le Parlement devraient se prononcer en 2010. Malgré le retard pris sur le chantier du premier EPR, la Finlande envisagerait d'en commander un deuxième.

### Suède

Le gouvernement suédois va proposer de nouvelles dispositions législatives destinées à lever le moratoire de 1980 sur la construction de nouvelles tranches nucléaires, car la Suède a besoin d'énergie nucléaire et pourrait exporter de l'électricité et aider ainsi le Danemark et l'Allemagne à réduire leur émission de CO2.

[Retour sommaire](#)



# NUCLEAIRE

## Grande Bretagne

EDF a confirmé être ouvert à des partenariats en vue de la construction de quatre EPR au Royaume-Uni.

EDF et RWE vont former une joint-venture à 50-50, Horizon Nuclear Power, spécialisée dans le nucléaire, basée à Gloucester, avec pour objectif de développer deux nouvelles centrales à Wylfa et à Oldbury-on-Severn. Horizon Nuclear Power compte construire environ 6000 MW de capacité nucléaire sur deux sites : Wylfa (pays de Galles) et Oldbury (sud-ouest de l'Angleterre). Un choix devra être fait entre l'EPR d'AREVA et l'AP1000 de Westinghouse-Toshiba.

Un consortium composé de GDF-Suez, de l'espagnol Iberdrola et de Scottish and Southern Energy est parvenu à un accord avec la Nuclear Decommissioning Authority pour acheter un terrain à Sellafield en vue d'y construire une nouvelle centrale nucléaire sur ce site qui peut accueillir une puissance totale de 3600 MW. GDF-Suez ambitionne ainsi de talonner EDF dans le nucléaire.

AREVA et GDF-Suez présélectionnent leurs partenaires possibles dans le génie civil ; Eiffage, qui a participé à 13 tranches nucléaires françaises, manifeste son intérêt en s'associant à Carillion, avec lequel il a déjà collaboré sur plusieurs chantiers comme le tunnel sous la Manche.

Les autorités de sûreté britanniques (HSE) ont présenté un rapport d'étape sur le processus de certification de l'EPR et de l'AP1000 de Westinghouse et continuent de croire que les deux concepts pourraient convenir pour la construction de centrales nucléaires au Royaume Uni. En ce qui concerne le contrôle-commande de l'EPR, les HSE ont qualifié de constructives les réponses fournies par AREVA et EDF ; des réponses complémentaires seront fournies dans les délais prévus.

## Italie

Le conseil des ministres italien a approuvé de manière définitive en février le décret qui relance le nucléaire.

Dans le cadre de l'accord de coopération entre la France et l'Italie dans le domaine nucléaire, Enel et EDF ont signé en février un accord de partenariat portant sur la construction d'au moins quatre réacteurs EPR en Italie, répartis sur trois centrales, avec une capacité de production totale de 6400 MW. Chaque réacteur de 1600 MW est estimé à 4,5 milliards d'Euros. L'ENEL prévoit que le premier réacteur soit prêt en 2020. Ansaldo devrait rejoindre le partenariat entre EDF et Enel.

GDF-Suez étudie les possibilités qu'offre le marché italien dans le domaine nucléaire pour se placer à côté d'EDF et Enel, qui veulent couvrir ensemble la moitié de la capacité des futures centrales. GDF-Suez devra se trouver un partenaire local, qui pourrait être Cofely, entreprise réunissant dans la Péninsule les services énergétiques issus de Gaz de France et de Suez (Elyo).

Par ailleurs Finmeccanica et AREVA sont en pourparlers afin de prendre place dans les projets nucléaires italiens. Cela n'exclut pas, s'il y a lieu, une entente de Finmeccanica avec Westinghouse, concurrent d'AREVA.

Enfin le Ministre du Développement économique Claudio Scajola a assuré que les critiques au sujet du contrôle-commande de l'EPR ne ralentiront pas le retour du nucléaire, car la phase d'autorisation qui durera 3 à 4 an permettra de choisir les meilleures technologies.

En ce qui concerne le choix des sites d'implantation des nouvelles centrales nucléaires, les zones éligibles à la construction ont bien été définies, mais le choix définitif devra être fait en accord avec les régions et ne sera pas connu avant un an.

## Belgique

La Belgique a décidé de reporter à 2025 la première phase de sortie du nucléaire. Elle compte 7 réacteurs nucléaires répartis sur deux centrales (Doel et Tihange), fournissant au pays 55% de son électricité. Ces deux réacteurs devaient être les premiers concernés, dès qu'ils atteindraient 40 ans, c'est-à-dire entre 2015 et 2025. Mais, à la suite du rapport d'un groupe international d'experts, le gouvernement a décidé de prolonger de 10 ans la durée de vie des plus anciens (Doel 1 et 2 et Tihange 1). Pour les plus récents (Doel 3, 4, Tihange 2 et 3), les discussions vont se poursuivre en vue d'une prolongation de 20 ans. GDF-Suez a estimé à 800 millions d'euros les investissements nécessaires à la prolongation des réacteurs les plus anciens.

[Retour sommaire](#)

## Pays-Bas

La seule centrale du pays, Borssele, devrait s'arrêter en 2033. Les riverains ne sont pas opposés à la construction d'une autre centrale.

Lorsque le gouvernement néerlandais aura donné son feu vert, une deuxième centrale nucléaire proche de celle existante devra être construite pour 2018.

## Bulgarie

Le nouveau gouvernement bulgare est en train de procéder à un réexamen du projet de future centrale nucléaire de Béléné, qui doit être réalisé par Rosatom avec comme sous-traitant un consortium franco-allemand AREVA/Siemens chargé notamment des systèmes de sécurité. Il devait comporter deux tranches de 1000 MW, avec participation de 51%, les 49% restant détenus par RWE. Mais, en raison de problèmes de financement, RWE a renoncé à son projet et a mis fin à son entreprise commune avec NEC (compagnie nationale de l'énergie bulgare). La Bulgarie, qui veut aussi réduire la participation de l'Etat, cherche de nouveaux investisseurs. Le directeur de Rosatom, Sergueï Kirienko a proposé près de 2 milliards d'euros pour financer la construction, qui a déjà commencé en septembre, en attendant que le futur investisseur soit choisi. Le consortium AREVA-Siemens, Carsib, sous-traitant de AtomStroiExport, fournira le contrôle-commande.

## Lituanie

La Lituanie, a fermé le 31 décembre sa centrale nucléaire d'Ignalina, de type RBMK soviétique, conformément à son engagement. Elle a l'intention de la remplacer par une nouvelle centrale avec le concours de la Pologne, de la Lettonie et de l'Estonie. AREVA, Endesa (Espagne), GE-Hitachi, Westinghouse, MHI et AECL (Canada) s'intéressent au projet. En raison du coût évalué entre 3 et 5 milliards d'euros, la centrale ne pourra être réalisée qu'à l'aide d'un investisseur stratégique. Le gouvernement a lancé un appel d'offres en vue de trouver un partenaire pour la mise en œuvre d'un réacteur nucléaire au second semestre 2010. Les compagnies E.ON, EDF, Iberdrola, RWE, Fortum et Vattenfall, pourraient prendre part à cet investissement.

## Pologne

À l'occasion de la signature en novembre de trois textes pour une coopération entre la France et la Pologne dans le nucléaire civil, le Premier Ministre polonais Donald Tusk a prévu la mise en service d'un premier réacteur aux environs de 2020 et d'un deuxième autour de 2025.

Le protocole d'accord par le groupe énergétique polonais PGE signé avec EDF prévoit des études de faisabilité de réacteurs EPR, avec la construction d'un premier EPR d'ici 2020. Mais PGE n'accorde pas d'exclusivité à EDF et prévoit de signer des protocoles semblables avec d'autres partenaires ; un accord a notamment été signé avec GE Hitachi Nuclear Energy (GEH). La première centrale devrait entrer en service en 2020, avec lancement des travaux en 2016.

## Russie

La Russie construit la première centrale nucléaire flottante destinée aux régions isolées. Deux réacteurs KLT-40S de 35 MW chacun, à eau pressurisée, sont installés sur une barge de 140 m de long et 30 de large. On trouve d'ordinaire ces réacteurs sur les brise-glaces et les sous-marins. Cette première centrale flottante pourra remorquée à proximité d'une zone appropriée et alimenter une ville de 25000 habitants ou servir à la désalinisation de l'eau de mer. Mais la multiplication du nombre d'installations dans le monde accroîtrait le risque de prolifération.

## République tchèque

La société tchèque CEZ a lancé en août un appel d'offre pour la construction de deux nouveaux réacteurs à la centrale de Temelin, en République tchèque, qui compte aujourd'hui deux tranches équipées d'un réacteur VVER de conception russe, d'une puissance de 1000 MW. Trois sociétés ont présenté des offres préliminaires et ont été qualifiées en premier stade : AREVA, Westinghouse et un consortium formé par le tchèque Skoda JS et les sociétés russes AtomstroiExport et Hydropress. Le fournisseur devra garantir à CEZ une option sur la construction d'un à trois réacteurs supplémentaires dans d'autres sites potentiels en Europe, de sorte que l'offre porte potentiellement sur la construction de cinq réacteurs. La signature du contrat est attendue au printemps 2012.

[Retour sommaire](#)

# NUCLEAIRE

## Espagne

Selon la Sociedad Nuclear Espagnola (SNE), l'Espagne aurait besoin de se doter d'au moins 10 tranches de 1000 MW chacune d'ici 2030 pour garantir son approvisionnement en électricité. Son Président estime qu'à court terme, il faudrait aussi prolonger d'au moins vingt ans la durée de vie des huit tranches existantes.

## Suisse

La centrale de Mühleberg, construite en 1972, obtient une autorisation de fonctionnement illimité, comme c'est le cas des autres centrales suisses, tant que l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire garantit la sécurité de l'installation. Jusqu'ici, le site avait une autorisation de 40 ans seulement. Les antinucléaires sont scandalisés.

Par ailleurs, l'Inspection fédérale de la sécurité nucléaire (IFSN) suisse a examiné les trois demandes de nouveaux réacteurs qui lui ont été soumises (remaniées en octobre 2009) ; elle devrait rendre son verdict en octobre 2010.

Lors d'un récent sondage, 54,6 % des Suisses sont favorables à la construction de nouvelles centrales, contre 41,1 % qui y sont opposés.

## AMERIQUES

### U.S.A.

Barack Obama a évoqué fin janvier 2010 sans ambiguïté la nécessité pour les Etats-Unis de se doter « d'une nouvelle génération de réacteurs nucléaires propres et sûrs » ; ce redémarrage du nucléaire est essentiel pour la réponse au changement climatique. Il a débloqué, fin février, une première enveloppe de garanties de prêts d'environ 8 milliards de dollars pour entamer la construction de la première centrale depuis près de 30 ans. L'administration Obama a aussi décidé d'inclure 54 milliards de dollars dans le budget 2011 en garantie de prêts.

### AREVA

L'EPR est en cours de certification aux Etats-Unis. Huit projets sont actuellement en considération avec six électriciens américains : Constellation, PPI, AmerenUE, Amarillo Power, AEHI et Duke Energy. AREVA a signé par ailleurs avec le consortium Fresco Nuclear Energy Group (FNEG) une lettre d'intention pour la collaboration en vue du développement d'un ou deux EPR en Californie.

### GE Hitachi

GE-Hitachi a l'intention de revenir en Europe dans le nucléaire et vise 30 à 50% du marché des futurs réacteurs nucléaires dans le monde. Le groupe a demandé une licence à la NRC pour sa nouvelle tranche à eau bouillante l'ESBWR ; il a aussi déposé sa demande au Royaume Uni auprès du Nuclear Installations Inspectorate. GE-Hitachi et Detroit Edison ont annoncé un accord en vue de la construction d'un ESBWR (réacteur avancé à eau bouillante) sur le site d'une filiale de Détroit.

### Toshiba

Toshiba a indiqué avoir reçu de la NRC l'autorisation de déposer une demande de licence et de fournir ses réacteurs nucléaires à eau bouillante avancée (ABWR) aux Etats-Unis. Toshiba va fournir en son nom propre (et non plus via la firme américaine Westinghouse) deux réacteurs destinés à une centrale nucléaire au Texas. Ces deux réacteurs, d'une puissance de 1.400 MW chacun, devraient entrer en exploitation en 2016 et 2017.

### Westinghouse

Le design du génie civil de l'AP1000, le modèle de réacteur nucléaire proposé par Westinghouse, par la NRC, en faisant valoir que les composants de l'AP1000 pourraient ne pas résister à un tremblement de terre. Elle demande des tests additionnels de résistance et des modifications du blindage. Westinghouse estime que cela n'aura pas d'impact significatif sur le calendrier de la construction des 14 AP1000 prévus sur le territoire américain. L'AP1000 est l'un des trois réacteurs de nouvelle génération examinés par la RNC, avec ceux proposés par AREVA et GE-Hitachi. L'AP1000 devrait être le premier des nouveaux réacteurs de à construire aux Etats-Unis.

[Retour sommaire](#)

## EDF

EDF a reçu de la NRC l'autorisation de racheter la moitié des activités nucléaires de Constellation Energy, qui regroupe trois centrales dans l'est des Etats-Unis. Constellation Energy et EDF Développement (filiale à 100% d'EDF) annoncent que la NRC approuve la structure d'investissement et le transfert de licences liés à la prise de participation dans Constellation. EDF et Constellation Energy ont créé leur société commune, *Constellation Energy Group* et prévoient de construire à travers cette coentreprise quatre EPR aux Etats-Unis.

## Le projet Hyperion

Ce projet rappelle un concept analogue en France proposé par les chercheurs du CEA dans les années 1960 : le petit réacteur urbain.

A contre courant des préjugés actuels, ce petit réacteur de 25 MW, aussi compact qu'un réacteur de sous-marin, peut être enfoui dans une fosse, à 5 mètres de profondeur, et remplacé par une unité identique pour le changement de combustible. Le prix du kWh serait proche de celui des unités thermiques conventionnelles, à 10 cents.

## Canada

Le gouvernement canadien a lancé un appel d'offre auprès d'investisseurs pour la mise en vente de la partie d'EACL qui fabrique des réacteurs nucléaires. L'objectif est de réduire les risques financiers, car EACL manque de capitaux dans la perspective de la relance mondiale du nucléaire. Parmi les partenaires possibles figurent AREVA, Westinghouse-Toshiba, GE-Hitachi et Rosatom.

## Argentine

L'État argentin ambitionne de produire son premier réacteur 100% argentin, « Carem », de 200 à 300 MW à l'horizon 2016.

## Venezuela

Le journal El Mundo affirme qu'Hugo Chavez s'intéresse à l'énergie nucléaire et négocie le rachat d'un petit réacteur. Bien qu'il ait un accord avec Moscou dans le cadre de « l'alliance anti-impérialiste », il étudie aussi les offres de la France, de la Chine et du Japon. Selon la Direction de l'Energie Atomique, la technologie française est beaucoup plus avancée et moderne que la russe.

## ASIE

### Chine

EDF a annoncé que le gouvernement chinois avait donné son feu vert définitif à la construction de la centrale nucléaire de Taishan (province du Guandong), qui comportera deux réacteurs EPR d'AREVA. Tout est prêt sur le site pour le coulage du premier béton, qui n'attendait que cette autorisation.

La Chine a approuvé le lancement des travaux d'une nouvelle centrale nucléaire qui sera équipée de deux réacteurs Westinghouse AP1000 de 1250 MW chacun, pour être opérationnels en 2014 et 2015.

AREVA et EDF ont signé plusieurs accords avec l'électricien chinois CGNPC portant sur la création de deux coentreprises concernant l'exploitation et l'ingénierie des réacteurs nucléaires. La première, « Wecan » sera constituée d'AREVA et CGNPC ; elle sera dédiée à la conception et à l'approvisionnement futurs de réacteurs de deuxième génération (CPR 100) et de troisième génération (EPR), en Chine et ailleurs. La seconde « TPNC » sera constituée entre EDF pour gérer la construction et l'exploitation des EPR chinois pendant 50 ans.

### Inde

L'opérateur public indien NPCIL a annoncé qu'un dix-huitième réacteur nucléaire de technologie indienne a été lancé. Il s'agit d'un réacteur à eau pressurisée de 220 MW qui s'ajoute aux quatre unités déjà présente sur le site.

Selon PricewaterhouseCoopers (PwC), l'ambitieux programme indien de développement du nucléaire pourrait présenter un marché de 19 milliards d'euros d'ici 2020. L'Inde a pour projet de se doter de 24 réacteurs d'ici 2020, dont deux EPR d'AREVA, deux VVER russes et deux ABWR du consortium GE-Hitachi. Elle est aussi en pourparler avec l'électricien coréen Kepco.

[Retour sommaire](#)

## **NUCLEAIRE**

AREVA a signé en février avec NPCL un protocole d'accord portant sur la construction de deux EPR au Maharashtra et va acheter les terrains pour installer les 9600 MW nucléaires, que la compagnie projette de construire avec l'aide d'AREVA. Dans un premier temps deux tranches de 1600 MW sont prévues pour produire en 2020. Quatre autres réacteurs sont prévus sur ce même site. L'approvisionnement en combustible sera facilité par un accord avec AREVA pour le partage de mines d'uranium en Australie, au Niger et au Kazakhstan.

Par ailleurs, l'Inde veut multiplier sa capacité nucléaire par 100 grâce au thorium, qui est abondant dans le sous-sol indien (un quart des réserves mondiales), à condition que le programme de recherche sur la technologie du thorium aboutisse. Le réacteur de recherche à eau lourde Kamini, qui produit 30 MW d'énergie thermique, fonctionne à l'uranium 233 produit par l'irradiation de thorium 232 dans d'autres réacteurs. Si cette technologie aboutissait, l'Inde pourrait diminuer ses importations d'uranium et viser un objectif ambitieux de 470 GW de capacité nucléaire à l'horizon 2050.

### **Japon**

La compagnie japonaise Kyushu Electric Power a remis en service après l'arrêt pour déchargement / recharge le réacteur nucléaire Genkai alimenté pour la première fois par du combustible MOX préparé par AREVA à partir de matières radioactives usagées japonaises. Toshiba, Mitsubishi et Hitachi souhaitent cibler le marché des pays en développement et promouvoir des petits réacteurs nucléaires demandant moins de maintenance que les réacteurs traditionnels.

## **MOYEN-ORIENT**

### **Jordanie**

La compagnie australienne Worley Parsons a été chargée par la Commission jordanienne de l'énergie atomique (JEAC) de mener à bien la phase préparatoire au lancement du programme civil du Royaume. Le choix se fera entre l'EPR d'AREVA, le Candu 6 d'AECL, l'APR-1400 de Kepco ou encore un modèle russe.

Un premier contrat de 178 millions de dollars a été remporté par un consortium sud-coréen pour la construction d'une centrale qui sera construite à Irbid, à 70 km au nord d'Amman.

Lors d'une rencontre avec le roi Abdallah, François Fillon a appuyé l'offre du consortium AREVA/GDF-Suez en vue de la construction d'une centrale nucléaire de moyenne puissance avec Mitsubishi, qui pourrait être le nouveau réacteur Atmea de 1100 MW.

### **Emirats arabes unis**

C'est l'électricien sud-coréen Kepco qui a remporté l'appel d'offre lancé par Abou Dhabi pour la conception et l'assistance au fonctionnement de quatre centrales nucléaires de 1400 MW chacune. Le consortium sud-coréen était en lice avec un consortium français composé d'AREVA, EDF, GDF-Suez, Total, Vinci et Alstom.

Le consortium français a pris acte de la décision d'Emirates Nuclear Energy Corporation (ENEC). La France peut encore espérer se voir confier un autre contrat, si l'ENEC s'oriente sur la construction d'un parc étendu de réacteurs. AREVA peut aussi espérer se voir confier un contrat de retraitement.

Les Echos et AREVA rappellent que les réacteurs proposés par le consortium coréen (les APR-1400) datent de 1980 et sont moins chers, mais ils ne pourraient pas être installés notamment en Europe ; c'est l'EPR qui reste la technologie la plus sûre. L'ATMEA de 1000 MW – moins complexe – conçu en partenariat avec Mitsubishi, permettra par contre de disposer d'une gamme compétitive pour les besoins de moyenne puissance ; il aurait pu convenir à Abou Dhabi, mais il ne sera pas commercialisé avant 2011.

### **Iran**

La Russie a annoncé en novembre que la centrale de Bouchehr qu'elle construit en Iran ne sera pas opérationnelle en 2009 comme prévu. Ce retard tient à des raisons techniques, mais vraisemblablement aussi à des raisons politiques, car les Etats-Unis cherchent le soutien de Moscou dans la tentative de convaincre Téhéran à renoncer à tout programme nucléaire militaire. Mais Vladimir Poutine a indiqué que cette première centrale pourrait fonctionner dès cet été.

[Retour sommaire](#)



## AFRIQUE

### Kenya

Le Premier ministre du Kenya, Raila Odinga, a indiqué que le Kenya souhaite construire une centrale nucléaire d'une puissance entre 1000 et 2000 MW d'ici à cinq ans, et envisage de commencer à former le personnel en acceptant la coopération proposée par la France.

### Afrique du Sud

Pour résoudre ses difficultés énergétiques, Pretoria pourrait rouvrir l'option nucléaire, écartée à la fin 2008, et envisagerait de construire deux nouvelles centrales dans les années à venir. AREVA est en concurrence avec Westinghouse et le sud-coréen Kepco. Deux sites sont envisagés : Koeberg et Port-Elisabeth.

## L'aval du cycle du combustible

Jean-Claude BORDIER

### Retour des déchets compactés vers les clients étrangers

Depuis 2001 l'établissement AREVA La Hague exploite un Atelier de Compactage des Coques (dit A.C.C), qui lui permet de réduire d'un facteur 5 environ le volume des déchets métalliques conditionnés dans des Conteneurs Standards de Déchets – Compactés en inox (appelés C.S.D.-C), de dimensions identiques aux conteneurs de déchets utilisés pour les déchets vitrifiés (C.S.D.-V). Les déchets métalliques compactés sont principalement les éléments de structure des combustibles usés retraités, c'est-à-dire, les fragments de gaine des combustibles, dits « coques » et les têtes et pieds des assemblages dits « embouts ».

Les premiers transports de ce type de déchets vers les clients d'AREVA ont eu lieu en 2009 par convois ferroviaires, un de deux emballages vers la Suisse et trois (deux avec un emballage et un avec deux emballages) vers les Pays-Bas. Chaque emballage contient 20 C.S.D.-C (TN28 et TN 81) ou 24 C.S.D.-C (TN24).

### Recyclage des combustibles usés au japon sous forme de MOX\*

AREVA a signé avec les électriciens japonais Chubu, Kyushu, Shikoku, Kansai, EPDC, Hokkaido Electric power et Chugoku des contrats de fourniture de combustibles MOX dans le cadre du programme japonais de recyclage des combustibles usés. Les premières livraisons de ces assemblages, qui contiennent du plutonium issu des combustibles usés traités par l'usine AREVA de La Hague, ont eu lieu en mai 2009. Le quatrième transport maritime est en cours de préparation.

En décembre 2009, les assemblages ont été chargés dans le réacteur N° 3 de Genkai exploité par Kyushu et en mars 2010, dans le réacteur N°3 d'Ikata exploité par Shikoku.

Ces réacteurs, après des séries de tests produisent de l'électricité à pleine puissance.

La boucle est ainsi bouclée : des clients qui ont confiés leurs combustibles usés pour traitement produisent leur électricité grâce à des combustibles élaborés à partir des matières recyclées.

Pour mémoire, l'usine MELOX a produit plus de 1500 tonnes de métal lourd et 21 réacteurs en France utilisent du combustible MOX. Les autres clients de MELOX sont l'Allemagne, les Pays Bas et la Suisse.

*\*MOX : combustible mixte contenant de l'oxyde d'uranium et de l'oxyde de plutonium.*

### Construction d'un nouveau hall d'entreposage pour les déchets vitrifiés français

Les travaux de construction d'un nouveau hall d'entreposage pour les déchets vitrifiés français ont débuté mi 2009 sur le site d'AREVA à La Hague.

[Retour sommaire](#)

Ce hall d'entreposage comprendra 4212 places pour entreposer les C.S.D-V\*, venant s'ajouter aux 12500 places existantes. Il est prévu de l'exploiter à partir de novembre 2012.

Les déchets vitrifiés français sont actuellement entreposés sur le site AREVA La Hague avant la mise en service d'un centre de stockage final en couches géologiques profondes géré par l'ANDRA. La localisation précise de ce futur centre ainsi que les modalités de stockage, doivent être choisies d'ici à 2015 pour une mise en exploitation en 2025.

L'investissement relatif à cette installation est de 72 millions d'euros sur 4 ans.

\* déchets de haute activité bloqués dans du verre pour un confinement sûr et stable sur le très long terme et coulés dans des conteneurs en inox appelés CSD-V, Conteneur Standard de Déchets Vitrifiés.

### **AREVA La Hague met en service une nouvelle installation « le creuset froid » pour la vitrification des déchets de haute activité**

Avec une expérience de plus de 30 ans de la vitrification des déchets de haute activité dans ses installations, AVM à Marcoule et R7 et T7 à La Hague dans lesquelles ont été conditionnés plus de 14000 conteneurs et grâce à une collaboration étroite avec le C.E.A pour la R&D et SGN pour l'ingénierie, AREVA NC a lancé en 2005 un projet nommé « Vitrification 2010 » afin de faire évoluer le procédé utilisé.

Le nouveau procédé est basé sur la technologie du « creuset froid » dont l'intérêt est de pouvoir accéder à des températures de fusion plus élevées ( 1200 °C) permettant de mettre en œuvre de nouvelles compositions des verres compatibles avec des solutions de produits radioactifs qui ne pouvaient être vitrifiés dans les pots de fusion installés sur les Ateliers précités. De plus ce creuset froid permet d'augmenter significativement la capacité de production en atteignant 40 kg/h, soit près du double.

Le projet a conduit à démonter une des lignes vitrification existantes dans R7 (en milieu extrêmement radioactif) et à installer le creuset froid dans la cellule ainsi libérée, puis, bien évidemment, faire toutes les liaisons nécessaires à l'exploitation.

Le projet est maintenant terminé et des essais ont été réalisés avec des solutions inactives. Les premières solutions actives ont été vitrifiées et le premier C.S.D-B. (Conteneur Standard de Déchets- Boues) a été produit le 17 avril dernier.

-----

## **Des travaux de démantèlement qui avancent**

Jean-Claude BORDIER

### **Programme de démantèlement du CEA : Centre de Grenoble, la fin approche**

Le programme d'assainissement- démantèlement de Grenoble constitue le projet PASSAGE qui recouvre le démantèlement total de six installations nucléaires, trois réacteurs de recherche (Mélusine, Siloette, Siloé), un laboratoire d'examen et d'analyses de combustibles irradiés (LAMA) et la station de traitement des effluents et des déchets (deux unités). Le projet s'est déroulé depuis le milieu des années 1990 pour un budget global d'environ 200 millions €

- **Mélusine** (1958 – 1988) : Le décret DEM\* a été publié en 2004, le déclassement est prévu fin 2010.
- **SILOETTE** (1963 – 2002) : Le décret DEM a été publié en 2005. Le déclassement a été prononcé fin 2007.
- **SILOE** (1963 – 1997) : Le décret de DEM a été publié en 2005. La fin des opérations nucléaires est prévue fin 2010 et le déclassement mi 2012 en vue d'une démolition fin 2012 pour le projet de rocade de Grenoble,
- **LAMA** (1961-2002) : Le décret DEM a été publié en septembre 2008, le déclassement est prévu fin 2012.
- **STED** (1964-2003), Le décret DEM a été publié en septembre 2008, le déclassement est prévu fin 2012.

\* Les « décrets DEM » sont ceux qui autorisent le démantèlement.

[Retour sommaire](#)

## AREVA Etablissement de La Hague : point sur les travaux de démantèlement et de reprise de déchets dans les I.N.B. de l'Usine UP2 400.

L'Usine UP2 400 a démarré en 1966 pour le retraitement des combustibles usés de la filière U.N.G.G. (Uranium Naturel Graphite Gaz). Ainsi, 4900 tonnes de combustibles ont été traitées de 1966 à 1987. Après l'aménagement de la tête usine avec l'Atelier H.A.O. (Haute Activité Oxyde) 4500 tonnes de combustibles usés de la filière eau légère ont été traitées de 1976 à 1994. Enfin, l'Usine a permis le traitement partiel de 5900 tonnes de combustibles « eau légère » de 1995 à 2001 dans les Ateliers de purification Uranium et Plutonium en attendant la mise en service de l'Atelier R4 de l'Usine UP2 800.

AREVA a notifié sa décision d'arrêter le traitement de combustibles usés sur l'usine UP2 400 aux autorités le 30 décembre 2003.

Parallèlement à cet arrêt AREVA s'est engagé à procéder à la reprise et au conditionnement des déchets anciens et au démantèlement des installations mises à l'arrêt.

De nombreux programmes de reprise de déchets anciens ont été conduits depuis 1989 tels que vitrification des produits de fission dans l'Atelier R7, reprise des déchets technologiques des fosses « Nord-Ouest », reprise, décontamination et purification du solvant UP2 400 (1997-2010), etc...

Nous reviendrons ici sur les principaux projets en cours :

- Boues des stations de traitement des effluents (STE). AREVA étudie un nouveau procédé de conditionnement, en substitution au procédé de bitumage mis en œuvre dans STE3. Ce procédé est basé sur un séchage des boues suivi d'un compactage des poudres obtenues sous forme de pastilles.
- Reprise, transfert et conditionnement des résines issues de traitement des eaux des piscines de traitement mécanique des combustibles UNGG, entreposées dans les 9 décanteurs des Ateliers Dégainage et HADE : les premiers transferts des résines usées vers le S.B.R. (Stockage des Boues et Résines) ont eu lieu en 2009, le conditionnement de ces résines dans l'atelier A.C.R. (Atelier de Conditionnement des Résines) est prévu fin 2010.
- Mise à l'arrêt définitive et démantèlement du H.A.O. Le décret « MAD/DEM » (arrêt définitif et démantèlement) a été obtenu le 4 août 2009 après enquête publique. Des travaux préparatoires ont débuté dès 2003. 2010 devrait voir la fin des opérations d'évacuation des déchets et boues dans la piscine 907 de cet atelier.
- Assainissement et démontage des équipements des voies sèches et humides de l'Atelier MAPu (Moyenne Activité Plutonium), les 9 premières boîtes à gants ont été démontées en 2009,

-----

## La sûreté nucléaire

Jacques Gollion

La troisième visite décennale de la centrale de Fessenheim est en cours. Des examens très complets des deux réacteurs devront permettre de décider si ces installations peuvent être autorisées à fonctionner au-delà des trente années prévues lors du projet initial. Les cuves de chaque réacteur seront soumises à des examens détaillés par un robot après un essai de résistance hydraulique à la pression de 207 bars (pour une pression en service de 155 bars). L'enclaustrage de sécurité sera aussi soumis à un essai d'étanchéité à une pression de 5 atmosphères. En fonction des résultats, l'ASN établira un rapport destiné au Gouvernement et proposant ou récusant la poursuite de l'exploitation. Le premier des deux réacteurs a été mis en service en 1977, le second l'année suivante. La prolongation de durée du réacteur N°2 implique le remplacement des GV. Les anti-nucléaires font le siège de l'ASN pour obtenir l'arrêt définitif de cette centrale, alors que le gouvernement souhaite le contraire. Le dernier incident déploré est une fuite de 20 m3 de fuel d'alimentation des diesels de secours qui inquiète l'ASN, l'incident étant jugé significatif pour l'environnement.

Un incident de radioprotection de niveau 2 a été signalé début novembre à la centrale de Flamanville, dû à l'irradiation d'un opérateur à la hauteur de 5 mSv. (1/4 de la dose annuelle). En France, deux autres incidents de même niveau ont été déclarés.

Un incident de niveau 3 a été déclaré suite à une irradiation par une source de cobalt 60 utilisée en radiographie industrielle.

Le 6 novembre, au cours d'un arrêt de tranche, un assemblage combustible en cours de manutention dans un

réacteur du Tricastin est resté en suspension au dessus du cœur. Cette situation est semblable à l'incident survenu en 2008 sur la même tranche et en août à Gravelines (voir numéro précédent). La procédure de résolution de l'incident est bien connue et a été appliquée avec succès dix jours après.

Le soir du 2 décembre, c'est à la centrale de Cruas que le plan d'urgence est déclenché. Le réacteur n° 4 a été arrêté en urgence par suite de l'obturation de l'entrée d'eau de refroidissement par l'arrivée massive de déchets végétaux véhiculés par le Rhône. Après décrassage des grilles dans la nuit, l'incident classé au niveau 2 de l'échelle de gravité a été clos dans la matinée qui a suivi. Le refroidissement du réacteur est assuré par deux voies d'eau. Pour la première fois, l'incident a concerné les deux voies simultanément, d'où le classement en niveau 2.

Sur l'ensemble des générateurs de vapeur des réacteurs de 900 MW on déplore des anomalies liées à la corrosion par la vaporisation de l'eau. Le seul remède possible à ce stade est le remplacement intégral de ces équipements de 22 mètres de haut et de 440 tonnes. Depuis 2000, EDF en remplace 6 à 8 par an. D'ici 2011 les appareils les plus anciens auront tous été remplacés. L'ASN suggère qu'EDF envisage des traitements chimiques « doux » pour prolonger la durée de vie de ces matériels fortement exposés à la corrosion, pratique usuelle dans certains pays.

Monsieur Denis Flory est nommé Directeur des Affaires Internationales de l'IRSN.

L'ASN a demandé début novembre une modification dans les principes de contrôle-commande des dispositifs assurant la sûreté de l'EPR. Les Autorités britanniques et finlandaises ont rejoint l'avis de l'ASN et confirmé cette requête. AREVA a étudié une contre-proposition qui semble acceptée. Le moment retenu pour formuler cette objection est tombé en coïncidence avec des négociations commerciales difficiles au Moyen-Orient. De l'avis de la responsable CGT du secteur mines et énergies, le problème vient du manque de personnel dans l'ensemble du secteur nucléaire lié à l'arrêt des constructions de nouvelles installations depuis quinze ans.

L'originalité de l'ensemble des systèmes de contrôle-commande de l'EPR est d'être numérique.

Cette technologie a été appliquée en France depuis les tranches 1400 MW /N4, en étroite collaboration avec SIEMENS, partenaire d'AREVA à cette période. Ce système avait été mis au point sur les derniers réacteurs construits en Allemagne.

AREVA et EDF assurent que ce problème n'est pas de nature à entraîner un retard sur le programme EPR. Il déclenche par contre une vague de remarques négatives de la part des divers opposants au nucléaire, largement diffusées par la Presse. Une confusion a de plus été introduite par les opposants à partir d'une divulgation de problèmes discutés entre EDF et AREVA concernant les barres de réglage de puissance pour le suivi du réseau avec l'EPR. Cette réflexion a été transformée en risque d'emballement de la réaction, suivi d'accident majeur du type Tchernobyl. Ce canular a largement passé la frontière vers l'Italie et l'Allemagne !

A Flamanville, le CHSCT de la centrale nucléaire a déposé un « droit d'alerte » auprès de la Direction en raison de très mauvaises conditions de travail pendant l'arrêt de tranche pour maintenance et rechargement. La CGT dénonce notamment l'incompétence des sous-traitants.

L'ASN apprécie le bilan effectué par AREVA sur une partie des stockages de déchets miniers et en demande la poursuite.

L'ASN et l'IRSN ont lancé un site internet offrant une carte de la radioactivité dans l'environnement : [www.mesure-radioactivite.fr](http://www.mesure-radioactivite.fr) à partir de l'ensemble des sources existantes.

Interrogé sur l'opportunité de normes internationales de Sûreté nucléaire, André-Claude Lacoste, président de l'ASN, ne croit pas à leur éventualité, compte tenu du statut « national » des programmes nucléaires, ce qui n'exclut pas de nombreux échanges entre les partenaires, par exemple au sein d'un « pôle européen ».

En fin d'année, l'IRSN publie trois rapports sur le fonctionnement en 2008 du parc nucléaire.

Les thèmes principaux sont ceux de la fréquence des incidents, de la gestion des arrêts de tranche, des défaillances humaines. Le contexte concurrentiel auquel est maintenant confronté EDF le contraint à plus de vigilance dans les diverses phases de travaux. Parmi les autres préoccupations, celui du refroidissement des réacteurs en périodes de canicule. L'expérience de l'année 2003 a conduit EDF à diverses mesures dites de « Grands Chauds » :

- remplacement de groupes de refroidissement par des groupes plus performants,
- ajouts de climatiseurs,
- augmentation des performances des échangeurs thermiques impliqués dans la sûreté,
- modification de certains matériels.

L'ensemble de ce programme sera appliqué pour essai sur une tranche 900 MW en 2011.

[Retour sommaire](#)

La pertinence des méthodes françaises en matière de Sureté est illustrée par une commande passée par l'organisme russe de Sureté « VNIIAES » concernant la livraison par AREVA de systèmes de contrôle-commande de Sureté TELEPERM XS destinés aux deux nouveaux réacteurs de 1200 MWe à construire sur le site de Novovoronezh (au sud de Moscou). Ces matériels seront testés dans le centre de recherche du VNIIAES avant mise en service sur le site des nouvelles tranches.

## **Monde**

Les 8 et 9 mars, une réunion internationale s'est tenue au siège de l'OCDE à Paris, sous l'égide du gouvernement français et de l'AIEA, sur le thème de l'accès au nucléaire civil pour faire face aux besoins croissants d'énergie : 65 nations participantes ont demandé assistance technique à l'AIEA. Le président Sarkozy a clairement lié la renaissance du nucléaire civil et la lutte contre la prolifération. Il a également annoncé la création d'un Institut International de l'Energie Nucléaire, capable de former des enseignants et des chercheurs des divers pays. La France a aussi soutenu le projet d'une banque internationale du combustible, soutenue par l'AIEA.

La France se fait l'apôtre de la sureté nucléaire, mais, de l'avis d'A.C.Lacoste, président de l'ASN, elle est difficile à instruire dans un état non démocratique.

## **Allemagne**

L'Autorité de Sureté demande la preuve du fonctionnement des circuits de sécurité des REP encore en service, en cas de rupture des systèmes de refroidissement. Les réponses actuelles ne sont pas satisfaisantes, et peuvent remettre en cause leur redémarrage.

## **Belgique**

Les belges réclament à leur gouvernement une information précise sur le niveau de sureté de leur parc nucléaire, compte tenu de son vieillissement d'une part, de l'amélioration des équipements de sureté requis par l'expérience des autres exploitants nucléaires d'autre part.

## **Russie**

La protection biologique du réacteur accidenté sera une arche métallique. Elle sera assemblée à 200 mètres du réacteur puis poussée par vérins après assemblage jusqu'à couvrir le sarcophage ancien en cours de désagrégation. Le montant du contrat est de 430 millions d'euros et emploie déjà 900 ukrainiens et 60 français.

## **Arabie Saoudite**

L'Arabie Saoudite s'intéresse à l'énergie nucléaire et a décidé d'adhérer à la convention sur la sécurité nucléaire. Elle a déjà signé un accord de coopération avec les USA dans ce domaine et en négocie un avec la France

[Retour sommaire](#)



# L'uranium des mines, source de nuisances

Pierre Michel

Au cours du semestre précédent, portée par des émissions télévisées très contestées, une campagne de dénigrement de la gestion des anciens sites miniers en France et en Afrique avait été lancée et prolongée. Les sites étaient contaminés, la contamination s'étendait très au-delà des limites des sites, l'eau de Limoges était imbuvable. Bref une situation scandaleuse. Plusieurs mises au point d'AREVA, des autorités de sûreté et du Maire de Limoges, ce dernier au sujet de la qualité de l'eau de la ville, avaient fait tomber la fièvre. Et l'on pouvait imaginer que personne ne reprendrait encore ce sujet, du moins avec les mêmes arguments. Eh bien c'est possible. Ces « scoops » continuent à tourner en comme si rien n'avait contredit toutes les affirmations partiellement ou totalement erronées précédentes : les habitants de Gueugnon qui vivent sur une monstrueux stock de déchets radioactifs ; à Saint-Pierre du Cantal les gens tremblent de vivre sur, je cite, « un site d'enfouissement » d'on ne sait pas quoi ; et ces pauvres limougeaudois condamnés à boire de l'eau radioactive !

Le texte en question n'a pas une grande audience en dehors des visiteurs d'un site Internet. Ce qui est étonnant, c'est cette capacité de résurgence intégrale des arguments, démontrés faux pour la plus grande part : l'hydre de la contestation malveillante qui renaît comme l'hydre de l'anarchie du Savant Cosinus.

En Afrique des accusations du même type avaient été portées sur la radioprotection des personnels africains, en même temps que sur la contamination de l'environnement des mines du Niger. Des réponses claires avaient été données et un dispositif d'information mis en place avec deux ONG, Sherpa et Médecins du Monde. Cela n'a pas empêché Greenpeace de remettre les mêmes arguties sur la scène. Invités par AREVA sur les sites nigériens, cinq représentants de Greenpeace ont effectué des prélèvements (lesquels et surtout selon quelles procédures ? Rien n'est plus délicat et mal connu que de prendre des échantillons effectivement représentatifs), ont fait procéder à des analyses (là encore lesquelles et par qui ?) et n'ont livré que les conclusions qu'ils ont tirées de ces mesures. Bref le contraire d'une démarche scientifique. Bien entendu, ils n'ont pas communiqué leurs résultats à AREVA, ce qui est d'abord une goujaterie, mais surtout le contraire de la transparence que Greenpeace prône....pour les autres.

Au Canada, les professionnels de l'uranium au Québec ont publié une réplique en règle contre un groupe contestataire menant, selon eux, une campagne de déstabilisation de la population par des affirmations mensongères au sujet d'un projet d'exploitation d'un éventuel gisement d'uranium, éventuel puisque l'on en est encore à la prospection et aux sondages. Ce qui est le plus symptomatique, c'est le recours aux arguments les plus effrayants pour les populations locales : par exemple, de faire courir le bruit insistant qu'un groupe de médecins de la ville auraient déclaré qu'ils quitteraient ladite ville (Sept-Iles) si le gisement était mis en exploitation. Bref on retrouve la même dialectique que l'on reprochait, à juste titre, aux systèmes dictatoriaux : si un mensonge est suffisamment répété, il finit par être admis comme une vérité.

Juste pour une petite touche de douceur : dans un article paru dans le Monde daté du 15 mars : Jacques Le Goff, historien médiéviste de renommée mondiale, reproche aux Verts de jouer sur « des peurs millénaristes ». Comme au Moyen Age, certains, à l'approche de l'an mil, prédisaient l'Apocalypse, sans autre argument que ce nombre « rond ». On a d'ailleurs revu cela de façon plutôt comique avec l'informatique qui ne devait pas survivre au passage à l'an 2000. Mais revenons à notre article : Jacques Le Goff voit dans les messages des médias d'aujourd'hui le retour à des peurs irrationnelles pour tout ce qui concerne l'avenir de la vie sur notre planète, que ce soit la pollution ou le changement climatique. Tous ces sujets sont respectables en eux-mêmes et il convient de les traiter sérieusement. Créer une peur irrationnelle peut éventuellement pousser des égarés à voter pour les « prophètes », mais ne peut qu'éloigner du choix des mesures les plus appropriées. Citons le « sage » : « Il faudrait que ces affirmations et ces craintes soient justifiées par l'opinion de personnes compétentes et il conviendrait que leurs propos ne soient ni déformés, ni exagérés ». Peut-on mieux dire ?

[Retour sommaire](#)

### Désarmement nucléaire

Pierre Michel

Plusieurs articles dans la presse ont traité récemment du désarmement mondial et plus précisément du désarmement nucléaire. Les difficultés des négociations entre USA et Russie sur ce sujet ont conduit certains à provoquer une nouvelle peur en rappelant que les arsenaux nucléaires sont encore considérables et donc potentiellement dangereux. C'est incontestable, mais quelques remarques s'imposent. D'abord, la somme des armes des arsenaux est quand même plus faible qu'au temps de la « Guerre froide ». Ensuite, même aux moments les plus critiques de cette Guerre froide, ces armes n'ont jamais été utilisées. Oui, disent les partisans de la détention d'armes nucléaires (par quelques pays sérieux et responsables, précisent-ils), mais c'est justement parce qu'ils en possédaient. La dissuasion a fonctionné. C'est vrai et sans doute regrettable, l'équilibre de la terreur a probablement évité leur emploi. Mais, rétorquent les « pacifistes », cela aurait été bien mieux sans ces armes. Une observation cependant : dans toute l'histoire, la possession d'une arme plus meurtrière dans un état a toujours conduit les autres états à posséder la même pour éviter l'infériorité et la servitude. Un pape a essayé, vers la fin du Moyen Age, d'obtenir l'interdiction de l'arbalète, arme jugée trop meurtrière. Il n'y est pas parvenu et aucune tentative ne fut entreprise ultérieurement pour d'autres armes bien pires. On objectera qu'il existe un accord international qui interdit en principe la possession et l'usage des armes biologiques et chimiques, mais si on ne les emploie officiellement plus, de nombreux pays se disant vertueux en possèdent encore des stocks inquiétants. Alors, nous ne pouvons pas faire autre chose que de continuer à vivre sans le dire dans cet équilibre de la terreur.

---

### Changement climatique

Pierre Michel

Tout le monde en a entendu parler, tout le monde en parle, souvent avec passion mais en fait sans aucune certitude sur ses causes et son amplitude, ni sur ses conséquences pour les hommes. Les États ont confié le soin des études sur ce changement à un groupe de scientifiques et de non-scientifiques (le GIEC) qui n'ont aucun moyen d'études en propre, comme l'explique Jacques Gollion. (Leur travail consiste en une compilation d'études publiées dans des revues scientifiques. On est en droit de se demander s'ils ont réellement le temps d'en faire une étude critique et d'en tirer des choix cohérents. Le résultat est la publication périodique d'un rapport énorme (trois chapitres de 1 000 pages) dont on peut penser que très peu de personnes le lisent. Tout repose donc sur des recommandations de quelques pages dont on a parfois l'impression que l'aspect politique l'emporte sur le contenu scientifique.

Quoi qu'il en soit, cela conduit à une polémique que je ne suis pas capable de résoudre ici, entre les catastrophistes du changement climatique et les climatosceptiques qui contestent tant la réalité d'un changement climatique de grande ampleur que la prédominance du rôle de l'homme dans ce changement. C'est principalement sur ce dernier point en fait que se situe la rupture. Un récent débat (23 mars 2010) sur la chaîne Public Sénat faisant suite à un documentaire tourné à l'occasion du récent congrès de Copenhague a bien illustré ces divergences. Deux climatosceptiques qui venaient de publier un livre sur ce sujet (un physicien et un journaliste météorologue, Laurent Cabrol) reprochaient à une climatologue et au reporter d'être trop affirmatifs quant à l'ampleur du changement climatique et à ses conséquences. L'échange, sur un ton mesuré, des arguments, compte tenu des éléments d'évaluation donnés au cours du débat, ne permet pas de conclure dans un sens ou dans l'autre.

Des études conduites depuis plusieurs années, qui prennent comme hypothèse l'influence prépondérante des rejets de dioxyde de carbone dus à l'homme, ont tenté d'imaginer des scénarii, allant d'une action concertée volontariste à l'échelle mondiale au laisser-faire le plus laxiste, pour cerner le résultat sur l'évolution actuelle du climat. Ces résultats laissent perplexes, car même dans le premier cas dit « vertueux », l'effet d'inversion du processus ne se faisait sentir qu'après quelques dizaines d'années. Les modèles utilisés sont peut-être contestables comme le sont ceux aux résultats parfois divergents du GIEC. Alors, n'y aurait-il rien à faire ?

Comme le dit Jacques Le Goff, il faut raison garder. Plutôt que de culpabiliser le vélomotoriste en l'accusant de tous les maux, il convient, non d'imaginer d'enrayer un phénomène dont une partie notable est naturelle, mais plutôt d'essayer de prévoir sérieusement les conséquences de ce changement et de préparer les mesures à prendre à leur égard. Certes, il faut mettre en œuvre des actions pour réduire la consommation des produits carbonés, mais

## NUCLEAIRE ET SOCIÉTÉ

autant pour ralentir l'épuisement de leurs réserves que pour réduire l'émission de gaz à effet de serre. Si certaines terres risquent d'être sous l'eau, par suite de la montée du niveau des mers, il faut s'y préparer, soit en déplaçant tranquillement les populations vers des terres plus hautes, soit en préparant des systèmes de digues de type néerlandais. Mais il faut d'abord bien évaluer cette montée. On n'a pas à résoudre le même problème s'il s'agit de quelques dizaines de centimètres ou de trois mètres. Et de cela, pour l'instant, personne n'est sûr. Il faut surtout prendre en compte que le réchauffement ne sera pas uniforme et que certaines zones seront plus affectées que d'autres. Et tout cela irait beaucoup mieux sans l'égoïsme des nations nanties qui, sans le dire, considèrent qu'elles parviendront à s'en sortir pas si mal. Si on pense et agit comme cela, alors il vaudrait mieux cesser toute gesticulation médiatique sur cette question.

[\*Retour sommaire\*](#)