



# Sûreté et compétitivité

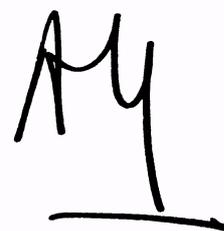
Sommaire	Page
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Avant-propos : par André-Claude Lacoste, directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection - DGSNR</li> </ul>	54
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Maîtriser l'impact sur la sûreté nucléaire de l'ouverture des marchés par André-Claude Lacoste, directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et Thomas Maurin, sous-directeur chargé des réacteurs de puissance - DGSNR</li> </ul>	55
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ L'harmonisation des mesures de sûreté nucléaire par Michel Asty, sous-directeur pour les relations internationales - DGSNR</li> </ul>	60
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Deux enjeux fondamentaux et complémentaires par Dominique Maillard, directeur général de l'énergie et des matières premières</li> </ul>	63
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Données économiques concernant EDF et les marchés de l'électricité</li> </ul>	70
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sûreté nucléaire et compétitivité par Bernard Roche, délégué aux affaires nucléaires - EDF Branche énergies</li> </ul>	72
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Améliorer les performances de Sizewell B par Hubert Bourel de La Roncière - Framatome ANP</li> </ul>	80
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ La régulation de la sûreté nucléaire dans un marché électrique compétitif par Laurence Williams, inspecteur en chef de Sa Majesté pour les installations nucléaires (Royaume-Uni)</li> </ul>	81
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quelques réflexions sur sûreté et compétitivité par Christer Viktorsson, directeur général adjoint de l'Autorité de sûreté suédoise (SKI)</li> </ul>	86
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Changements de personnel et d'organisation à la centrale de Phillipsburg (Allemagne) par Dr. Walter Glöckle, responsable pour les questions fondamentales de la sûreté nucléaire, Ministère de l'environnement et des transports (UVM) du Land de Baden-Württemberg et Dr. Dietmar Keil, chef de la division « sûreté des réacteurs, radioactivité dans l'environnement », Ministère de l'environnement et des transports (UVM) du Land de Baden-Württemberg</li> </ul>	90
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Les effets de la consolidation de l'industrie sur la surveillance par la NRC par Herbert N. Berkow - Autorité de sûreté nucléaire américaine (NRC)</li> </ul>	94
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ L'impact de la déréglementation sur la sûreté (résumé de l'étude NUREG CR 6735 sur ce thème)</li> </ul>	100
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sûreté nucléaire - Evolutions structurelles et disponibilité par Jean-Luc Silvain et Jean Barra - Confédération générale du travail</li> </ul>	103
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ L'aberration économique du nucléaire pris dans la tourmente d'une libération du marché de l'électricité par André Crouzet et Marc Saint Aroman - Réseau - « Sortir du nucléaire »</li> </ul>	107

## Avant-propos

La sûreté est-elle menacée par la recherche de compétitivité ? Alors que dans le monde certains opérateurs nucléaires se transforment en multinationales de l'énergie, alors que la production d'électricité est de plus en plus soumise à la loi d'un marché déréglementé, alors que des évolutions sont annoncées sur le statut de l'électricien national, j'ai souhaité faire le point dans Contrôle sur les défis et les risques de cette évolution.

Sur le sujet des relations entre sûreté et compétitivité, l'Autorité de sûreté nucléaire entend avoir une attitude responsable : il ne s'agit pas de nier la légitimité et même la nécessité de la recherche par les opérateurs de bonnes performances économiques, mais nous devons

veiller, à la fois au plan national et au plan international, à ce que ces performances économiques ne s'obtiennent pas au détriment de la sûreté et de la poursuite de son amélioration.



André-Claude LACOSTE  
Directeur général de la sûreté nucléaire  
et de la radioprotection

# Maîtriser l'impact sur la sûreté nucléaire de l'ouverture des marchés

par **André-Claude Lacoste**, directeur général de la sûreté nucléaire et de la radioprotection et **Thomas Maurin**, sous-directeur chargé des réacteurs de puissance - DGSNR

La loi du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public, de l'électricité modifie en profondeur le marché de l'électricité en France ; tout en précisant les missions de service public, la loi, qui transpose une directive européenne sur le marché intérieur de l'électricité, met EDF en situation de concurrence pour la production d'électricité et sa fourniture aux plus gros clients.

Dans le même temps, les opérateurs du nucléaire français se transforment en groupes internationaux : la fusion de Framatome et des activités nucléaires de Siemens, la création du groupe AREVA et la prise de participation d'EDF dans EnBW qui exploite des centrales nucléaires en Allemagne sont des évolutions tout à fait emblématiques de ce changement.

Cette double évolution vers une pression concurrentielle accrue sur les opérateurs et vers une internationalisation des marchés et des acteurs crée de nouvelles questions en matière de sûreté. Le débat est parfois marqué par des discours très tranchés à la gloire des effets positifs du marché ou manifestant de fortes craintes pour l'avenir ; ce nouveau contexte doit également modifier l'action de l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

## **Nucléaire et concurrence : la fin d'une spécificité française ?**

Avant de tenter d'identifier les impacts potentiels de cette évolution sur la sûreté, il est important de prendre conscience de la spécificité du contexte nucléaire français. L'essentiel du secteur nucléaire se résume à cinq opérateurs, tous détenus exclusivement ou majoritairement par l'Etat : EDF pour la production d'électricité, Framatome pour la construction des réacteurs et le combustible, COGEMA pour l'enrichissement et le retraitement,

l'ANDRA pour les déchets, et le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) pour les réacteurs de recherche et les laboratoires. Chacun de ces opérateurs était, jusqu'à l'année 2000, en situation de quasi-monopole de droit ou de fait sur le marché français. Même si le secteur nucléaire fait dans la plupart des pays l'objet d'une attention forte des pouvoirs publics, ce paysage d'exploitants uniques et publics reste (en dehors des pays sortant d'une économie de type soviétique) une singularité. Il faut donc mesurer, notamment dans les débats à venir d'une part ce qui relève de l'évolution des industriels français vers une situation moins exceptionnelle, d'autre part ce qui relève de la transition, commune au plan international, vers des opérateurs plus internationaux et présents sur des marchés où la concurrence est plus vive.

Il serait certainement excessif de prétendre qu'EDF était à l'abri de toute préoccupation économique avant les évolutions du marché de l'électricité. Cependant, dans la situation de concurrence accrue créée par la loi, c'est la maîtrise des coûts qui permet d'obtenir au jour le jour des débouchés à la production nucléaire. Les questions touchant directement à la performance économique, comme la disponibilité des réacteurs ou les coûts de la maintenance ou des modifications des installations, sont donc devenues un souci premier de l'exploitant.

Ces évolutions ont entraîné le début d'une mutation, certainement appelée à être profonde et durable, des stratégies et des pratiques industrielles. L'ASN a eu l'occasion d'en constater les prémices depuis l'année 2001, principalement chez EDF.

L'exploitant a d'abord cherché à améliorer la réactivité de son outil de production : des réacteurs peuvent se trouver pour plusieurs jours en arrêt de production, dans l'attente

d'une demande du marché ; des évolutions des spécifications d'exploitation ont permis à EDF d'assouplir certaines contraintes de pilotage des réacteurs.

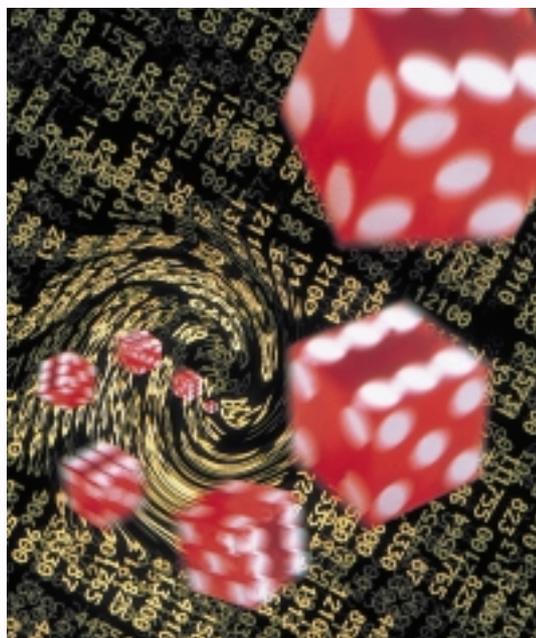
En matière de gestion de la maintenance, EDF expérimente de nouveaux modes de travail : contractualisation de prestations dites « intégrées » consistant à confier un chantier complexe de manière globale à un intervenant extérieur, mise en place d'arrêts allégés dits « à simple rechargement » en concentrant la maintenance sur les autres arrêts des réacteurs, optimisation de la maintenance de certains systèmes par des approches de fiabilité prenant en compte les études probabilistes de sûreté. Ces démarches interagissent avec des préoccupations de sûreté et de radioprotection et sont donc suivies de près par l'ASN.

Avant même les échanges largement médiatisés de l'été 2002 sur la dégradation des comptes d'EDF, une politique d'économies a été engagée fin 2001 par la Division de la production nucléaire. L'ASN a, dans un courrier du 24 janvier 2002 publié sur son site Internet, demandé une présentation plus détaillée de l'impact de ces économies sur les moyens humains et matériels relatifs à la sûreté nucléaire. La réponse d'EDF montre que les préoccupations de sûreté ont effectivement été prises en compte dans la réflexion budgétaire, même si certaines opérations de maintenance exceptionnelle voient leur réalisation décalée dans le temps.

Plus généralement, la préoccupation de la maîtrise des coûts est aujourd'hui plus affirmée par l'exploitant dans son dialogue avec l'Autorité de sûreté. Le dialogue technique avec EDF s'est aujourd'hui clairement durci sur ces aspects de faisabilité économique, sur la justification de certaines demandes ou de certains échéanciers, et sur le traitement des dossiers de très court terme lors des arrêts de tranche.

L'internationalisation des opérateurs s'est manifestée chez EDF par des changements organisationnels importants. Une réorganisation de la Division de la production nucléaire a été engagée en janvier 2002, et a amené l'ASN à questionner EDF sur la façon dont les différentes missions des services centraux resteraient assurées. En effet, dans la situation de mutualisation des moyens qui est celle d'EDF, et face aux enjeux spécifiques d'un

parc standardisé, les fonctions, primordiales pour la sûreté, de gestion du retour d'expérience, d'ingénierie et d'expertise en matière de sûreté et de pilotage général de la sûreté nucléaire sont tenues par les services centraux. EDF a ensuite créé la Branche énergies à l'été 2002, rassemblant l'outil de production et ses appuis en France (notamment les Divisions de la production nucléaire, du combustible nucléaire et de l'ingénierie nucléaire). La mise en place de cette branche a été l'occasion, à la demande de l'ASN, d'une redéfinition des responsabilités d'exploitant nucléaire entre la présidence d'EDF, la direction de la Branche énergies, les directions des Divisions de l'ingénierie nucléaire et de la production nucléaire et les directions des centrales nucléaires.



### **Quels effets possibles d'une ouverture accrue du secteur nucléaire sur la sûreté ?**

Il n'y a pas de raison de principe pour que sûreté et mise en concurrence soient contradictoires. Le secteur nucléaire est déjà un secteur concurrentiel dans certains pays, avec de multiples opérateurs, par exemple aux Etats-Unis. Des secteurs importants connaissent des préoccupations de sûreté ou de sécurité dans un cadre depuis longtemps concurrentiel : le secteur agroalimentaire, l'industrie pharmaceutique, le transport aérien, l'industrie chimique pour ne citer que quelques exemples.

Certains estiment même que l'ouverture à la concurrence peut être une source de progrès, en incitant à la recherche d'efficacité, et font observer qu'une entité trop protégée de son environnement s'exposerait à des risques de dérive y compris en matière de sûreté.

Pour autant, il faut identifier quels sont les risques de cette évolution dans le cas du secteur nucléaire français, auxquels il conviendra de porter attention. Un regard hors de nos frontières permet d'éclairer cette réflexion.

Le premier risque est celui d'une réduction des dépenses d'exploitation liées à la sûreté finissant à terme par nuire à celle-ci. De nombreux accidents majeurs, dont celui de Bhopal, trouvent leur racine dans des économies ayant fini par mettre en cause la sécurité des installations. Dans la mesure où les marges de sûreté et les lignes de défense peuvent cacher longtemps des dégradations latentes, il convient d'être très vigilant, par exemple sur les contrôles et la maintenance préventive des installations.

Au-delà de ce risque de dégradation de l'état des installations, la recherche de performance peut conduire à réduire des marges de sûreté des installations. Il est essentiel que la recherche de performance ait donc aussi pour objectif des progrès en matière de sûreté ; c'est une question tout particulièrement posée pour l'augmentation des performances des combustibles dans les réacteurs, même si les gestions du combustible pratiquées en France, au moins pour le palier 900 MW, restent à l'heure actuelle plutôt en retrait par rapport à certaines gestions de du combustible déployées à l'étranger.

La recherche d'économies peut également avoir un impact sur les effectifs des opérateurs. Cela s'est déjà produit chez certains de nos voisins, notamment en Allemagne ; bien qu'aucune évolution analogue n'ait été constatée en France, où la réduction du temps de travail a plutôt eu l'effet inverse, il y a lieu de maintenir une vigilance certaine. La structure de la pyramide des âges du personnel du parc nucléaire va en effet amener au départ d'une proportion importante des effectifs dans les années à venir.

Les dépenses de recherche et développement et les investissements de modifications peuvent également être une cible de réduction

des dépenses en matière de sûreté ou de réorientation vers la recherche de performance. Il est difficile de mesurer les conséquences de telles décisions, qui peuvent se révéler considérables à long terme.

L'un des enjeux les plus délicats est celui de la culture de sûreté : alors que l'ouverture au marché nécessite des changements culturels importants dans une organisation comme EDF, quel impact cela aura-t-il sur la priorité affirmée à la sûreté, et sur l'attention que chacun y porte ? Il est indispensable que l'exploitant définisse et fasse connaître une politique de sûreté maintenant la priorité à la sûreté dans ses activités.

En matière de tension entre sûreté et compétitivité, il convient de signaler le cas tout particulier où un exploitant nucléaire se verrait en situation économique difficile. Dans une situation de concurrence, toute entreprise est en effet « mortelle » ; c'est une situation possible dans le secteur nucléaire, comme nous le rappelle le cas de British Energy en Grande-Bretagne, actuellement en cessation de paiement. Un tel cas montre que, si sûreté et compétitivité peuvent être en tension sur le court terme, un exploitant connaissant des difficultés économiques récurrentes suscite des questions plus délicates encore sur sa capacité à exploiter en toute sûreté.

L'internationalisation pourrait aussi poser des questions de transfert de responsabilité dans le cas où un exploitant nucléaire en France serait filiale d'un groupe basé à l'étranger. On peut noter la situation actuelle de CIS Bio international, dont la majorité



du capital a été cédée au début de l'année 2000 par le CEA au groupe allemand Schering, mais dont la responsabilité juridique d'exploitant nucléaire reste aujourd'hui supportée par le CEA. L'expérience en la matière reste limitée en France.

Enfin, l'internationalisation des opérateurs pourrait engendrer une mise en concurrence à la baisse des normes de sûreté entre différents pays, avec une pression sur les autorités nationales dans une logique de moins-disant en matière de sûreté, notamment pour les exploitants nucléaires d'Europe de l'Ouest confrontés à des règles nationales différentes sur un même marché d'extension continentale.

### Quel rôle pour l'ASN ?

Face à ces différents enjeux, l'ASN a identifié les principaux axes de travail qui devraient faire l'objet d'un investissement dans les années à venir.

Le premier axe de travail est celui des outils de contrôle et de suivi pour repérer de manière précoce d'éventuelles dérives : l'examen de la situation économique, de l'évolution des dépenses, de la gestion des effectifs et des changements d'organisation de l'exploitant devront faire l'objet d'une attention accrue. Les informations sur les évolutions en cours à l'étranger et les difficultés rencontrées dans ce domaine seront également à exploiter. L'action de contrôle de l'ASN devra certainement être adaptée à la profondeur et au rythme des changements.

Le deuxième axe de travail est celui de la mise en place d'un dialogue plus franc et responsable avec l'exploitant sur ses enjeux économiques. Des contraintes qui n'ont pas de fondement réglementaire ou technique ni de plus-value en matière de sûreté doivent pouvoir être levées ; inversement, un argument de coût n'est pas une justification suffisante pour retarder une remise en conformité ou pour refuser une amélioration importante pour la sûreté. L'ASN est ainsi prête à examiner une argumentation coûts-bénéfice, dans laquelle l'exploitant démontrerait que certaines améliorations demandées par l'ASN ne représentent pas une allocation optimale du budget disponible, et proposerait donc de consacrer ses moyens aux actions ayant l'impact le plus bénéfique

pour la sûreté. En tout état de cause, les réexamens périodiques de sûreté, l'exigence d'une démonstration rigoureuse de la sûreté des modifications et l'exploitation du retour d'expérience et des meilleures pratiques internationales sont une façon de garantir que l'exploitant maintient le cap d'une amélioration permanente de la sûreté.

Le troisième axe de travail est celui de la mise en place d'un cadre juridique clarifié et renforcé. Dans un contexte où les industriels pourraient se montrer plus exigeants sur les fondements juridiques de l'action de l'ASN ou moins ouverts sur l'accès à leurs documents, un meilleur encadrement réglementaire est de nature à donner à tous les acteurs une meilleure perception des pouvoirs de l'ASN... et de leurs limites. Le projet de loi sur la transparence et la sécurité en matière nucléaire se propose d'apporter des améliorations sur ces aspects. En ce qui concerne les règles techniques, beaucoup de démarches et de méthodes aujourd'hui bien acceptées par les industriels sont imparfaitement assises en termes réglementaires. La réglementation technique générale mérite donc également un travail, qui a été entamé, avec la mise en place des décisions et des mises en demeure de l'ASN, et les projets de réglementation sur le combustible nucléaire et sur les règles générales d'exploitation des réacteurs de puissance. Par ailleurs, pour garantir que les exploitants assurent leurs responsabilités à long terme, certains outils manquent aujourd'hui à l'arsenal légal du contrôle de la sûreté nucléaire, comme l'exigence de garanties financières pour mener à bien le démantèlement des installations ou le traitement des déchets.

Le quatrième axe de travail consiste à développer les échanges entre les Autorité de sûreté pour aller vers une harmonisation des exigences, face à l'internationalisation des opérateurs et à l'avènement d'un marché de l'électricité interconnecté. Il s'agit à la fois d'une revendication naturelle des exploitants mis en concurrence et d'une attente légitime de populations soumises à des risques identiques et susceptibles de connaître des impacts au-delà des frontières nationales. L'ASN participe en particulier aux travaux d'harmonisation en cours au sein de WENRA, association des Autorités de sûreté de l'Europe de Ouest, qui visent à progresser

vers un niveau commun et élevé de sûreté nucléaire et à la rédaction des normes internationales de l'AIEA.

### Conclusion

Le mouvement récent d'ouverture des marchés et d'internationalisation marque le début d'une évolution profonde du secteur nucléaire français, dont certains redoutent les conséquences en matière de sûreté. L'Autorité de sûreté nucléaire a entrepris de

s'adapter en faisant évoluer son champ et ses pratiques de contrôle et en s'attachant à clarifier son assise juridique de son action. L'Autorité de sûreté nucléaire aborde cette évolution de façon responsable, avec la volonté ferme d'exercer une vigilance particulière afin d'éviter toute dérive préjudiciable pour la sûreté. En tout état de cause, cette évolution se déroulera d'autant mieux que les exploitants resteront ambitieux en matière de sûreté et que les Autorités de sûreté travailleront à des exigences harmonisées à un niveau élevé.



# L'harmonisation des mesures de sûreté nucléaire

par **Michel Asty**, sous-directeur pour les relations internationales  
- DGSNR

Les actions destinées à promouvoir l'harmonisation des normes ou des approches en sûreté nucléaire ont débuté il y a de nombreuses années. Dès la création de l'Agence internationale pour l'énergie atomique (AIEA) en 1957, son statut induit le développement de « normes de sécurité destinées à protéger la santé et à réduire au minimum les dangers auxquels sont exposés les personnes et les biens ». On peut noter que déjà en 1957 on était face à l'ambiguïté entre « sécurité » et « sûreté », ces deux termes étant habituellement traduits en anglais par « safety ». Il existe donc depuis longtemps des normes de sûreté internationalement reconnues, mais plusieurs développements sont intervenus depuis ces temps reculés et il est intéressant de les mettre en perspective.

## Les « normes de sûreté » de l'AIEA

La première norme de l'AIEA remonte à 1961 et concernait le transport des matières radioactives. Puis, avec le programme NUSS, l'AIEA a commencé en 1974 à développer des normes de sûreté nucléaire et ce programme a abouti à la rédaction d'environ 60 normes (codes et guides associés) traitant des principaux aspects de la sûreté nucléaire, depuis le choix d'un site jusqu'à l'exploitation des installations. Vers la fin des années 1970, la question des déchets radioactifs et de leur gestion devenait de plus en plus importante et est apparue comme un sujet technique non résolu. En réponse, l'AIEA a développé un ensemble de normes sur ce sujet.

A la fin de 1995, il y avait plus de 100 normes de sûreté couvrant les quatre domaines de la sûreté nucléaire, de la radioprotection, de la sûreté des déchets et des transports.

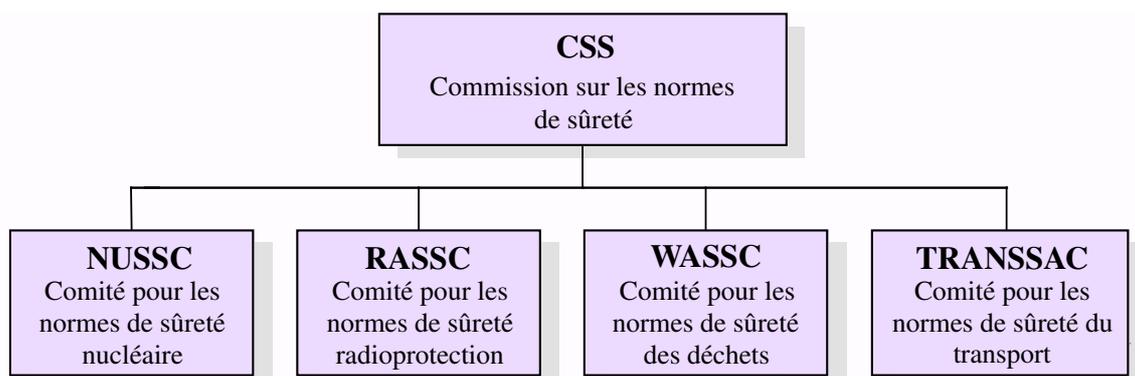
Au début de 1996, l'AIEA a entrepris une vaste refonte de son organisation, avec en particulier la création d'un département spécifiquement en charge de la sûreté nucléaire



Siège de l'AIEA - Vienne - Autriche

et responsable d'organiser la préparation et l'examen des normes de sûreté. En parallèle, l'AIEA a mis en place une commission, la CSS (Commission on Safety Standards), et quatre comités (NUSSC, Nuclear Safety Standards Committee ; RASSC, Radiation Safety Standards Committee ; WASSC, Waste Safety Standards Committee ; TRANSSC, Transport Safety Standards Committee) chargés, chacun dans son domaine, d'examiner les projets de normes, de les approuver et de les proposer à l'approbation du directeur général de l'AIEA. La CSS et ses comités ont entamé un vaste programme de révision des normes existantes : à la fin 2002, 44 nouvelles normes ont été approuvées, 40 sont en préparation.

Il est clair que cette nouvelle organisation, par une plus grande rigueur et une plus étroite implication des Etats membres de l'AIEA, a largement contribué à améliorer la qualité des documents produits. Il faut rappeler que les normes de l'AIEA n'ont pas de valeur contraignante, chaque Etat membre étant libre de choisir de les appliquer. En revanche, l'AIEA souhaite les appliquer pour ses propres actions et considère qu'elles ont une valeur contraignante pour les Etats qui sollicitent des actions de la part de l'AIEA.



### Les activités de l'AEN

L'Agence pour l'énergie nucléaire de l'OCDE n'a jamais cherché à développer des normes de sûreté. En revanche, elle a établi des groupes techniques qui sont devenus de véritables creusets d'échanges techniques entre ses membres, préparant en cela les positions qu'ils peuvent être amenés à prendre à l'AIEA lors des discussions sur de futures normes de sûreté.

On peut citer le Comité sur les affaires nucléaires réglementaires (CANR) au sein duquel les représentants des Autorités de sûreté, dont la DGSNR, échangent librement leur expérience sur tous les sujets de leur compétence ; le Comité sur la sûreté des installations nucléaires (CSIN) dans lequel la France est représentée par l'IRSN ; le Comité pour la gestion des déchets radioactifs au sein duquel travaillent les exploitants d'installations de déchets ainsi que les Autorités réglementaires ; enfin, le Comité de radioprotection et de santé publique auquel l'ASN participe depuis l'élargissement de ses responsabilités à la radioprotection.

### Les actions initiées par la Commission européenne

Deux résolutions du Conseil datant de 1975 et de 1992 ont demandé à la Commission de favoriser l'harmonisation des pratiques de sûreté entre les Etats membres. La Commission a mis en place deux groupes informels, l'un entre représentants des Autorités de sûreté et l'autre avec également des représentants des exploitants de réacteurs nucléaires. Tant dans l'un que l'autre groupe, des études ont été réalisées pour analyser les pratiques en vigueur dans les

Etats membres, contribuant ainsi à leur harmonisation grâce à une meilleure compréhension mutuelle et au fait que certains Etats membres peuvent s'inspirer des pratiques d'autres pays pour faire évoluer les leurs.

Très récemment, la Commission a annoncé son intention de proposer des textes réglementaires pour la sûreté nucléaire. Ces textes, désignés sous le vocable de « paquet nucléaire », qui viennent d'être rendus publics, doivent encore être discutés dans les instances appropriées du Conseil avant d'éventuellement entrer en vigueur.

### L'harmonisation des approches de sûreté par WENRA

Dans ses statuts, WENRA, l'association regroupant les chefs des Autorités de sûreté nucléaire d'Allemagne, Belgique, Espagne, Finlande, France, Italie, Pays-Bas, Suède, Suisse et Royaume-Uni, a inscrit deux objectifs :

- 1) fournir aux institutions européennes une capacité indépendante à évaluer les problèmes de sûreté dans les pays candidats à l'Union européenne ;
- 2) développer une approche commune de la sûreté nucléaire et de sa réglementation, en particulier au sein de l'Union européenne.

Le premier objectif a été atteint par deux rapports qui ont été transmis aux institutions européennes en mars 1999 et octobre 2000. Ces rapports, et en particulier le deuxième, ont été largement utilisés par le Conseil de l'Union pour établir, au nom cette fois-ci des 15 Etats membres, la position de l'Union sur la sûreté nucléaire dans le contexte de son élargissement aux pays d'Europe centrale et orientale. Avec ces rapports, WENRA estime

avoir rempli son mandat et, à moins de recevoir une demande explicite de la part des institutions européennes, n'a pas l'intention de travailler à nouveau sur ce sujet.

Sur le deuxième de ses objectifs, WENRA a initié les actions d'harmonisation des approches de sûreté au travers de deux groupes de travail, l'un créé dès 1999 sur les réacteurs électronucléaires existants, l'autre de création plus récente sur la gestion des déchets radioactifs.

Le groupe de travail sur les réacteurs électronucléaires a proposé à WENRA de travailler par étapes successives, d'abord en développant une méthodologie puis en l'appliquant à six problèmes spécifiques de sûreté, représentatifs des difficultés à résoudre pour parvenir à une réelle harmonisation. La méthodologie proposée par le groupe et approuvée par les membres de WENRA consiste pour chacun des problèmes à réaliser les actions suivantes :

- 1) identification et description des exigences nationales ;
- 2) comparaison avec les normes de sûreté de l'AIEA ;
- 3) établissement d'exigences communes de référence ;
- 4) définition d'un jugement collectif sur les écarts entre les exigences communes de référence d'une part, et les situations nationales du point de vue de la réglementation et des pratiques effectivement mises en œuvre d'autre part.

Il est utile d'insister sur deux points particuliers. Le premier est que le jugement émis sur la situation dans chaque pays a été établi de façon collective : il ne s'est pas agi de se contenter de l'opinion qu'un pays peut avoir de lui-même. Le deuxième est l'utilisation des normes de sûreté de l'AIEA, et tout particulièrement des plus récentes d'entre elles : ce travail a montré toute leur pertinence, leurs termes généraux étant bien adaptés pour laisser à chaque système réglementaire la possibilité de se développer selon son contexte national.

Le travail du groupe vient d'atteindre une étape importante avec la rédaction d'un rapport que les membres de WENRA ont approuvé à leur réunion de novembre 2002. Une version publique est en cours de préparation et sera prochainement mise sur les

sites Internet de ses membres. Elle sera également largement diffusée au sein des institutions européennes.

Par ailleurs, les membres de WENRA ont approuvé les propositions du groupe pour son futur travail. Il va s'agir de réaliser le même type d'études sur une quinzaine d'autres problèmes de sûreté, destinés à couvrir la totalité du champ nécessaire : l'objectif de WENRA est d'avoir terminé cette étude vers 2005.

### Conclusion

Alors que les conditions du marché de l'énergie, comme d'autres secteurs industriels, connaissent de profonds bouleversements avec la déréglementation et la mondialisation des activités, il était impossible que les Autorités de sûreté nucléaire restent sur leurs approches nationales : comment expliquer au public qu'une installation nucléaire est autorisée à fonctionner dans un pays, en particulier au sein de l'Union européenne, mais qu'elle risquerait de ne pas être jugée suffisamment sûre pour être autorisée dans un autre pays ?

C'est en particulier pour répondre à cette interrogation que l'Association WENRA a décidé de travailler à harmoniser les approches de sûreté de ses membres et vient de confirmer sa détermination à mener ce travail à bien, tout en étant consciente qu'il s'agit d'un travail de grande envergure et de longue haleine.



# Deux enjeux fondamentaux et complémentaires

par **Dominique Maillard**, directeur général de l'énergie et des matières premières

Apparue dès le début des années 90 dans les pays anglo-saxons, l'ouverture des marchés énergétiques s'est progressivement imposée en Europe et a conduit, au cours de ces dernières années, à une nécessaire redéfinition des politiques énergétiques nationales au sein du vieux continent. Dans le cadre de ce dossier consacré aux problématiques de la sécurité nucléaire et de la compétitivité, il me paraît utile, dans un premier temps, de revenir sur les origines de ce phénomène de libéralisation et de rappeler les importants changements qu'il a entraînés, que ce soit sur les plans juridique, économique ou organisationnel. Sur la base de ces éléments fondamentaux pourra être menée, dans un second temps, une analyse de la situation de l'énergie nucléaire dans ce nouveau contexte, de ses perspectives envisageables ainsi que des conditions devant être réunies pour concilier de façon harmonieuse les problématiques de compétitivité et de sécurité.

## Le phénomène d'ouverture des marchés

### Quelques rappels

Le processus de libéralisation a véritablement été initié en Europe par la directive du 19 décembre 1996 sur le marché intérieur de l'électricité. Ce texte a non seulement imposé une dimension européenne aux politiques énergétiques jusqu'alors essentiellement nationales mais a également jeté les bases d'une ouverture progressive des marchés de l'électricité. L'adoption de la loi du 10 février 2000 sur la modernisation du service public de l'électricité ainsi que ses principaux décrets d'application, intervenus dès la fin de l'année 2000, ont permis de transposer cette directive en droit français.

Perçue historiquement comme hostile à ce phénomène de libéralisation, la France a souvent été accusée par ses différents partenaires européens de ne pas avoir réellement

ouvert son marché. Il convient sur ce point de rappeler quelques vérités trop souvent ignorées. Juridiquement, les choix retenus pour la transposition de la directive font du marché français l'un des plus réellement ouverts à la concurrence au sein de l'espace européen. En particulier, a été mis en place un système réglementé d'accès aux réseaux de transport et de distribution d'électricité reposant sur des règles transparentes et non discriminatoires et garantissant une égalité d'accès aux réseaux à tous les opérateurs. Par ailleurs, un régulateur indépendant et spécialisé a été créé au travers de la Commission de régulation de l'électricité (CRE), choix qui n'a pas été fait dans tous les pays européens, en particulier en Allemagne. Ainsi, même si sur le plan quantitatif les seuils d'éligibilité choisis par la France correspondent au minimum fixé par la directive communautaire, la mise en œuvre de la libéralisation sur le plan qualitatif est tout à fait significative en comparaison de ce que l'on peut observer dans des pays comparables.

C'est en particulier la conclusion d'une mission menée conjointement par le Conseil général des mines et l'Inspection générale des finances fin 1999, mais aussi plus récemment la conclusion de la Commission de régulation de l'électricité, qui affirme, dans son rapport annuel rendu public en juillet dernier, que le marché français est bien actuellement « l'un des plus ouverts à la concurrence européenne ». La Commission de régulation rappelle également quelques chiffres fondamentaux : le marché des éligibles<sup>1</sup> en France atteint 112 TWh, ce qui en fait le quatrième européen ; les éligibles représentent plus de 30 % du marché français de l'électricité et, à ce jour, le pourcentage

1. Eligibles : consommateurs d'électricité ayant la faculté de choisir librement leur fournisseur. Les « éligibles » sont définis par chaque pays, dans le respect de règles fixées au plan européen.

ge d'éligibles ayant changé de fournisseurs est de 15 %<sup>2</sup> ; une croissance significative du marché de gros est constatée et une bourse de l'électricité a été créée.

### Les perspectives

Ce phénomène de libéralisation est par ailleurs amené à s'accroître au cours des prochaines années. En effet, la Commission européenne a présenté le 13 mars 2001 une proposition de directive modifiant le texte de 1996 et prévoyant une accélération du rythme d'ouverture du marché électrique. Les Etats membres se sont donné comme objectif commun, au récent sommet de Barcelone, de mettre en œuvre une ouverture à la concurrence pour tous les « consommateurs non domestiques » à l'horizon 2004. Sur ce sujet, la France, tout en exprimant son accord pour continuer à avancer vers une plus grande ouverture à la concurrence, a réaffirmé son attachement au caractère progressif et maîtrisé de ce processus d'ouverture, de façon à maintenir un service public garantissant à tous les consommateurs un droit d'accès à l'électricité. La France a également réaffirmé son attachement à la possibilité de mise en œuvre d'instruments de politique énergétique, tels que les appels d'offres, pour des motifs de sécurité des approvisionnements.

### Les conséquences sur l'organisation du marché européen et sur les opérateurs : vers une internationalisation accrue

Dans le cadre d'une rencontre parlementaire organisée en 2001, le président d'EDF, François Roussely, avait choisi d'introduire son intervention par la constatation suivante : « Le principal bouleversement, en matière d'énergie, est sans doute moins la diversification à venir que l'internationalisation. Lorsqu'on a été pendant 50 ans une entreprise monopolistique, assurant la fourniture d'une seule énergie dans un seul pays, il n'est pas banal de procéder à une internationalisation ou à une diversification des services ».

2. Selon la Commission européenne, un tel chiffre serait comparable au taux d'ouverture constaté en Espagne et légèrement inférieur à celui constaté en Allemagne (environ 20 %).

Ce phénomène d'internationalisation se manifeste sous de multiples aspects. Il concerne en premier lieu les grands opérateurs énergétiques européens qui, à l'instar d'EDF, tentent de suivre leurs clients à l'étranger ou souhaitent compenser les reculs constatés sur leur marché domestique. Ainsi, le marché français a lui-même connu une internationalisation progressive de ses intervenants, phénomène peu connu : ENDESA possède désormais 30 % du capital de la SNET, la CNR a créé conjointement avec Electrabel une filiale de commercialisation de sa production d'électricité, et enfin EDF a engagé en septembre 2001 la mise aux enchères de 6000 MW de capacités de production.

Par ailleurs, face aux exigences accrues en matière de compétitivité, certains acteurs se sont lancés dans des opérations de croissance, de façon à acquérir une taille critique. Ce phénomène a touché non seulement les opérateurs électriques (en particulier en Allemagne, avec l'émergence de groupes comme RWE ou EON) mais aussi leurs fournisseurs, notamment dans le secteur de l'industrie nucléaire. En particulier, né le 3 septembre 2001 du rapprochement des trois opérateurs français du secteur (CEA-Industrie, COGEMA et Framatome-ANP), le groupe AREVA est devenu le leader mondial du domaine, devant le britannique BNFL (qui de son côté a absorbé durant la même période les activités nucléaires de Westinghouse et du groupe ABB-CE) et devant l'américain General Electric (qui s'est rapproché commercialement des groupes japonais Toshiba et Hitachi).

**Un certain nombre d'événements internationaux tendent toutefois à nuancer l'approche libérale mise en avant au début des années 1990 et conduisent à introduire des « garde-fous » pour contrôler le phénomène d'ouverture des marchés.**

Si les pays anglo-saxons ont été jusqu'à récemment les ardents défenseurs d'une libéralisation totale (dans le but essentiel d'obtenir une forte réduction des prix), certains événements intervenus au cours des deux dernières années tendent à nuancer cette perception. Le désastre californien, les difficultés énergétiques rencontrées par des pays comme la Suède, le Brésil ou l'Australie, la chute d'ENRON ou la quasi-faillite de

British Energy, ont plongé la communauté internationale dans l'incrédulité, montrant pour la première fois les dangers et les conséquences d'une libéralisation sans limite et sans cadre, privilégiant l'optique de rentabilité dans un schéma de court terme. Ces différents événements ont conduit l'ensemble de la communauté internationale à introduire des règles dans l'application de la libéralisation ; en particulier, la notion de sécurité d'approvisionnement, chère à la France mais un instant considérée comme d'arrière-garde par de nombreux pays, est revenue au goût du jour.

Ainsi, le 17 mai 2001, les Etats-Unis annonçaient, par l'intermédiaire du plan Bush, une stratégie de long terme d'offre énergétique pour répondre aux besoins. Par ailleurs, dans le cadre du Livre Vert, la Communauté européenne prenait conscience de l'accroissement de sa dépendance énergétique, montrant en particulier que, si rien n'était entrepris, 70 % de ses besoins énergétiques seraient importés dans trente ans contre 50 % actuellement. Enfin, le Japon lui-même a élaboré un plan national énergétique pour assurer la sécurité de ses approvisionnements à moyen et long terme.

**Dans ce nouveau contexte énergétique, le secteur nucléaire doit relever un certain nombre de défis**

**Quelle compétitivité pour les centrales existantes ?**

La compétitivité des centrales existantes (donc en cours d'amortissement ou d'ores et déjà amorties) semble être une donnée reconnue par tous. Tout en prenant en compte la mise en œuvre d'une politique de sûreté rigoureuse ainsi que des opérations de jouvence, le coût d'exploitation d'un parc nucléaire installé, amorti et rationalisé est plus faible que celui pouvant être obtenu à partir des autres sources d'énergie. Différentes études ont mis en évidence ce résultat. Aux Etats-Unis, le coût du kWh nucléaire est depuis 1998 inférieur à celui tiré du charbon ou du gaz (1,76 cUSD/kWh contre 1,79 cUSD/kWh pour le charbon et 5,69 cUSD/kWh pour le gaz en 2000<sup>3</sup>, cette année particulière ayant été marquée par une hausse importante des prix du gaz naturel). En France, cette compétitivité est régu-

3. Source : revue de la World Nuclear Association (juillet 2002).

lièrement vérifiée par le ministère chargé de l'industrie à travers les études « coûts de référence de la production électrique » ainsi que par des observateurs « non gouvernementaux »<sup>4</sup>.

Dans ce cadre, **la mise en œuvre d'une politique de sûreté rigoureuse ne doit pas être considérée comme un frein à la compétitivité du nucléaire, et ce pour plusieurs raisons :**

(i) dans cette phase d'exploitation, les avantages économiques du nucléaire sont suffisamment importants pour conférer une certaine marge de manœuvre à l'opérateur et ne pas le placer dans une situation de recherche permanente et forcée de gains de productivité et de réduction des coûts ; (ii) par ailleurs, le maintien d'un haut niveau de sûreté peut engendrer un extraordinaire effet de levier : une maintenance préventive permettra d'éviter des problèmes importants et de préparer, dans les meilleures conditions possibles, l'allongement éventuel de la durée de vie des centrales. Or la prolongation de la durée de vie présente un intérêt économique évident, comme le montre un récent rapport de la Direction de la prévision comparant le coût du kWh nucléaire des centrales dont la durée serait prolongée (soit 1,2 c€/kWh, jouvence comprise) au coût du kWh des centrales neuves (environ 3 c€/kWh).

**Concernant le renouvellement du parc et la construction de centrales neuves, les sources d'incertitude relatives à la compétitivité du nucléaire sont plus nombreuses.**

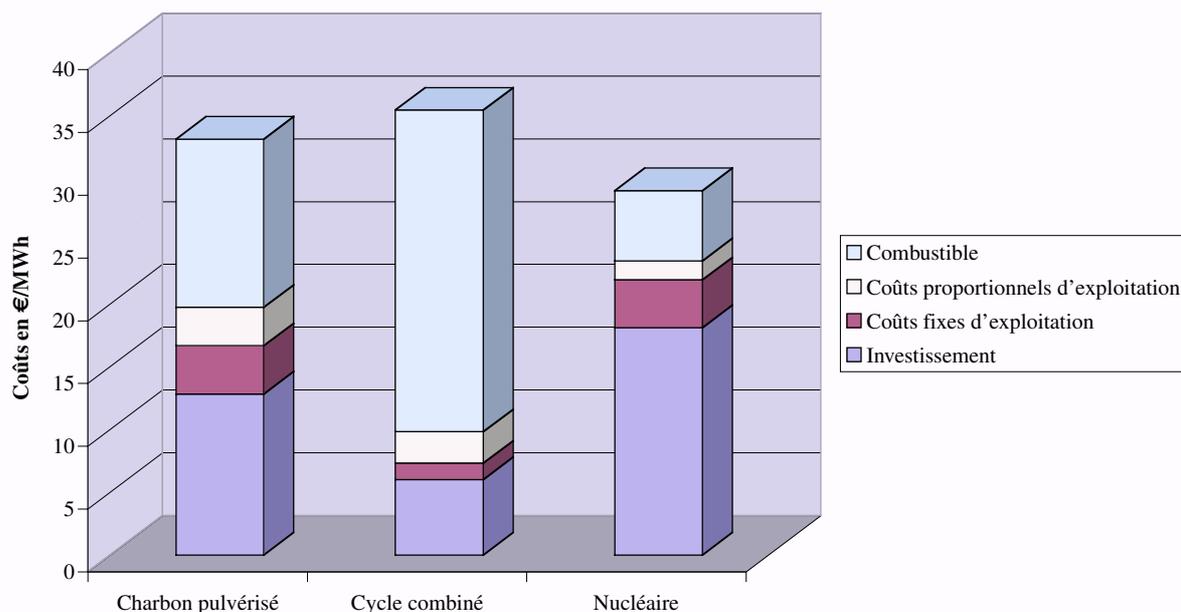
Il faut en effet 5 à 7 ans pour construire un réacteur nucléaire contre 2 à 3 pour une centrale fonctionnant au gaz naturel. De plus, les coûts d'investissement au kWe installé sont beaucoup plus importants (environ 1650 à 1700 €/kWe pour un réacteur nucléaire<sup>5</sup> contre 500 à 550 €/kWe pour un cycle combiné au gaz naturel ou 1200 à 1400 €/kWe pour une centrale à lit fluidisé circulant au charbon). Ainsi, les coûts d'investissement des centrales nucléaires représentent 60 % des coûts de production actualisés quand ils atteignent 20 % pour les centrales au gaz<sup>6</sup> et

4. Qu'il s'agisse des rapports de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques ou encore des commandes spécifiques comme l'étude sur les coûts de la filière nucléaire effectuée en 2000 par MM. Charpin, Dessus et Pellat.

5. Dans le cas d'une série de dix tranches.

6. Source DIDEME 2002.

Comparaison des coûts de production



40 % pour les centrales fonctionnant au charbon (voir illustration n°1). L'engagement nécessaire est donc de long terme, moins résistant de ce fait à toute remise en cause de la demande comme de la réglementation.

Par ailleurs, se pose également la question des charges de long terme liés à l'énergie nucléaire, c'est-à-dire des coûts liés aux opérations de démantèlement et de gestion des déchets radioactifs produits par l'exploitation des centrales ou les phases de déconstruction. Si ceux-ci sont intégrés dans les estimations de coût de production, l'attente d'une solution techniquement et politiquement validée d'élimination à long terme des déchets laisse planer une incertitude sur le coût global du kWh nucléaire.

**Il semble possible d'apporter des réponses à ces différentes sources d'incertitude de façon à concilier harmonieusement libéralisation, compétitivité, sûreté et sécurité des approvisionnements.**

La récente décision finlandaise montre qu'il est possible en Europe de faire le choix du nucléaire et qu'une centrale neuve peut être considérée comme une bonne affaire dans une économie libéralisée.

Par ailleurs, la faible dépendance du kWh d'origine nucléaire par rapport au coût de la matière première apporte un élément de stabilité appréciable pour un investisseur. En effet, le combustible nucléaire ne représente que 20 % des coûts (contre 60 à 75 % pour le

gaz) et, dans le cas de la France, seuls 5 % dépendent de l'étranger (minerai d'uranium, situé du reste dans des pays diversifiés et majoritairement stables).

Ces éléments donnent à penser que la décision finlandaise ne doit pas être considérée comme un événement isolé sans lendemain. Toutefois, de façon qu'elle puisse se reproduire dans d'autres pays, notamment en France (dans le cadre du renouvellement du parc existant), certaines actions préalables apparaissent nécessaires tant du côté des pouvoirs publics que des industriels du secteur nucléaire.

**L'action des pouvoirs publics doit conduire à instaurer des règles dans le secteur libéralisé.**

Face à l'augmentation prévisible de notre taux de dépendance énergétique, face aux problématiques croissantes liées aux émissions de gaz à effet de serre, le Livre Vert de la Commission européenne prône le développement d'un mix énergétique équilibré où le nucléaire et les énergies renouvelables auraient toute leur place. Toutefois, de façon à mettre en œuvre une telle politique énergétique, il importe de contrecarrer les tendances naturelles « court-termistes » d'une économie de marché et d'instaurer un certain nombre de règles.

Dans ce contexte, la France a souhaité préserver les moyens d'intervenir, si nécessaire, sur les capacités d'investissement de long terme ainsi que sur la sécurité des approvi-



sionnements. Ainsi, la loi du 10 février 2000 prévoit qu'une programmation pluriannuelle des investissements constituera la traduction de la politique énergétique dans le domaine de l'électricité. Les objectifs de cette programmation sont de nature à garantir un équilibre durable entre l'offre et la demande mais aussi à assurer une diversification suffisante des modes de production et le respect des objectifs environnementaux.

De telles règles peuvent être également établies à l'échelle européenne pour supprimer les effets anticoncurrentiels liés à des obligations n'existant que dans un seul Etat membre. En particulier, dans le domaine nucléaire, les initiatives annoncées par Mme. de Palacio pourraient constituer un instrument utile. En effet, une réflexion communautaire sur la sécurité devrait conduire à une certaine uniformisation du contexte réglementaire dans les différents pays, ce qui ne peut être qu'avantageux dans un contexte libéralisé et dans un marché énergétique de dimension désormais européenne. Par ailleurs, la prise en compte au niveau européen de la question du financement du démantèlement des installations nucléaires, ainsi que de la mise en place d'une nécessaire politique en matière de gestion des déchets radioactifs, est nécessaire dans un contexte libéralisé où le financement de charges futures et la recherche de long terme pourraient être considérés comme secondaires par les opérateurs.

Enfin, de façon plus générale, les modalités concrètes de régulation offrent une grande latitude aux pouvoirs publics pour aménager et structurer l'espace libéralisé. Que cette

régulation soit technique ou économique, elle doit permettre de trouver un juste équilibre entre les différents intérêts en cause. A cet égard, l'édiction de normes en matière de sécurité et de radioprotection est un exemple particulièrement illustratif. On comprend en effet aisément que des normes excessivement contraignantes, dont le degré d'exigence pourrait être disproportionné par rapport aux risques réellement pressentis, peuvent constituer, dans un contexte libéralisé, un frein au développement d'une industrie comme le nucléaire. Arriver à concilier compétitivité et sécurité repose donc avant tout sur la recherche d'un équilibre subtil entre la recherche d'une sécurité en voie de progression permanente et la préservation d'un certain réalisme économique, où les acteurs industriels ne sont pas étranglés par un surenchérissement de normes excessives au regard des enjeux réels. Il s'agit donc de préserver un dialogue nourri entre les autorités régulatrices et les industriels exploitants, de façon que les évolutions normatives puissent donner lieu à des analyses comparant les avantages obtenus et les coûts engendrés. Il s'agit in fine simplement de donner une traduction concrète aux termes employés dans l'article introductif du code de l'environnement (L.110-1), dans lequel est défini le principe de précaution : « Le principe de précaution selon lequel l'absence de certitudes, compte tenu des connaissances scientifiques et techniques du moment, ne doit pas retarder l'adoption de mesures effectives et proportionnées visant à prévenir un risque de dommages graves et irréversibles à l'environnement à un coût économiquement acceptable. »

**Parallèlement, le secteur nucléaire doit être capable de répondre aux défis qui lui sont posés.**

Dans un contexte marqué aujourd'hui par l'absence d'engagement de constructions nouvelles, il convient en premier lieu de savoir conserver les acquis existants. Le maintien des compétences n'est pas un objectif facile à atteindre et nécessite la mise en place de véritables stratégies, non seulement vis-à-vis des entreprises concernées mais aussi vis-à-vis de leurs sous-traitants. Le maintien des compétences est nécessaire dans la phase actuelle de maintenance et d'optimisation des installations existantes, mais aussi dans la perspective de la construction de nouvelles unités. Cet objectif a notamment été retenu dans le cadre des initiatives annoncées par Mme de Palacio, où il est en particulier proposé que les Etats membres prennent les mesures appropriées pour assurer le maintien des compétences humaines dans les secteurs de la recherche et de l'expertise en matière de sûreté nucléaire.

Au-delà de ce travail de « conservation », la progression technologique doit être également activement recherchée. La mise en œuvre d'une politique de recherche et développement adaptée et ciblée, mettant en première ligne les préoccupations en matière de sûreté, devrait en effet permettre d'apporter un certain nombre de réponses aux sources d'incertitude décrites plus haut.

En premier lieu, il s'agit de comprendre et d'anticiper les phénomènes liés au vieillissement des installations, de façon à préparer, dans les meilleures conditions possibles, les instructions réglementaires qui conduiront à un allongement éventuel de la durée de vie des centrales. De tels programmes sont notamment au cœur des activités de la mission nucléaire du Commissariat à l'énergie atomique et ont été précisés dans le cadre du contrat d'objectifs conduit entre ce dernier et l'Etat pour la période 2001-2004.

Au-delà de la gestion de la phase actuelle d'exploitation, il convient de préparer le futur en s'interrogeant sur la nature et le type des réacteurs qui pourront remplacer ceux de la génération actuelle et s'imposer comme des investissements rentables dans un contexte libéralisé. En particulier, une conception prenant en compte des critères comme la compétitivité et la sûreté doit per-

mettre d'aboutir à une installation robuste pour laquelle les opérations de maintenance et de jouvence seront optimisées et ne constitueront pas un obstacle à la rentabilité économique.

La recherche d'une telle optimisation a notamment été menée dans le cadre des travaux de conception du réacteur EPR (European Pressurized water Reactor) pour lequel une sûreté accrue a été recherchée<sup>7</sup>, tout en obtenant un coût d'exploitation prévisionnel inférieur aux réacteurs de la génération actuelle. Ainsi, malgré un surcoût de construction prenant en compte les améliorations de conception, l'investissement est rentable grâce à des études poussées d'optimisation des masses du génie civil et de la disposition des systèmes. Les calculs économiques prévoient un coût de production actualisé de l'ordre de 2,74 c€/kWh, inférieur de 0,30 centime d'euro à ce qu'il serait dans une version améliorée du palier N4.

Par ailleurs, si le projet EPR a été mené dans le cadre d'une coopération franco-allemande, les concepts de sûreté sélectionnés n'ont pas résulté d'un simple empilement des exigences retenues dans les deux pays, mais ont été au contraire définis à l'issue d'une comparaison systématique des méthodologies appliquées par les deux partenaires, de façon à ne retenir que le meilleur concept et à ne pas créer de redondances inutiles.

Dans une logique de plus long terme, des initiatives internationales se sont récemment développées (comme Generation IV sous l'égide des Etats-Unis ou INPRO sous l'égide de l'OCDE) pour contribuer à la conception et au développement des réacteurs du futur dont l'émergence pourrait se situer entre 2030 et 2040<sup>8</sup>. La motivation pour ces études est multiple et pourrait justifier un prix au

7. Le projet EPR prévoit en particulier (i) un quadruplement des circuits (contre un doublement dans les réacteurs actuels), ce qui rend en outre possible une maintenance en cours d'exploitation et donc contribue à augmenter la disponibilité ; (ii) une meilleure séparation physique des bâtiments permettant d'isoler les différents trains des systèmes de sécurité ; (iii) des dispositions permettant de réduire les risques liés à la fusion du cœur.

8. Les technologies envisagées sont multiples : réacteurs à neutrons rapides, à haute température, avec gestion intégrée du cycle du combustible, usage de combustibles réfractaires ou de cycles fondés sur des matières nucléaires comme le thorium ...

kWh plus élevé. En particulier, peuvent être cités des objectifs comme la modularité (les réacteurs de plus petites tailles pouvant jouer un rôle certain dans un marché libéralisé), la compétitivité, la sécurité et la recherche d'une utilisation rationnelle de l'énergie (en consommant de manière plus efficace la matière première). En particulier, par l'intermédiaire de dispositifs reposant sur la notion de sécurité passive<sup>9</sup>, cette nouvelle génération de réacteurs devrait être plus robuste et donc permettre l'optimisation de certains coûts de conception.

Enfin, les programmes de recherche doivent permettre de résoudre les incertitudes actuelles liées à la gestion de l'aval du cycle. Il est évident que l'image d'une industrie nucléaire responsable, fortement engagée dans les recherches concernant l'aval du cycle, sera propice à l'émergence d'une décision consensuelle quant au renouvellement du parc actuel. A cet égard, nous avons tous en tête l'approche de l'examen parlementaire de 2006 fixé par la loi et la nécessité, pour les différents acteurs du secteur, de se préparer

9. Les dispositifs dits de sécurité passive reposent sur des phénomènes naturels (comme la gravité, les mouvements de retour à l'équilibre ...) et ne sont donc pas tributaires d'éventuels appareillages électriques ou électroniques susceptibles de subir une défaillance.

pour être en mesure de présenter au Parlement des solutions de gestion décidables.

Dans le cadre de cet article, j'ai essayé de démontrer qu'énergie nucléaire et marché libéralisé ne sont pas incompatibles et qu'opposer sécurité et compétitivité conduit en fait à un faux débat. Une politique rigoureuse et soutenue en matière de sécurité nucléaire peut en effet constituer un important effet de levier au sens économique et conduire à des gains importants dans le cadre de l'allongement de la durée de vie d'une installation. Par ailleurs, une conception optimisée permet d'obtenir des réacteurs à la fois robustes et économiquement rentables.

J'ai toute confiance dans le fait que le secteur nucléaire français sera capable de relever les nouveaux défis auxquels il est confronté et de trouver sa place dans un secteur économique plus exigeant et plus sûr. Pour ce faire, il devra être accompagné dans ses efforts par une action importante des pouvoirs publics visant à introduire certaines règles dans le marché libéralisé, à préserver la possibilité d'investir dans le long terme et à définir des modalités de régulation technique et économique claires, si possible harmonisées à l'échelle européenne et justement proportionnées.

## Données économiques concernant EDF et les marchés de l'électricité

### Ratios de rentabilité d'EDF : objectifs et réalisations

	Objectif du contrat	2000	2001
Retour sur capital employé	10 % en 2003	7 %	5,7 %
Retour sur capitaux propres	>8 % en moyenne	8,4 %	6,2 %
Dette nette/capitaux propres	<1,25 en 2003	1,23	1,46
Excédent brut exploitation/charges financières	>7.25	7,53	5,33

### Compte de résultat prévisionnel d'EDF pour 2002 (extraits - en milliards d'euros)

Production	25,4
Valeur ajoutée	17,4
Excédent brut d'exploitation	7,6
Résultat brut	1
Versement à l'Etat	0,4
Excédent affectable aux réserves	0,6

### Valeur des filiales et participations internationales d'EDF (en millions d'euros)

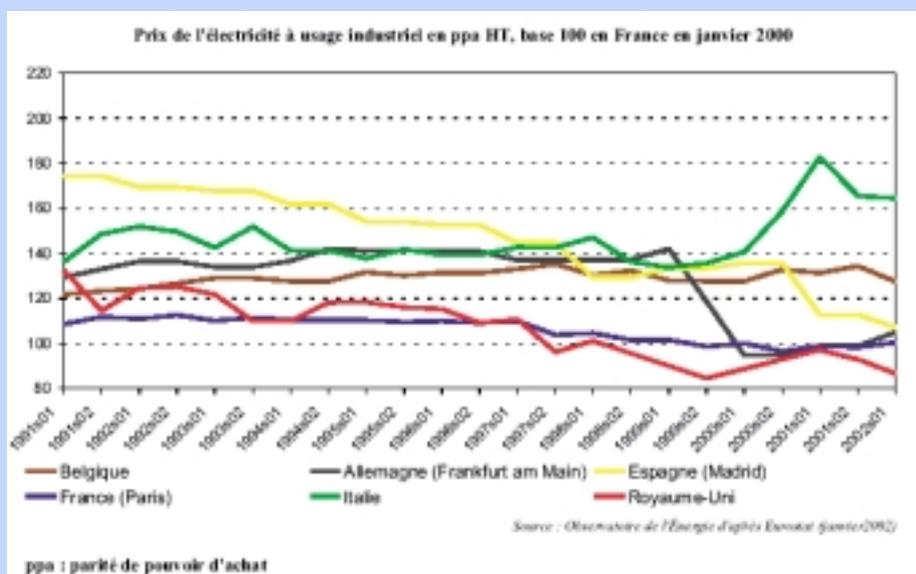
Sociétés	Valeur nette comptable
<b>Filiales (plus de 50 % du capital détenu)</b>	
Bert (Hongrie)	204
Demasz (Hongrie)	128
Easa (Argentine)	508
EDF UK (Grande-Bretagne)	2126
EDF Obstalkreis (Autriche)	281
ESTAG (Autriche)	326
Lidil (Brésil)	361
Skandenkraft (Suède)	159
<b>Participations (10 à 50 % du capital détenu)</b>	
Edenor (Argentine)	326
EnBW (Allemagne)	3041
Graninge (Suède)	210
Light (Brésil)	440
Motor Columbus (Suisse)	156
Rybnik (Pologne)	128
Autres filiales et participations	967

(Source : projet de loi de finances pour 2003 - MINEFI)

## Données économiques concernant EDF et les marchés de l'électricité (suite)

### Taux d'ouverture des marchés en Europe

Pays	Part des grands clients industriels ayant changé de fournisseur	Part des autres clients ayant changé de fournisseur	Degré d'ouverture légal
Suède	100 %	10-20 %	100 %
Royaume-Uni	80 %	>30 %	100 %
Irlande	30 %	/	30 %
Finlande	30 %	10-20 %	100 %
Allemagne	10-20 %	<5 %	100 %
Italie	10-20 %	/	35 %
Pays-Bas	10-20 %	/	33 %
France	5-10 %	/	30 %
Belgique	5-10 %	/	35 %
Espagne	<5 %	/	54 %
Portugal	<5 %	/	30 %
Luxembourg	0 %	/	40 %
Grèce	0 %	/	34 %
Danemark	/	/	90 %



# Sûreté nucléaire et compétitivité

par **Bernard Roche**, délégué aux affaires nucléaires -  
EDF Branche énergies

Le mouvement mondial d'ouverture à la concurrence des marchés de l'électricité s'est traduit au sein de la Communauté européenne par une première directive imposant l'ouverture d'au moins 30 % des marchés - les plus gros consommateurs en fait. A terme relativement rapproché, cette ouverture à la concurrence devrait être totale.

Une telle évolution n'est pas sans conséquences : elle entraîne une compétition accrue entre électriciens, qui sont conduits à mieux coller aux désirs de la clientèle et à être de plus en plus compétitifs. Cela étant, il convient de rappeler que, lorsque EDF était en situation de monopole sur le marché français, elle était déjà soumise à la concurrence du gaz et du fuel pour les usages thermiques de l'électricité : elle a donc un certain vécu en la matière. La perte du monopole en France oblige l'électricien national, sous peine de voir s'effriter son chiffre d'affaires, à internationaliser et élargir son activité et, partant, à ouvrir son capital. L'entreprise se trouve donc soumise à la double nécessité de séduire ses clients et les apporteurs de capitaux. Ainsi, les marchés vont apporter une mesure objective de l'efficacité de l'entreprise.

Le défi pour EDF, dotée d'un parc électronucléaire qui assure près de 80 % de sa production, consiste à concilier l'impératif d'une sûreté nucléaire irréprochable et des efforts de compétitivité incontournables. Comme nous allons le voir, un tel challenge est réalisable mais il exige des efforts d'imagination qui concernent l'organisation, la gestion/optimisation du parc de production, l'exploitation des tranches au quotidien et dans la durée, le management du combustible et la R&D.

## Une nouvelle organisation du groupe EDF adaptée à l'ouverture des marchés

La nouvelle organisation du groupe EDF, mise en place début 2002, répond à deux

impératifs : intégrer la dimension internationale du groupe et mettre en œuvre la dynamique des métiers du groupe au rythme de l'ouverture du marché.

Cette organisation est basée sur le regroupement en branches autour de synergies de compétences (Branches énergies, commerce et distribution pour les activités en France) ou de zone géographique (quatre Branches géographiques à l'international : Europe centrale, Europe de l'Ouest, Amériques, Asie-Pacifique). Les branches sont constituées de divisions où sont regroupées les compétences ; elles ont accès au marchés ainsi qu'aux actifs nécessaires pour prendre position sur ce marché.

Plus particulièrement, la Branche énergies, qui est un producteur en concurrence sur le marché de gros de l'électricité, a pour missions :

- d'exploiter et valoriser le premier parc de production électrique européen (qui compte 58 réacteurs nucléaires, 17 centrales thermiques à flamme, 240 barrages et 13 fermes éoliennes), en recherchant en permanence l'excellence en matière de sûreté, de sécurité et d'environnement, en cohérence avec les objectifs de performance du groupe EDF ;
- de développer et gérer le portefeuille d'actifs d'approvisionnement énergétique ;
- de renforcer les compétences industrielles au service du développement du groupe EDF.

La Branche énergies gère, à différentes échelles de temps, les risques associés à sa double activité :

- celle d'**exploitant**, responsable des questions de sûreté et d'environnement afférentes à l'exploitation quotidienne des sites de production, ainsi que de la performance économique à court terme de ses actifs industriels dans un environnement concurrentiel. Cette fonction est assurée, pour les centrales nucléaires, par la Division de la production nucléaire, l'approvisionnement en

combustible nucléaire et l'aval du cycle étant de la responsabilité de la Division des combustibles nucléaires ;

- celle de **propriétaire-investisseur**, responsable du développement et de la valorisation durable de son patrimoine, en préservant le potentiel des centrales existantes et en gardant ouvertes toutes les options énergétiques. Notons que c'est le marché qui fixera dans les faits la valeur patrimoniale de l'entreprise : cela permet d'objectiver les décisions et de mesurer leurs conséquences. Cette mission relevant de la tête de branche est, dans le cas du parc nucléaire, largement déléguée à la Division de l'ingénierie nucléaire.

La valorisation de ses actifs sur le marché de gros européen de l'électricité passe par l'intégration des fonctions de trading et d'optimisation, ainsi que par la mise en œuvre d'actions visant à développer la fluidité de ce marché qui est encore loin d'être parfaite. C'est la responsabilité de la Division stratégie, valorisation, optimisation.

### **Un producteur de l'électricité exposé aux marchés : un risque ou une chance ?**

Le développement spectaculaire des marchés de gros en Europe a profondément bouleversé l'environnement d'EDF. La gestion globale du parc de production nucléaire et classique doit s'adapter et anticiper toutes ces évolutions. L'enjeu pour le parc électronucléaire est de réussir à conjuguer des contraintes techniques complexes, des exigences de sûreté impératives, avec des besoins accrus de souplesse et de réactivité : car les aléas de températures et d'hydraulicité que subit traditionnellement EDF sont désormais doublés d'incertitudes fortes liées à l'ouverture des marchés de gros. Les prix et les volumes accessibles, à l'achat comme à la vente, se caractérisent par une grande volatilité qui accentue les risques de prendre de mauvaises décisions, d'autant que les délais de mise en œuvre des décisions dans la gestion nucléaire sont souvent de plusieurs mois, voire plusieurs années.

Comment, dans ce contexte complexe et plein d'incertitudes, continuer à optimiser les ressources de production ? Pour le responsable de l'optimisation du parc, la probabilité de prendre la meilleure décision augmen-

te avec la qualité de l'information qu'il reçoit : chaque contrainte, chaque exigence réglementaire, devra être définie avec la plus grande précision possible et **il n'est pas de contrainte plus pénalisante qu'une contrainte mal exprimée et mal anticipée**. Ainsi, toute action inappropriée ou imprévue du régulateur entraînera pour l'électricien une sanction de la part du marché. L'exploitant nucléaire devra identifier toute la marge de manœuvre disponible : date butée exacte, conditions éventuelles de dérogation, surcoûts éventuels... Mais, au final, c'est toujours l'exploitant du site qui valide les choix proposés par l'optimiseur et qui met en œuvre le programme.

L'information est source de valeur : celui qui détient l'information la plus riche et la plus fiable part avec un avantage considérable sur ses concurrents. Ainsi, le marché permet de révéler la valeur de l'information et de mesurer le coût de l'incertitude.

Le caractère crucial de la qualité de l'information est illustré à travers les différentes étapes de l'optimisation de l'exploitation du parc nucléaire. Celle-ci commence par des décisions à longue échéance : c'est l'activité de planification des arrêts pour rechargement et maintenance. L'étude technico-économique repose sur une estimation des consommations d'électricité et prend déjà en compte les conditions prévisionnelles des marchés de gros : prix et volumes. Le placement des arrêts s'organise donc complètement dans le cadre d'un marché ouvert sur lequel EDF peut valoriser sa production excédentaire par des ventes, ou compléter ses ressources de production par des achats. Tout au long du processus de décision, les sites conservent leur prérogative de valider les choix proposés.

Face à tous les risques d'évolution des conditions de marché (à quel prix s'échangera l'électricité sur les marchés de gros ? Quels volumes réussira-t-on à vendre ou à acheter ?), accrus par des volatilités très fortes, l'enjeu est d'apporter une réponse robuste à la plupart des aléas, c'est-à-dire satisfaisante dans la majorité des cas possibles. Pour augmenter les combinaisons possibles du planning général des arrêts de tranche des REP, et donc augmenter les chances d'atteindre la réponse la mieux adaptée, il est essentiel de disposer de la plus grande souplesse des cen-

trales, et d'être capable de connaître très précisément la nature des contraintes techniques pour mieux les prendre en compte. **L'anticipation est le maître-mot** : quelle que soit la contrainte, l'important est de la connaître longtemps à l'avance, et de ne pas se tromper sur l'impact de cette contrainte sur le fonctionnement de la tranche. La maîtrise de la durée des arrêts constitue aussi un atout tout aussi déterminant.

Au fur et à mesure que l'échéance de l'arrêt approche, la connaissance des paramètres externes s'affine (marchés, consommation, température, hydraulité), mais dans le même temps les principaux leviers d'action sur les tranches nucléaires se figent : il est trop tard pour changer les dates d'arrêt programmées. L'optimisation se reporte alors sur les conditions d'exploitation des tranches en marche et, là encore, **toutes les souplesses sont créatrices de valeur** : car elles permettent de construire des programmes de production les mieux adaptés aux situations rencontrées. Programmation des essais, placement de la modulation pour économie de combustible en cours de campagne, gestion des limitations de puissance, toutes ces activités de court terme sont elles aussi organisées en adéquation avec les possibilités offertes par les marchés. Et, comme toujours, la fiabilité des informations (date exacte de

recouplage d'une tranche indisponible, risque de panne) augmente l'efficacité des décisions et garantit la création de valeur. Jusqu'en infra-journalier des positions sont prises sur les marchés de gros et sont autant de sources importantes de gains, mais les erreurs d'appréciation peuvent se payer très cher.

Face à cette nouvelle donne, marquée par une incertitude et une volatilité croissante des paramètres, toute mesure génératrice de flexibilité mérite d'être explorée : la souplesse à long terme des gestions du combustible pour moduler la longueur des campagnes, la possibilité de concentrer les arrêts de tranche à certaines périodes, d'en modifier la date avec des préavis courts, constituent quelques exemples. A l'inverse, les rigidités prennent une plus grande importance : par exemple, les contraintes de combustible qui rendent non manœuvrantes les tranches de Cattenom pèsent lourd lorsqu'il s'agit de traiter les congestions du réseau international d'interconnexion avec l'Allemagne ou la Belgique, et entraînent des surcoûts élevés.

L'ouverture des marchés oblige à rechercher toutes les ressources possibles sur le parc électronucléaire, à interroger chaque contrainte pour vérifier si elle ne peut pas s'accommoder de souplesse, à vérifier si toutes les flexibilités sont exploitées, notamment dans la façon de mettre en œuvre le respect des exigences de sûreté.

### **A nouveau contexte, nouvelle incitation à l'excellence en matière de sûreté**

Pour assurer un fonctionnement durable des installations, il faut à la fois faire preuve d'excellence en matière de sûreté et être compétitif sur le marché. Si ces deux exigences ne sont pas remplies, la production d'électricité nucléaire sera rejetée à la fois par l'opinion publique et les décideurs mais, surtout, par les clients.

L'expérience française, aussi bien que le « benchmarking » international, montre que les tranches les plus performantes au plan économique le sont généralement au plan de la sûreté. Aussi EDF continuera-t-elle de travailler sur les deux axes sûreté et compétitivité.



Dans le cadre d'une production en situation de monopole, le prix de vente de l'électricité est fixé par la puissance publique ; il en résulte une annualisation budgétaire qui peut se révéler extrêmement contraignante au niveau des dépenses, sans possibilité de manœuvre. En marché dérégulé, ce qui compte essentiellement, c'est la marge dégagée par le producteur et la création de valeur. Comme le marché permet une mesure objective de l'efficacité économique, sur le court et le moyen terme, on peut ainsi définir de véritables priorités et donc progresser. Il en est ainsi de la priorisation des dépenses liées à la sûreté, pour autant qu'elles ne soient pas imprévisibles ou entachées d'incertitude (ce que les marchés sanctionnent négativement).

L'efficacité économique d'un producteur se mesure autant à sa capacité d'avoir des centrales disponibles sur le réseau, notamment lorsque les prix sont élevés, qu'à sa capacité de comprimer les coûts et d'améliorer la productivité.

Les gains de productivité passent bien sûr par la maîtrise des dépenses, et l'on peut obtenir rapidement des gains en réduisant de façon drastique les coûts dans des domaines n'ayant pas d'impact sur la sûreté : ainsi, la logistique, les achats, le tertiaire administratif sont des domaines à explorer ; à titre d'exemple, la logistique représente 7 % du prix de revient du kWh, alors que le combustible en représente 30 %.

Par ailleurs, un examen de la pertinence des opérations de maintenance préventive systématique vis-à-vis de la sûreté, de la disponibilité et des coûts s'appuyant sur le retour d'expérience de plus de 1000 années réacteurs, de même que l'analyse fonctionnelle des systèmes, des causes et conséquences de défaillance, permet de mieux optimiser la maintenance vis-à-vis de la sûreté, d'en adapter les modalités et les volumes et donc de contribuer à baisser les coûts. Cette démarche dite « Optimisation de la maintenance par la fiabilité » peut être complétée par la mise en œuvre d'une maintenance préventive conditionnelle, démarche exigeante qui nécessite la maîtrise de la surveillance, du contrôle, des mécanismes de dégradation et de leurs évolutions. Ces méthodologies avancées sont issues d'actions de R&D.

Enfin, la programmation à bon escient de la maintenance exceptionnelle qui consiste, dans le respect des exigences de sûreté, en une programmation économiquement et financièrement pertinente contribue également à la compétitivité du kWh nucléaire.

Au-delà de ces efforts nécessaires de productivité, réalisés en toute transparence non seulement vis-à-vis de l'Autorité de sûreté mais aussi des partenaires sociaux, EDF s'inscrit dans une logique d'amélioration de la disponibilité des tranches et du placement des arrêts pour maintenance avec une optique de meilleure valorisation du parc de production. Il s'agit ici de conjuguer à la fois la performance de disponibilité du parc de production et l'amélioration du coefficient d'utilisation de ce potentiel.

C'est ainsi que des efforts sont déployés pour l'organisation et le management des arrêts, l'anticipation et le traitement réactif des aléas et des risques d'avarie. Les actions de benchmarking montrent que les durées de nos arrêts s'écartent progressivement des durées cibles et des standards internationaux. Une analyse conjointe des contraintes réglementaires et des programmes de travaux devrait conduire à proposer prochainement à l'Autorité de sûreté des dispositions argumentées permettant d'optimiser les programmes de contrôles et travaux réalisés durant les arrêts de tranche.

Enfin, le fonctionnement durable des installations dépend du maintien dans la durée d'un très bon niveau de sûreté ; cet objectif repose d'une part sur la recherche permanente de réelles améliorations de la sûreté, et d'autre part sur la réalisation de modifications qui non seulement répondent à des évolutions des exigences de sûreté mais constituent aussi un investissement pour l'avenir avec un bon rapport coût/efficacité. A long terme, la prolongation de la durée de vie des centrales dont la possibilité est très liée à leur niveau de sûreté est tout naturellement un moyen efficace d'améliorer la performance du parc de production : une fois les investissements amortis, le producteur voit augmenter sa marge et peut faire bénéficier ses clients d'un kWh au coût réduit.

Le mode commun de toutes les considérations précédentes est une préoccupation de recherche constante de progrès et de qualité ; ainsi, l'exploitant nucléaire responsable

ne se satisfait jamais de ses résultats en matière de sûreté, même si ceux-ci sont déjà bons. L'expérience internationale a montré qu'une approche se fondant sur la qualité est le moteur de bons résultats d'ensemble en sûreté, radioprotection, environnement, disponibilité et coûts de production.

**Dans un tel contexte, outre l'implication des acteurs, associée à un système de contrôle efficace et à la présence du management sur le terrain, l'obtention de la performance passe également par l'établissement d'un dialogue constructif entre tous les protagonistes conscients du fait qu'un parc de production nucléaire compétitif et rentable a de bien meilleures chances de disposer des ressources nécessaires pour améliorer en permanence son niveau de sûreté.**

### **Un premier exemple d'accroissement simultané de la sûreté et de la compétitivité : l'augmentation des performances du combustible**

L'arrivée à maturité industrielle d'assemblages combustibles à performances accrues ouvre de nouvelles perspectives en matière de compétitivité pour la décennie à venir. En particulier, l'augmentation des taux de combustion permet d'envisager des évolutions de la gestion du combustible des différents paliers, de façon à obtenir simultanément une réduction des dépenses d'exploitation du parc de production, un allongement de la durée des campagnes, une meilleure réactivité du parc nucléaire aux demandes du marché et aux aléas, ainsi qu'une diminution sensible du volume global de combustibles usés à gérer sur l'aval du cycle. De même, la stratégie de diversification des fournitures de combustible nucléaire mise en œuvre par EDF s'inscrit dans une recherche de compétitivité accrue de la production nucléaire.

Ces évolutions progressives ne peuvent se concevoir que dans le respect des exigences de sûreté, qui portent à la fois sur le comportement des assemblages, sur leur tenue dans le temps vis-à-vis des sollicitations en service, et sur les critères mécaniques et thermohydrauliques en situations normales, incidentelles et accidentelles.

Les évolutions en matière de combustibles depuis 10 ans ont permis d'augmenter les taux d'irradiation moyens de 33 GWj/t à 45

GWj/t. Les combustibles  $UO_2$  utilisés aujourd'hui sont autorisés jusqu'à 52 GWj/t (moyenne assemblage), avec un taux d'irradiation moyen de 45 à 48 GWj/t pour les gestions actuelles : Garance sur le CPY (3,7 % par quart), Cyclades sur le CP0 (4,2 % par tiers de cœur, 18 mois), Gemmes sur le 1300MW (4 % par tiers de cœur, 18 mois).

Les progrès des connaissances apportés par le retour d'expérience national et international, les résultats des actions de R&D et les programmes expérimentaux engagés depuis plusieurs années, permettent d'envisager des performances améliorées vis-à-vis des critères de sûreté et de fonctionnement en réacteur. Les progrès sur les produits combustibles proposés par les fournisseurs portent sur la pastille, le gainage (moindre corrosion), la tenue de la structure et les performances thermohydrauliques. A titre d'exemple, le retour d'expérience sur le palier 1300 MW conduit à une évolution significative de la conception pour remédier au phénomène d'usure par frottement constaté en partie basse des assemblages.



Assemblage de combustible

De même, la prise en compte de nouvelles méthodologies de calcul (3D, couplage thermohydraulique et neutronique...) permet aussi de mieux évaluer les phénomènes, les incertitudes et les marges mécaniques et thermohydrauliques. Ces évolutions sont porteuses de marges supplémentaires vis-à-vis des critères de sûreté et permettent d'engager une démarche d'ensemble sur les gestions à mettre en oeuvre avec des enrichissements et des taux d'irradiation accrus, afin de renforcer la compétitivité de la production nucléaire. Leur mise en oeuvre passe bien entendu par des dossiers de qualification et de démonstration de sûreté et, à ce titre, l'exigence de sûreté constitue un moteur de progrès et d'innovation.

L'importance des enjeux économiques associés, dans le contexte d'ouverture du marché de l'électricité, conduit donc à faire évoluer les gestions de combustible lorsque les progrès le permettent et de manière ordonnée, de façon à maîtriser l'ensemble des enjeux, et en particulier la sûreté, **avec pour principaux objectifs :**

- **l'amélioration de la compétitivité des moyens de production :** économie en combustible nucléaire, en particulier au travers du choix du fractionnement des recharges, et optimisation du système de production et des longueurs de campagne des paliers 900 et 1300 MW, prenant en compte la saisonnalité de la demande d'électricité ;

- **l'allongement de la durée des campagnes :** la réduction de la fréquence des arrêts permet une réduction des coûts et une meilleure disponibilité et peut avoir une incidence favorable sur la sûreté et la radioprotection ;

- **la flexibilité des durées de campagne du parc nucléaire associée à la flexibilité du nombre d'assemblages neufs par recharge à gestion donnée,** pour augmenter la réactivité du parc nucléaire vis-à-vis du marché de l'électricité et améliorer le placement des arrêts de tranche ;

- **l'aval du cycle du combustible et la mise en oeuvre d'une politique d'équilibre des flux :** à production donnée, l'augmentation du taux d'irradiation moyen entraîne une réduction de la quantité de matière combustible nécessaire et du nombre d'assemblages usés à gérer sur l'aval. Ainsi, dans le cadre de la politique de retraitement avec mono-recyclage

du plutonium menée par EDF, il est possible de stabiliser globalement les quantités d'assemblages usés entreposés dans les piscines de refroidissement, moyennant des adaptations éventuelles si besoin (étude des possibilités de rerackage).

En parallèle, la mise en oeuvre de la parité MOX, avec une teneur en plutonium accrue et un rendement énergétique amélioré, s'inscrit dans le cadre de la stratégie d'adéquation des flux.

Par ailleurs, l'accroissement des performances des combustibles doit s'accompagner d'un examen de l'impact sur le cycle afin de vérifier que leur mise en oeuvre reste cohérente avec les possibilités des installations (enrichissement, fabrication, transports amont et aval, entreposages, retraitabilité...), en particulier sous les aspects sûreté, radioprotection et rejets, en tenant compte des perspectives ouvertes par les industriels du cycle, et que les autorisations administratives permettront le moment venu leur mise en oeuvre. Cet examen a été engagé par EDF avec les industriels du cycle, dans le cadre d'une demande de l'Autorité de sûreté.

La démarche engagée devrait ainsi conduire à une pénétration industrielle progressive de combustibles avancés, en cohérence avec les évolutions mises en oeuvre au plan international.

Dans un premier temps, trois projets d'évolution ont été définis :

- le projet Parité MOX, qui vise à accroître le taux de combustion du combustible MOX (48 GWj/t en moyenne pour 38 aujourd'hui) pour assurer l'équivalence énergétique avec le combustible UO<sub>2</sub> sur le palier CPY et, grâce à l'augmentation de la teneur en plutonium total (de 7 % aujourd'hui à 8,6 %), permettre l'équilibre des flux de plutonium séparé. La mise en oeuvre en est prévue pour les années 2005/2006 ;

- le projet Galice sur le palier 1300 MW à partir de 2006, qui prévoit un accroissement de l'enrichissement de 4 % à 4,5 % et permet une gestion optimisée en termes de longueur de cycle et d'économie de matière combustible, avec un taux de combustion moyen d'environ 53 GWj/t et maximal de 60 à 62 GWj/t ;

- le projet Alcade sur le palier N4 à partir de 2007, qui prévoit un accroissement de l'enrichissement de 3,4 % à 4,2 %, avec une longueur de cycle passant de 11 mois à 18 mois.

Dans un deuxième temps, d'autres développements sont prévus à partir de 2008/2010 sur le 900 MW (enrichissement 4,5 %) et sur le 1300 MW (enrichissement 4,95 % et taux de combustion maximal 65 à 70 GWj/t).

L'introduction de ces gestions plus performantes s'inscrit de manière ordonnée dans la programmation des études liées aux réexamens de sûreté des paliers, pour intégrer les progrès techniques dans les études de sûreté et préparer les dossiers de demande d'autorisation transmis à l'Autorité de sûreté nucléaire.

Ces évolutions sous-entendent que les progrès techniques associés à l'augmentation des performances apportent aussi un renforcement de la fiabilité des combustibles grâce à l'accroissement des connaissances qu'apporte le retour d'expérience de leur comportement en réacteur, en France et à l'international.

En conclusion, l'ensemble de cette démarche ambitieuse vise ainsi à permettre une évolution ordonnée porteuse de progrès en matière de compétitivité et de bonne gestion de l'aval du cycle du combustible et des déchets, tout en garantissant le respect des marges de sûreté. Pour concilier ces deux objectifs, ces évolutions s'appuient sur le retour d'expérience, le progrès des connaissances, des méthodes de calcul et des produits industriels, tout en nourrissant le développement des innovations nécessaires.

### **Un deuxième exemple de progrès : les besoins et défis en R&D nucléaire liés à l'ouverture des marchés.**

Compte tenu des évolutions récentes sur les marchés de l'électricité, on pourrait penser qu'EDF vient juste de lancer un programme de R&D visant à accroître la compétitivité. En fait, la R&D nucléaire d'EDF se caractérise depuis longtemps par une double motivation : améliorer à la fois sûreté et compétitivité ou plutôt sûreté et technologie (au sens large), cette dernière étant porteuse d'évolution favorable à terme en termes de coûts.

La R&D liée au combustible nucléaire, qui fait appel à des moyens lourds tels que les réacteurs de recherche, illustre bien cet aspect : la recherche de nouveaux matériaux ou de nouvelles compositions des pastilles de combustible, associée à la caractérisation de leurs performances et de leurs limites, nourrit ensuite les deux objectifs précités.

Autre exemple, la R&D en matière de radioprotection et d'environnement qui se développe selon deux axes : réduire les nuisances à leur origine (termes sources, diminution des rejets...) mais aussi évaluer leur véritable impact sanitaire pour ne pas s'enfermer dans la facilité d'exigences inutilement contraignantes. Le premier axe est dans la continuité ; en revanche le second pourrait ou devrait se renforcer avec l'objectif de compétitivité mais aussi pour être à armes égales avec d'autres producteurs ou d'autres énergies.

De ce point de vue, il apparaît donc que l'on se situe dans une continuité de préoccupation qui ne conduit pas à réorienter de façon majeure l'essentiel de la R&D.

La pression concurrentielle accrue pousse à réduire les dépenses de recherche et à définir de nouveaux axes de travail.

Une décroissance certaine des dépenses de recherche a été amorcée, mais une approche innovante combinant à la fois partenariats français et internationaux et la généralisation du management par projets ont permis d'accompagner cette baisse de financement par une meilleure efficacité.

Comme on l'a vu précédemment, l'ouverture des marchés conduit à des différences d'attitude ou de comportement quant à l'utilisation des moyens de production : ainsi le besoin de flexibilité accrue est incontournable. La R&D relative au combustible et à l'utilisation du combustible dans la chaudière devra intégrer cette préoccupation : flexibilité des longueurs des campagnes, flexibilité du nombre d'assemblages rechargés, flexibilité sur les durées d'arrêts. Dans ce domaine, on sollicite donc la R&D pour développer de nouveaux outils de calcul, de nouvelles méthodologies et méthodes, et l'on assiste à un effort important pour découvrir de nouvelles marges. Afin de concilier flexibilité et sûreté, des outils d'analyse de risque « en ligne » susceptibles de se substituer à un ensemble de règles ou de spécifications pré-

déterminées et donc trop souvent très (trop) rigides devraient pouvoir répondre à cette préoccupation. C'est un beau challenge pour la R&D.

Autre défi, dans un autre ordre d'idées, auquel sera confrontée la R&D en général : le financement et/ou le donneur d'ordre de cette R&D. Autant, pour une part de celle évoquée ci-dessus, le ou l'un des donneurs d'ordre peut légitimement rester EDF, autant, pour la part de la R&D la plus proche de la technologie, les règles de concurrence d'une part, et une répartition efficace des rôles des différents acteurs industriels d'autre part, conduisent à ce que le financement soit moins porté par les producteurs d'électricité et plus par les vendeurs de matériel et/ou l'Etat.

### **Conclusion générale : sûreté et compétitivité, un même combat**

L'ouverture à la concurrence des marchés de l'électricité et la compétition entre électriciens qui en résulte nécessitent un réexamen

en profondeur des méthodes de travail, des attitudes, etc., et en ce sens elles sont porteuses de progrès. Le producteur voit son efficacité économique et industrielle mesurée et objectivée par le marché, ce qui permet des choix pertinents.

Il est tout à fait possible de concilier performance économique et niveau élevé de sûreté nucléaire pour autant que les contraintes réglementaires puissent être anticipées, soient prédictibles et imprégnées de l'approche coût/bénéfice. Les progrès technologiques et les efforts d'innovation jouent un rôle moteur pour concilier de façon permanente les objectifs de sûreté et la performance économique : ils permettent d'inventer de nouvelles souplesses et flexibilités de traitement des aléas qui sont la vraie façon de préserver et d'augmenter les marges de sûreté. C'est le cas par exemple des nouveaux combustibles. On peut alors avoir une sûreté qui se nourrit de ressources dégagées par une compétitivité accrue et qui seule assurera en retour le maintien de l'option nucléaire ouverte.



## Améliorer les performances de Sizewell B

par Hubert Bourel de La Roncière - Framatome ANP

La dérégulation du marché de l'énergie en Grande-Bretagne contraint British Energy (BE) à réduire les coûts de Sizewell B tout en augmentant sa productivité et sa fiabilité. La sûreté est la priorité n°1 de BE.

Cet objectif ambitieux suppose des changements importants, notamment dans le choix de ses prestataires de maintenance. De sept, BE est passé à deux prestataires (FMA Services et Alstom pour les turbines), réduisant ainsi le nombre d'interfaces et établissant de véritables relations de partenariat.

En octobre 2001, BE et FMA Services, un consortium conduit par Framatome ANP avec Alstec et Mitsui Babcock, signent une charte de partenariat à long terme comprenant toutes les opérations liées au rechargement et à la maintenance ainsi que la surveillance de la radioprotection pour 5 à 9 cycles d'exploitation de Sizewell B.

Ce nouveau type d'alliance est un accord « gagnant-gagnant » transparent sur les coûts, équitable sur le partage des risques et des bénéfices, et doté d'incitations pour atteindre les objectifs de la centrale et améliorer ses performances.

Les objectifs retenus pour le premier arrêt réalisé en mai 2002 ont été dépassés dans le domaine de la sûreté, de la sécurité et de la durée d'arrêt de tranche :

- 30 jours d'arrêt contre les 35 prévus, soit un gain de 16 jours par rapport aux meilleures performances de la centrale ;
- une dose collective reçue de 250 mSv contre un objectif total de 400 mSv pour l'ensemble de l'arrêt.



# La régulation de la sûreté nucléaire dans un marché électrique compétitif

par **Laurence Williams**, inspecteur en chef de Sa Majesté pour les installations nucléaires (Royaume-Uni)

## Introduction

Au Royaume-Uni, l'électricité des centrales nucléaires a été fournie au réseau national pour la première fois en 1956. En 1960, le Gouvernement a établi l'Inspection des installations nucléaires (NII) en tant qu'Autorité de sûreté nationale. Depuis cette époque, des changements significatifs sont intervenus dans l'industrie nucléaire du Royaume-Uni et le rythme des changements ne montre aucun signe de décélération. Le style de régulation de NII a dû s'adapter au fil des ans pour assurer que la sûreté était maintenue et en tant que de besoin améliorée dans un monde en évolution. L'approche de NII a été d'être proactive dans ses relations avec le Gouvernement et les régulateurs du marché, de développer de nouvelles compétences pour s'équiper pour les défis réglementaires résultant des évolutions, de s'efforcer d'améliorer son efficacité et son efficacité pour réduire le fardeau réglementaire pesant sur les opérateurs et de développer de nouvelles approches pour le contrôle des changements dans les organisations et modes de travail des opérateurs. Il est important de noter que nous avons découvert qu'il était essentiel d'anticiper les changements plutôt que de réagir après coup.

## D'un service public à une entreprise compétitive

Le programme nucléaire britannique a commencé avec les premiers réacteurs électronucléaires du monde, à Calder Hall et Chapelcross. Les huit réacteurs nucléaires de Calder Hall et Chapelcross étaient des réacteurs militaires et leur production électrique était d'importance secondaire. Cependant, le Gouvernement a fondé la conception du programme de réacteurs « Magnox » de première génération sur ces réacteurs refroidis au gaz parce que le Royaume-Uni n'avait pas

accès à assez d'uranium enrichi pour envisager des réacteurs à eau. Au début, il y a eu plusieurs entreprises de conception et de construction nucléaire, qui étaient des consortiums de grandes compagnies d'ingénierie britanniques. Les centrales étaient possédées et exploitées par deux grands services publics de l'électricité intégrés et possédés par l'Etat, disposant de vastes ressources scientifiques et d'ingénierie pour en superviser la conception la construction et l'exploitation, et étaient soutenues par l'Autorité de l'énergie atomique du Royaume-Uni (UKAEA), une agence gouvernementale pour la recherche et le soutien à l'industrie nucléaire.



Centrale de Hunterston qui se compose de deux unités Magnox et deux unités AGR - Royaume-Uni

La privatisation des services publics de l'électricité et la création de compagnies de production d'électricité nucléaire séparées, bien que toujours possédées par l'Etat, ont eu lieu en 1989. Les centrales nucléaires les plus modernes, les réacteurs avancés refroidis au gaz (AGR) et le réacteur à eau sous pression

de Sizewell B, ont été privatisées en 1996<sup>1</sup>. Les réacteurs Magnox, plus anciens, sont restés dans le secteur public et ont été par la suite intégrés à British Nuclear Fuels (BNFL). D'autres portions de l'industrie ont aussi vu des changements, qui ont eu naturellement des implications pour le contrôle de la sûreté nucléaire. L'UKAEA a été divisée, et le noyau de son expertise scientifique a été vendu à des entreprises privées ; sa mission est maintenant de déconstruire ses sites et de les mettre en sécurité pour les générations futures. Les chantiers navals royaux de Rosyth et Devonport, qui ont été soumis à autorisation depuis 1987 en tant qu'ateliers possédés par l'Etat mais exploités commercialement de rechargement de combustibles de sous-marins, ont maintenant été autorisés en tant que compagnies privées qui possèdent les sites. La gestion des installations de fabrication d'armes atomiques à Aldermaston et Burghfield a été de même contractualisée et placée sous le régime d'autorisation de NII.

En cette période de changement sans précédent, nous avons vu la fragmentation d'une industrie nucléaire centralisée et la création d'opérateurs avec peu de synergies commerciales ou autres en commun. L'expansion puis le déclin de la recherche en sûreté nucléaire ont laissé la Grande-Bretagne avec un certain nombre de sites de recherche nucléaire vieillissants. Une grande variété d'installations de recherche, incluant des réacteurs à neutrons rapides, des usines du cycle du combustible et certains des réacteurs Magnox de première génération, sont en cours de démantèlement. Les déchets radioactifs, qui se sont accumulés pendant de nombreuses années, doivent maintenant être traités et entreposés dans un état de sûreté passive en attendant la révision par le Gouvernement de la gestion des déchets radioactifs.

Certains diraient que l'industrie de la production d'électricité nucléaire est maintenant une industrie de production ayant atteint sa maturité plutôt qu'à la recherche d'avancées et de développement technologique. Mais aucune nouvelle centrale n'a été commandée depuis 15 ans, l'expertise décroît, et la vaste base technologique qui

étayait le programme nucléaire a été significativement réduite. L'impact de l'introduction d'un marché électrique compétitif a été important. Les pressions commerciales ont poussé tous les producteurs d'électricité, y compris les producteurs nucléaires, à rechercher la réduction des coûts et la rationalisation. Les restructurations, les fusions, les divisions, la réduction des compétences et la réduction du personnel font toutes partie du monde commercial et les producteurs nucléaires et leurs fournisseurs ont eu à s'y adapter.

Il y a douze ans, les producteurs d'électricité nucléaire pouvaient être vus comme des organisations monolithiques de service public dotées de ressources importantes qui avaient le luxe de pouvoir adopter une vision essentiellement de long terme. Aujourd'hui, ce sont des compagnies commerciales amargées en concurrence sur un marché où la vision à court terme domine.

### L'impact du changement

Le défi pour l'industrie nucléaire a été de démontrer qu'un bon management améliore les performances à la fois commerciales et de sûreté. A HSE<sup>2</sup> nous pensons qu'une bonne sûreté est une bonne affaire et que la sûreté et la performance commerciale sont des objectifs complémentaires et non séparés ou opposés. L'industrie changeant, nous avons dû nous adapter. Nous ne pouvions continuer à être une organisation stable et conservatrice, nous avons dû devenir plus proactifs et prédictifs, essayant de comprendre et d'anticiper les développements. De plus, nous avons eu à développer nos compétences pour influencer les facteurs qui se situent derrière les changements. La pression d'un marché compétitif a amené nos opérateurs à s'intéresser de plus près et de façon plus interrogative à nos actions réglementaires. Ils se sont concentrés sur ce qu'ils perçoivent comme des fardeaux réglementaires « inutiles » et ont demandé des processus réglementaires plus efficaces et efficients.

L'impact des douze dernières années à NII a été considérable. En tant que régulateur

1. NDT : Pour former British Energy (10 AGR et le réacteur de Sizewell B) et Scottish Nuclear (4 AGR), par la suite intégré à British Energy.

2. NDT : Autorité de contrôle pour la santé et la sécurité, dont NII fait partie.

pour la sûreté nucléaire, j'ai réalisé que nous devons continuer à faire respecter la loi et à fournir l'assurance que la sûreté nucléaire était maintenue. Cependant, nous avons dû le faire sans mettre des embûches inutiles sur la route de pratiques d'entreprise légitimes. Nous avons donc dû nous assurer que nos actions réglementaires étaient proportionnées aux demandes d'un monde en mutation. Nous avons dû reconnaître que nos exploitants développent de nouvelles façons de faire et les y autoriser, sous réserve qu'ils montrent que les nouveaux procédés amélioreraient ou au moins ne dégradent pas la sûreté. On pourrait arguer que cela n'a rien de nouveau et que les régulateurs ont toujours eu à changer et à se développer. Cependant, le problème aujourd'hui est celui d'une pression accrue, d'une vitesse de changement plus élevée et d'un flux important de changements simultanés. L'exigence de contrôler des entreprises commerciales privées a amené à des demandes plus fortes d'ouverture et de transparence dans les prises de décision réglementaires. Nous y avons répondu en publiant plus d'information sur nos prises de décision et en expliquant les décisions importantes dans des documents publics.

### **Le défi pour la sûreté**

Sur le marché concurrentiel, l'objectif est d'obtenir une production fiable maximale des centrales électriques. Nos exploitants ont regardé de près aussi bien la fiabilité des centrales que les marges d'exploitation (qui induisent les marges de sûreté) pour rechercher la production maximale. Ils ont aussi considéré des changements de maintenance ou d'ingénierie. Bien que des changements puissent amener des améliorations, ils peuvent avoir l'effet inverse d'une fiabilité et d'une disponibilité dégradées si ces initiatives sont mal traitées. C'est pourquoi nous avons dû être actifs vis-à-vis de ces changements et, bien que depuis de nombreuses années NII disposât de conditions d'autorisation lui donnant un contrôle réglementaire entre autres sur l'exploitation, la maintenance, les modifications et les réexamens périodiques (du vieillissement des installations), nous avons dû nous assurer que nos méthodologies de contrôle et nos critères pour garantir la sûre-

té étaient toujours appropriés et capables de satisfaire à ces nouvelles demandes.

Comme je l'ai mentionné, l'industrie nucléaire du Royaume-Uni a subi un changement organisationnel considérable qui a déclenché la nécessité de revoir les autorisations des sites et des entreprises. Le nombre d'autorisations traitées par NII ces dernières années a considérablement augmenté. En plus des renouvellements d'autorisation, des changements moins substantiels de la gestion et de l'organisation se sont produits avec une fréquence accrue. Ces changements ont résulté par exemple de réductions de personnel, de l'utilisation de prestataires, de l'introduction d'une polyvalence métiers, et du souhait d'aller vers des quarts moins nombreux et plus longs. Tous ces changements peuvent, s'ils sont mal gérés, avoir un impact négatif sur la sûreté et nous avons donc dû développer de nouveaux processus réglementaires. Cette exigence de contrôler des sujets « mous » signifiait que nous devons recruter de nouveaux types d'inspecteurs.

Nous avons conclu que la concentration des exploitants sur des sujets comme la performance économique, la réduction de personnel et l'utilisation de sous-traitants pouvait entre autres amener à la saturation, à l'incertitude, à des communications dégradées et à des responsabilités floues. Nous avons également conclu que, dans les premières années suivant les grands changements de l'industrie électrique, il y avait une tendance à perdre le personnel âgé lors des réductions de personnel par anticipation des départs à la retraite. La conséquence en a été une perte disproportionnée d'expertise et de compétences.

L'impact du marché concurrentiel s'est aussi fait sentir dans la recherche nucléaire. Les exploitants remettent en question le besoin de financer une recherche nucléaire qui n'est pas perçue comme directement liée à l'activité principale. Cela a fait l'effet d'un coup à la communauté scientifique et contribue au déclin global de l'expertise nucléaire. A NII, nous reconnaissons le besoin de l'exploitant de pouvoir traiter de manière adéquate les problèmes de sûreté, et nous avons cherché et obtenu des pouvoirs pour forcer les exploitants à financer et mener la recherche nécessaire en sûreté nucléaire.

### Action de contrôle

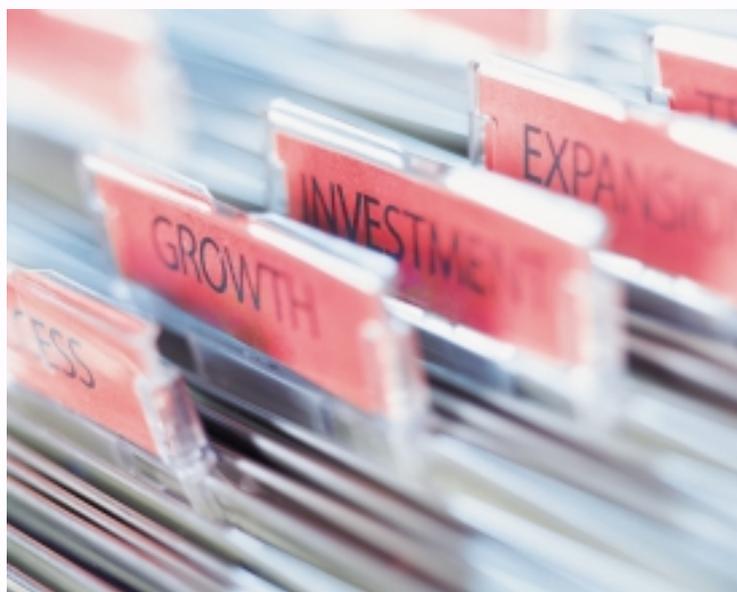
La restructuration de l'industrie nucléaire après le démantèlement de l'établissement central de production d'électricité a causé une réduction considérable des capacités techniques internes. Cela a mené à une utilisation accrue de prestataires pour réaliser des tâches précédemment dévolues aux exploitants. Nous nous sommes inquiétés de la dépendance croissante envers les sous-traitants et de l'impact que cela avait sur la capacité des exploitants à comprendre les implications pour la sûreté nucléaire de ce que faisaient les prestataires. Nous n'avions pas d'objection à l'emploi de prestataires mais nous avons exigé que l'exploitant gère ses prestataires, de manière appropriée. Cette préoccupation a mené NII à développer le concept du « client intelligent ». Nous avons exigé, comme base pour détenir l'autorisation d'un site nucléaire, que l'exploitant conserve une expertise technique suffisante non seulement pour spécifier ce qui est requis du prestataire, mais aussi pour comprendre sa réponse.

La stratégie de NII pour traiter le changement a été de s'assurer que les changements étaient examinés suffisamment du point de vue de leur impact sur la sûreté avant que les changements ne soient réalisés, et que seuls les changements qui améliorent ou maintiennent la sûreté étaient mis en œuvre. Après la création d'un marché électrique concurrentiel, NII n'a pas porté beaucoup d'attention aux réductions de personnel et aux restructurations de l'industrie, si ce n'est pour s'assurer que les exploitants restaient capables de respecter leurs autorisations de sites nucléaires. Cependant, les réductions de personnel du début des années 1990 ont amené NII à s'inquiéter et à exiger des exploitants l'introduction de dispositions pour examiner l'impact sur la sûreté de tous les changements. Ces dispositions étaient à l'origine volontaires, sans intervention de NII. Cependant, à fin 1998, il devenait de plus en plus clair que les dispositions volontaires de gestion du changement des exploitants ne fonctionnaient pas.

Il devenait clair que la gestion effective du changement dans l'industrie nucléaire était essentielle pour assurer la sûreté. C'est pourquoi, en juin 1999, nous avons décidé d'introduire une nouvelle condition d'autorisa-

tion (LC 36) pour demander aux exploitants de définir et de mettre en œuvre des dispositions de gestion du changement dans leur structure organisationnelle et leurs ressources susceptibles d'affecter la sûreté. La LC 36 donne aussi à NII la faculté d'intervenir pour garantir que des changements importants nécessitent notre accord avant d'être mis en œuvre et pour, si nécessaire dans l'intérêt de la sûreté, interrompre des changements. Cette nouvelle condition d'autorisation est la première à être ajoutée depuis que l'autorisation type a été introduite en 1990, et cela reflète l'importance attachée à cette lacune dans nos pouvoirs de contrôle. Nous attendons des exploitants qu'ils nous soumettent leurs dispositions pour les changements d'organisation et de ressources, y compris les niveaux d'effectifs et l'utilisation du personnel (par exemple à travers les changements des quarts). Ces dispositions couvrent les changements mis en œuvre non seulement sur les centrales mais aussi au siège social.

L'introduction de ces nouveaux pouvoirs pour combler la lacune relevée dans le contrôle de l'industrie nucléaire dans un marché électrique concurrentiel a demandé à NII d'acquérir de nouvelles connaissances. Nous avons conclu que nous avions besoin de compétences pour nous permettre de comprendre les organisations, la finance, le droit commercial et les questions plus « molles » du management de la sûreté, de la culture de sûreté, etc. NII a aussi dû devenir plus efficace et efficiente, et nous recherchons une



amélioration permanente par l'utilisation du modèle d'excellence d'entreprise de la Fondation européenne de la qualité. Nous avons aussi reconnu le besoin d'être plus flexibles dans l'utilisation de nos ressources plutôt que d'avoir une structure organisationnelle rigide.

### Conclusions

L'introduction du marché électrique concurrentiel au Royaume-Uni a eu un effet significatif à la fois sur l'industrie nucléaire et sur NII. Nous avons dû développer différents outils réglementaires pour nous permettre de contrôler la sûreté nucléaire, avoir une approche plus flexible de notre structure organisationnelle, développer des processus

réglementaires plus efficaces et efficaces et être plus ouverts et transparents dans nos actions. Les changements que nous avons effectués sur les douze dernières années en réponse aux défis du marché concurrentiel de l'électricité ont augmenté notre efficacité réglementaire. Si je devais mettre en relief certains changements particuliers, j'en retiendrais deux : sans le moindre doute je dirais que l'exigence que l'exploitant soit un client intelligent est vitale, et que le contrôleur a un besoin essentiel du pouvoir de contrôler les changements organisationnels. Je crois qu'il ne devrait pas y avoir conflit entre l'effort de satisfaire à des objectifs d'efficacité commerciale et le désir d'améliorer la sûreté. Une bonne sûreté est une bonne affaire.

# Quelques réflexions sur sûreté et compétitivité

par **Christer Viktorsson**, directeur général adjoint de l'Autorité de sûreté suédoise (SKI)

## Introduction

En Suède, le marché de l'électricité a été ouvert à la concurrence en 1996. De manière analogue, les autres pays scandinaves ont également ouvert leur marché à la concurrence. L'électricité est donc maintenant commercialisée, par dessus les frontières nationales, depuis une place commune, le « Nordic Pool ». Au début, les prix pratiqués par les producteurs ont considérablement chuté et maintenant ils fluctuent au gré de la situation sur le marché. Les producteurs d'électricité ont donc dû faire face à tous ces changements. La situation a créé une grande incertitude dans le secteur de l'énergie. Des questions ont apparues telles que : qu'est-ce qui est autorisé dans la nouvelle situation du marché ? ou : que va-t-il se passer dans le futur ? Mais cette situation a aussi créé une incertitude sur le montant des investissements qu'il serait possible de consentir, eu égard à la nouvelle situation économique. Aujourd'hui, la situation est plus stable et les forces agissant sur le marché sont mieux connues. Les investissements pour la sûreté sont là, mais la compétition pour l'utilisation des moyens financiers est âpre. Les investisseurs veulent que les sociétés productrices d'électricité dégagent des profits et la sûreté peut être vue comme un simple coût et non comme un outil pour soutenir la compétition à long terme. Dans cet article, je vais tenter d'illustrer quelques-uns des effets que nous avons rencontrés à SKI et indiquer nos réponses pour faire face à ce défi.

## Le marché

En termes généraux, je décrirais ainsi la nouvelle situation. Partant de biens qui étaient propriété nationale et étaient réglementés par l'Etat pour la production et la distribution de l'électricité aux consommateurs, les nouveaux « acteurs » peuvent maintenant

entrer librement sur le marché. Alors que les prix de l'électricité étaient très stables, ils fluctuent aujourd'hui puisqu'ils sont déterminés par le marché. L'électricité est commercialisée comme une marchandise, avec un marché spot et un marché prévisionnel. Les consommateurs, y compris les ménages, peuvent choisir leur fournisseur. Comme le prix de l'électricité est maintenant fixé par le marché, les bénéfices des producteurs sont le prix du marché diminué de leurs coûts de production, alors que, du temps du marché réglementé, le prix de l'électricité était égal au coût de production augmenté d'un certain bénéfice déterminé par la société. L'attention portée aux coûts est donc aujourd'hui plus prononcée.



## Sûreté et compétitivité

En Suède, SKI ressent que les producteurs d'électricité ont clairement adopté une gestion pilotée par le marché. Ils semblent gérer les coûts au travers de restructurations, de

réorganisations, d'une optimisation du fonctionnement et de la maintenance, ainsi que d'autres moyens pour rester compétitifs. Ils étendent également leurs activités dans de nouveaux marchés à l'étranger et des compagnies étrangères investissent en Suède. Les changements de propriété et les projets de restructuration envisagés, souvent très complexes pour ce qui est des responsabilités, sont notifiés à SKI. Dans ce contexte, les interlocuteurs principaux de SKI demeurent les exploitants, c'est-à-dire les titulaires des autorisations délivrées par SKI, et non pas les électriciens propriétaires des installations. Les exploitants poursuivent leurs investissements pour la sûreté mais, de l'expérience de SKI, ils ont aujourd'hui plus de difficulté à les faire accepter par les électriciens. De plus, il semble que les exploitants consacrent des efforts importants à optimiser le fonctionnement et la maintenance, et SKI constate leurs efforts pour modifier les plans de maintenance, de contrôle et d'inspection dans un objectif de meilleure efficacité et de réduction des coûts. Moins de moyens semblent également être consacrés à étudier les sujets de sûreté n'ayant pas une importance immédiate. Les méthodes « risk-informed » (c'est-à-dire des méthodes s'appuyant sur des évaluations probabilistes des risques) gagnent des partisans et les marges de sûreté sont de plus en plus remises en cause.

Néanmoins, SKI constate également que les électriciens entreprennent de grands travaux de remplacement et de modifications visant à protéger l'outil de production, prévenant ainsi les problèmes futurs et réduisant les coûts de maintenance et d'inspection. La réticence des électriciens à coopérer entre eux, qui a immédiatement suivi la déréglementation, s'est transformée en une « renaissance » de la coopération sur les sujets intéressant la sûreté.

En parallèle de la déréglementation, des changements sont aussi intervenus en Suède chez les fournisseurs de matériel, ce qui a conduit à une diminution des capacités en sûreté nucléaire. Un moindre soutien de la part des fournisseurs force les exploitants à prendre des initiatives et, entre autres, à redéfinir leur stratégie de maintien des compétences dans le domaine nucléaire.

SKI consacre une attention soutenue et des moyens à suivre, contrôler et comprendre les

conséquences en termes de sûreté du « nouvel environnement », pour lui-même et pour l'industrie électronucléaire. Des contacts étroits sont maintenus avec les groupes de gestion et les départements de sûreté des exploitants. Quelques projets de recherche ont été conduits pour mieux comprendre les forces agissant sur le nouveau marché et sa gestion.

Le dialogue entre les exploitants et l'Autorité de sûreté revêt une importance particulière dans cette situation en évolution. Les exploitants semblent souhaiter plus de discussions avec l'Autorité de sûreté sur la stratégie réglementaire, les problèmes fondamentaux de sûreté et le contenu de leurs responsabilités vis-à-vis de la sûreté. Les sujets à l'ordre du jour sont le contenu et le champ des rapports de sûreté, l'utilisation des méthodes « risk-informed », les problèmes d'organisation, les revues internes de sûreté, les futurs investissements pour la sûreté et les besoins concernant le personnel et ses compétences.

SKI a engagé des moyens significatifs pour établir des exigences et des guides réglementaires afin de clarifier ce que l'Autorité de sûreté attend des exploitants. La réglementation contient des exigences sur les aspects généraux de management et d'organisation. De plus, l'Autorité de sûreté doit être prête à développer une position réglementaire sur tout nouveau problème surgissant. Un exemple est le concept d'approche « risk-informed » pour traiter les différents aspects intéressant la sûreté. Cette approche fait très rapidement son chemin. Des programmes prospectifs recherche et de développement prospectif et bien ciblés sont donc nécessaires pour aider l'Autorité de sûreté à prendre des décisions en connaissance de cause et être à l'avant des développements.

SKI a établi un système par lequel les exploitants doivent l'informer quand ils envisagent des changements techniques ou organisationnels et constate un accroissement de telles demandes. L'année dernière, presque tous les exploitants ont informé SKI de leur intention de se réorganiser, dans plusieurs cas en sous-traitant certaines parties de leurs activités. Quelques exploitants ont également notifié leur nouvelle situation de propriété.

En même temps qu'il notifie ces changements, l'exploitant doit joindre sa propre analyse de leur effet en termes de sûreté. Il doit clairement établir les raisons qui sous-tendent ce choix et les conséquences attendues pour la sûreté. Il doit également en évaluer les conséquences en termes de management et de mise en œuvre. Après quelques problèmes initiaux, SKI a observé une amélioration de la capacité des exploitants à satisfaire aux exigences réglementaires. SKI a dû consacrer des moyens humains et financiers à contrôler ces nouveaux développements et a également identifié de nouveaux besoins en recherche et développement.

En ce qui concerne les changements techniques, SKI constate que des réacteurs suédois font l'objet de projets de modernisation de grande envergure, mais que les autres projets présentés quelques années auparavant subissent des retards. Néanmoins, la conclusion de SKI est que les exploitants accordent à la sûreté l'importance qu'elle doit avoir, mais que son propre rôle pour promouvoir une amélioration continue de la sûreté est aujourd'hui encore plus important. SKI prépare actuellement de nouveaux guides réglementaires pour renforcer encore la défense en profondeur des réacteurs nucléaires. Ceci est particulièrement pertinent pour les plus anciens réacteurs. Les exploitants ont accepté de participer aux discussions de ces nouveaux guides, mais SKI a dû présenter des justifications techniques solides pour les convaincre.



Centrale de Forsmark - Suède

Le problème du maintien de compétences suffisantes revêt une importance accrue. SKI exige que les exploitants démontrent que leurs moyens humains sont suffisants et présentent les qualifications nécessaires pour maintenir et développer la sûreté, des sous-effectifs pouvant conduire à un management réactif et à courte vue. D'une manière générale, les exploitants attachent maintenant l'importance qui convient à ce sujet, et en particulier au maintien et au développement d'équipes d'importance stratégique. L'équilibre entre la compétence du personnel directement employé par l'exploitant et le recours à des consultants est aussi un sujet que SKI a soulevé. De plus, le départ à la retraite de personnel représentant le cœur des compétences et le déclassé à venir de certains réacteurs ont mis un accent particulier sur ce sujet. L'apparition de nouvelles technologies est également un thème auquel SKI porte une attention particulière. A tous ces sujets, SKI consacre des moyens significatifs.

L'intégration européenne, l'élargissement et le besoin éventuel de normes européennes ou internationales de sûreté sont autant de thèmes d'actualité auxquels l'Autorité doit consacrer des moyens et sur lesquels elle se doit d'être active. L'échange d'expérience, les intercomparaisons et le travail en vue d'objectifs communs de sûreté, en particulier entre Autorités européennes de sûreté, sont des sujets très importants.

Il est utile de mentionner que le Gouvernement a compris que les développements ci-dessus doivent être considérés à l'aune de la société. Un groupe d'experts a été mis en place en Suède pour analyser l'influence de facteurs externes tels que la déréglementation, le déclassé d'installations et l'intégration européenne, en particulier sur l'Autorité de sûreté et les exploitants. Il remettra son rapport au Gouvernement en octobre 2003.

Une des missions de SKI est de tenir à jour sa connaissance et son opinion sur la sûreté des installations nucléaires suédoises. Dans ce nouvel environnement, cette mission devient de plus en plus importante. SKI poursuit ses recherches de nouveaux outils pour la faciliter et la soutenir. Un des outils développés par SKI est l'« outil d'évaluation intégrée de sûreté ». SKI espère qu'il facilitera également

la détection précoce d'éventuelles déficiences de sûreté chez les exploitants, pour leurs actions sur le terrain et en termes de culture de sûreté, déficiences qui peuvent être difficiles à détecter à l'occasion d'inspections ou d'évaluations individuelles. De plus, SKI a commencé à développer des indicateurs de sûreté appropriés, en concertation avec les titulaires d'autorisation.

### Conclusion

SKI ressent que l'environnement réglementaire est devenu plus exigeant. L'Autorité de sûreté doit faire preuve de flexibilité et être continuellement prête à adapter ses méthodes de travail et ses outils à une nouvelle situation. En parallèle, elle doit développer en conséquence les compétences de son personnel et maintenir à jour la base de données de ses connaissances. Puisque l'industrie change rapidement, l'Autorité doit en faire autant pour toujours contrôler la situation.

SKI estime que les exploitants nucléaires continueront d'être soumis à une pression

sur les coûts. En même temps, leur responsabilité en matière de sûreté demeure. La société suédoise escompte un haut niveau de sûreté pour ses réacteurs électronucléaires. Pour SKI, les exploitants devront demeurer solides techniquement et financièrement. Ils doivent clairement comprendre leurs responsabilités en matière de sûreté nucléaire et s'efforcer continuellement d'améliorer la sûreté. De son côté, SKI consacre des moyens importants à définir et clarifier les exigences réglementaires, efforts qui devront se poursuivre.

Au travers de ses inspections et de ses évaluations, SKI n'a pas détecté d'effet négatif immédiat sur la sûreté, qui pourrait être lié à la déréglementation. Cependant, SKI reste vigilant car les moyens des exploitants sont limités et les conséquences pour la sûreté peuvent ne pas être immédiatement détectables. Les exploitants considèrent la sûreté nucléaire avec sérieux, mais il est également important que les propriétaires des installations comprennent qu'une bonne sûreté est une condition sine qua non pour que leurs installations demeurent compétitives dans un marché de l'électricité plein de défis.

# Changements de personnel et d'organisation à la centrale de Phillipsburg (Allemagne)

par **Dr. Walter Glöckle**, responsable pour les questions fondamentales de la sûreté nucléaire, Ministère de l'environnement et des transports (UVM) du Land de Baden-Württemberg et **Dr. Dietmar Keil**, chef de la division « sûreté des réacteurs, radioactivité dans l'environnement », Ministère de l'environnement et des transports (UVM) du Land de Baden-Württemberg

A quel point la sûreté est-elle influencée par la libéralisation du marché de l'électricité ? Cette question ne peut recevoir de réponse définitive. En tout cas, la compétitivité a gagné en importance dans les marchés déréglementés de l'électricité. Tous les facteurs de coûts sont examinés pour identifier des économies potentielles. Il y a un risque de voir des aspects de sûreté subordonnés à des jugements économiques. La sûreté ne peut s'obtenir à coût zéro. Le maintien et le progrès de la sûreté demandent de grands efforts, justement dans le domaine de la conduite de l'entreprise. Ces devoirs de la direction ne doivent pas être supplantés par des activités d'accroissement de la compétitivité. Quelques managers ont dans le passé pris la position selon laquelle les centrales nucléaires allemandes disposaient de fortes marges de sûreté. A l'avenir, on pourrait selon eux vivre sur ce « gras » en matière de sûreté ; des améliorations et modifications additionnelles seraient donc inutiles. Cette position est dangereuse, car elle néglige que le maintien d'un haut niveau de sûreté exige un effort continu d'amélioration de la sûreté.

En tant qu'autorité de surveillance de la réglementation nucléaire, le ministère de l'environnement et des transports (UVM) du Land de Baden-Württemberg a été confronté fin 1998 à des modifications de personnel et d'organisation à la centrale de Phillipsburg, dont la cause était les conditions de concurrence accrues. Cela a conduit à un processus d'autorisation au cours duquel les changements organisationnels ont été examinés et la nouvelle organisation autorisée sous certaines conditions liées à la sûreté.

Après l'arrêt annuel de 2001 du réacteur 2 de Phillipsburg, un événement significatif pour la sûreté s'est produit. Une chaîne de facteurs distincts a contribué à cet événement ; des faiblesses dans le domaine organisationnel, en particulier dans le contrôle interne, ont notamment été identifiées dans ce contexte. La question d'un lien causal entre les modifications entreprises et l'événement se pose donc. La suite de cet article détaille les modifications de personnel et d'organisation et leur instruction administrative, et insiste sur les faiblesses intervenues lors de l'événement.

## Réduction de personnel à la centrale nucléaire de Phillipsburg

En prélude au retrait des monopoles régionaux des entreprises de fourniture d'énergie allemandes, depuis le milieu des années 1990, les producteurs d'énergie se sont préparés à la compétition future. La recherche d'économies potentielles dans les coûts de production d'électricité n'a pas épargné les centrales nucléaires. Les coûts de personnel, de combustible et d'indisponibilité – bien que leur part dans le coût de l'électricité soit faible par rapport au coût d'investissement – ont fait l'objet d'une recherche de possibilités d'économies. A travers des améliorations techniques, qui ont permis par exemple de détecter des éléments combustibles défectueux dès le déchargement du cœur du réacteur ou d'inspecter les éléments en parallèle au déchargement, les durées d'indisponibilité ont été réduites. Les temps d'arrêt ont aussi été raccourcis par des améliorations des

processus organisationnels et de la planification des tâches. Des améliorations supplémentaires de la compétitivité ont été réalisées par l'exploitation de marges de conception disponibles pour augmenter la puissance. En augmentant l'enrichissement initial et les taux de combustion au déchargement, les coûts de traitement des déchets et les coûts de combustibles ont pu être abaissés.

Les économies en personnel ont en Allemagne été engagées en premier par la centrale de Phillipsburg. L'UVM a pris connaissance mi-1998 de l'objectif de réduction de 40 % du personnel technique. Ce n'est qu'ensuite que l'exploitant a indiqué comment il avait l'intention d'atteindre cet objectif et quelles investigations il avait mises en œuvre. Le changement d'organisation envisagé voyait le passage d'une organisation par spécialité à une structure organisationnelle plus légère orientée vers le process. Cela devait en particulier simplifier les processus et éliminer les interfaces. Les spécialités mécanique, électrotechnique et services centralisés devaient être rassemblés dans une spécialité « technique systèmes » et le nombre des sections dans cette spécialité devait être réduit. Le service maintenance devait à l'avenir prendre également en charge la planification de la maintenance périodique. Le personnel du service conduite, c'est-à-dire les équipes de conduite, devait soutenir les services maintenance et technique systèmes. De plus, il était prévu de transférer des responsabilités comme l'assurance qualité hors du site de production, au niveau de la société EnBW Kraftwerke AG.

Du côté de l'UVM, il n'était pas exclu en principe qu'une organisation ainsi modifiée travaille plus efficacement et que la sûreté puisse aussi être garantie avec une organisation plus légère. Cependant un tel changement d'organisation a été considéré comme une modification majeure de l'exploitation de la centrale et comme telle soumise à autorisation sous le régime de la loi atomique. Nous avons donc indiqué à l'exploitant qu'il devait nous soumettre les modifications correspondantes et ne pouvait les mettre en œuvre qu'après une expertise et l'obtention d'une autorisation. Comme en fin d'année 1998 et début 1999 le personnel technique avait déjà été réduit sur la base des départs à la retrai-



Centrale de Phillipsburg - Allemagne

te et qu'il était prévisible que dans les trimestres suivants d'autres départs précoces auraient lieu, cette forme de réduction de personnel a été interdite avant autorisation de la nouvelle organisation.

### **Processus d'autorisation du changement d'organisation**

Les prescriptions de la réglementation technique nucléaire allemande en matière d'organisation, de personnel et de qualification sont très générales. Elles ne formulent en particulier des exigences sur le personnel que pour la constitution minimale de l'équipe de quart. Les autorités réglementaires ont donc dû définir lors des réunions d'instruction avec l'exploitant quels documents étaient à remettre à l'appui de la demande et quels critères de jugement seraient utilisés pour l'examen de ces documents. En tant que principal document, la partie « organisation du personnel d'exploitation » du manuel d'exploitation, dont découlent la structure organisationnelle et les responsabilités des services et sections, a été examinée. Les parties du manuel d'exploitation relatives à la radioprotection, à la maintenance et aux quarts, et le manuel de gestion de la qualité, qui règlent les processus et les interactions des différents services d'exploitation, ont également dû être présentés. En addition, l'exploitant a dû présenter un rapport sur l'analyse organisationnelle menée et décrire sa méthode de mise en place de l'organisation.

Enfin, un dossier sur la méthodologie d'utilisation de personnel extérieur a été exigé.

Lors de l'examen administratif, une attention particulière a été portée aux questions suivantes :

- les qualifications, fonctions et responsabilités du personnel employé sont-elles définies ?
- l'effectif minimal dans le domaine technique est-il fixé ?
- une limitation claire des compétences clés, pour lesquelles l'emploi de personnel extérieur est exclu, est-elle déterminée ?
- des règles et des organisations claires sont-elles précisées pour l'intégration de personnel extérieur ?
- la nouvelle organisation donne-t-elle sa juste place à l'objectif d'ancrer et de développer une haute culture de sûreté ?

Pour l'analyse, les autorités ont consulté le TÜV Energie und Systemtechnik GmbH Baden-Württemberg, qui en tant qu'expert généraliste connaît bien les questions techniques, organisationnelles et de personnel de Phillipsburg. L'Institut Fraunhofer pour la science du travail et l'organisation, un institut de recherche appliquée, a également contribué à l'expertise, car il dispose de compétences particulières sur les formes d'organisation moderne y compris dans des domaines importants pour la sûreté.

L'autorisation a été octroyée fin 1999. A côté de la nouvelle structure organisationnelle, l'effectif minimal des différents services et sections a été fixé. Cet effectif défini pour le personnel interne à l'exploitant est environ 20 % en dessous de la situation de 1998. L'exploitant a été contraint de présenter semestriellement un document sur l'état de ses effectifs internes et des prestataires occupés de manière durable. Il a également été décidé que tout projet de changement de l'organisation ou des effectifs internes requis doit être déclaré. Par ailleurs, l'exploitant doit définir des procédures pour le choix, l'emploi, l'habilitation, les compétences et la surveillance de personnel extérieur. La responsabilité pour les travaux menés par des personnels extérieurs doit rester à l'exploitant, qui doit conserver la compétence technique nécessaire à cette fin.

En lien avec l'autorisation à la centrale de Phillipsburg, des prescriptions analogues sur l'effectif technique dans les différents services et sur la démarche pour des changements envisagés ont également été prises pour les autres centrales du Baden-Württemberg, Obrigheim et Neckarwestheim.

### **Événement à Phillipsburg 2 en août 2001**

Après l'arrêt annuel de 2001, les réservoirs de renoyage ont été comme d'habitude remplis avec de l'eau borée du puits de cuve. Comme la quantité d'eau n'était pas suffisante, les réservoirs ont dû être complétés avec un mélange d'eau déminéralisée et d'acide borique à haute concentration. A cause du mauvais positionnement d'une vanne, par erreur et sans que cela soit détecté, seule de l'eau déminéralisée a été ajoutée au réservoir de renoyage. La sous-concentration en bore n'a été détectée par une mesure que 14 jours après le redémarrage et ensuite déclarée à l'autorité de surveillance.

Lors de l'analyse approfondie de cet incident ont été constatées des faiblesses organisationnelles et des actions du personnel non strictement orientées vers la sûreté. Par exemple, des insuffisances dans le manuel d'exploitation avaient été identifiées, mais elles n'avaient pas été reconnues comme faisant problème et avaient été mises de côté. La vérification de l'assurance qualité et le contrôle interne des activités de l'équipe de conduite ont été identifiés comme nécessitant des améliorations. Du fait qu'un événement similaire (précurseur) de l'année 2000 n'était pas encore complètement analysé à cause d'un manque de personnel, un renforcement des effectifs de la section « analyse des défaillances et examen des événements » a été demandé. De plus, les défaillances et incidents devront à l'avenir être analysés plus profondément par l'exploitant sous les aspects facteurs humains et précurseurs.

Même si dans la section « analyse des défaillances et examen des événements » un manque de personnel a été constaté, on ne peut rendre un effectif insuffisant ou l'organisation mise en place globalement responsables de l'événement. Plusieurs faiblesses identifiées remontent à des périodes précé-

dant le changement d'organisation. Cependant l'événement a montré qu'un renforcement en personnel dans certains domaines était utile. L'exploitant EnBW a depuis embauché environ 20 spécialistes techniques supplémentaires, en majorité des ingénieurs. EnBW s'est engagé à introduire un système de management de la sûreté fondé sur des indicateurs objectifs pour renforcer le contrôle interne. Le concept d'un tel système a été présenté en milieu d'année ; sa mise en œuvre est prévue d'ici fin 2004. Indépendamment, l'UVM mène un nouvel examen de l'organisation de la centrale nucléaire de Phillipsburg avec l'aide d'experts. Après 3 ans d'expérience de la nouvelle organisation, il s'agit d'examiner dans quelle mesure elle a fait ses preuves et les améliorations prévues sont intervenues.

### **Bilan**

La libéralisation du marché de l'électricité a différents effets sur l'exploitation des centrales nucléaires. Les autorités publiques sont ainsi soumises à de nouveaux défis. L'expérience allemande montre qu'elles doivent se préoccuper de manière accrue des effectifs, de l'utilisation de personnel extérieur et de l'organisation des centrales. Elles se trouvent alors dans un domaine où les exigences de sûreté doivent être développées et traduites concrètement à partir d'exigences générales. Il est incontestable qu'une bonne organisation et un effectif suffisant de personnel qualifié sont indispensables à une exploitation sûre.

# Les effets de la consolidation de l'industrie sur la surveillance par la NRC

par **Herbert N. Berkow** - Autorité de sûreté nucléaire américaine (NRC)

Ce texte présente les résultats du groupe de travail d'examen de la consolidation de l'industrie de la Commission de régulation nucléaire des Etats-Unis (NRC). Ce groupe de travail a été formé en février 2000 sur demande de la Commission. La Commission a demandé aux équipes de la NRC d'examiner et de lui présenter les implications de la consolidation et les besoins d'envisager des changements de la doctrine de la NRC pour la surveillance des activités des industriels. La Commission a également demandé à ses équipes « d'être proactives et d'augmenter leurs interactions avec les parties intéressées pour identifier les nouvelles questions de doctrine liées aux nouvelles tendances dans la consolidation de l'industrie ».

Le groupe de travail a été formé de personnel expérimenté des états-majors, des bureaux des parties intéressés et d'un directeur régional pour mener cet effort à bien. Le groupe de travail a identifié 25 thèmes de surveillance réglementaire qui pouvaient être potentiellement affectés par la consolidation de l'industrie et a regroupé ces thèmes en huit catégories. Des estimations préliminaires des impacts potentiels pour chacun des 25 thèmes ont été présentées à la Commission en mars 2001.

En juin 2001, la Commission a approuvé la poursuite et la fin des travaux en suivant les recommandations des équipes et a approuvé la publication des estimations préliminaires au registre fédéral. Les estimations ont été publiées au registre fédéral et sur le site Internet de la NRC pour une période de commentaires de 60 jours.

De nombreux commentaires ont été reçus d'organisations et d'individus. Environ la moitié des commentaires étaient généralement en accord avec les estimations préliminaires des équipes. Plusieurs autres venaient

en soutien, mais présentaient des perspectives supplémentaires à considérer. D'autres étaient en désaccord avec certains aspects des estimations ou suggéraient des actions de suite supplémentaires.

Pour obtenir un retour complémentaire des parties intéressées sur ces sujets, les équipes ont tenu un atelier public les 1<sup>er</sup> et 2 novembre 2001. L'atelier combinait cet effort sur la consolidation de l'industrie avec un effort conjoint mais séparé sur les impacts potentiels sur la sûreté de la dérégulation économique de l'industrie. L'atelier était intitulé « Atelier sur les questions de consolidation de l'industrie nucléaire et de dérégulation ». La première session portait sur les sujets de la consolidation de l'industrie. La forme en était une table ronde de managers expérimentés de la NRC et de représentants d'organisations intéressées recouvrant une large gamme d'opinions. Les organisations extérieures incluaient l'Union des scientifiques inquiets, l'US Enrichment Corporation, l'Association nationale des commissaires de services publics, l'Institut de l'énergie nucléaire (NEI), le Nuclear Regulatory Services Group, et la Nuclear Management Company. Un facilitateur a permis à l'atelier d'encourager des discussions interactives sur des thèmes sélectionnés entre les principaux participants et avec les autres spectateurs.

Le reste de l'atelier s'est penché sur l'effort de recherche financé par la NRC pour identifier les conséquences possibles de la déréglementation pour la sûreté nucléaire. Cet effort est fondé sur le rapport NUREG/CR-6735, « Effets de la déréglementation sur la sûreté : implications tirées de l'aviation, du rail et des industries électronucléaires du Royaume-Uni ». L'étude examinait les problématiques de sûreté résultant de la déréglementation dans ces industries au

Royaume-Uni. Les participants de l'atelier représentaient ces industries, l'industrie électronucléaire américaine et d'autres parties intéressées. Les idées de l'atelier et des études associées devaient être utilisées pour déterminer si des activités de recherche complémentaires étaient nécessaires.

Sur la base de l'identification et l'examen par les équipes de la NRC des effets possibles de la consolidation de l'industrie nucléaire sur les fonctions et responsabilités de contrôle de la NRC, et en s'appuyant sur l'importante information fournie par les parties intéressées externes, les équipes ont conclu qu'il n'y a pas actuellement de besoin de changement des règlements, doctrines, guides ou de la structure organisationnelle de la NRC.

On trouvera ci-après un résumé des impacts potentiels, pour chacune des huit catégories couvrant 25 thèmes de la consolidation de l'industrie, sur les responsabilités de contrôle de la NRC. Ce résumé est tiré du rapport SECY-02-0143 « Estimation des effets possibles de la consolidation de l'industrie nucléaire sur la surveillance par la NRC » du 26 juillet 2002.

### **Catégorie 1 : sûreté opérationnelle de l'installation**

Dans la catégorie de la sûreté opérationnelle, aucune action de suite n'est recommandée. La poursuite du suivi par les équipes du retour d'expérience et les résultats des processus de surveillance actuels devraient fournir une identification précoce des problèmes liés à des actions des exploitants pilotées par l'économie et demandant une attention du contrôleur. Ce processus définirait ensuite la réaction appropriée des équipes. Comme l'expérience de la consolidation de l'industrie est encore limitée, l'effort des équipes devrait continuer à se porter sur le suivi de l'information opérationnelle et sur la vigilance quant aux indications de nature inattendue.

Il semble actuellement que les autorisations des installations indépendantes d'entreposage de combustible usé et les règlements, doctrines et procédures pour la certification de colis d'entreposage de combustibles usés sont suffisants pour traiter des situations résultant de la consolidation de l'industrie nucléaire. Les équipes continueront à tra-

vailler avec l'industrie pour obtenir une notification précoce et ainsi prévoir les niveaux futurs d'instruction qui peuvent être générés par les consolidations. De plus, il peut y avoir des circonstances uniques et imprévues demandant de changer les règlements et doctrines d'entreposage et de transport de combustible usé. Pour une telle situation, les équipes continueront à identifier les points de doctrine importants et feront les recommandations appropriées à la direction de la NRC.

Les règlements et doctrines actuels pour la gestion des déchets de faible activité semblent suffisamment flexibles pour gérer les situations créées par la consolidation de l'industrie. Ainsi, la consolidation semble n'avoir aucun impact significatif sur le thème de la gestion des déchets. Cependant, il pourra être utile que les équipes considèrent les effets des renouvellements d'autorisation des réacteurs<sup>1</sup> lorsqu'elles fournissent des observations sur les projections de long terme du ministère de l'énergie et des états sur la production de déchets de faible activité.

Etant donné la consolidation en cours de l'industrie, il est possible que des propriétaires de plusieurs installations continuent à chercher la consolidation des fonctions et organisations de préparation à la crise. Cela suggère d'utiliser les processus NRC existants pour suivre et déterminer la tendance et estimer les implications en termes d'effectifs et d'impact potentiel sur la sûreté, de façon à garantir que les règlements et doctrines sont toujours respectés et que le processus d'évaluation de sûreté de la NRC porte une attention suffisante à la préparation à la crise.

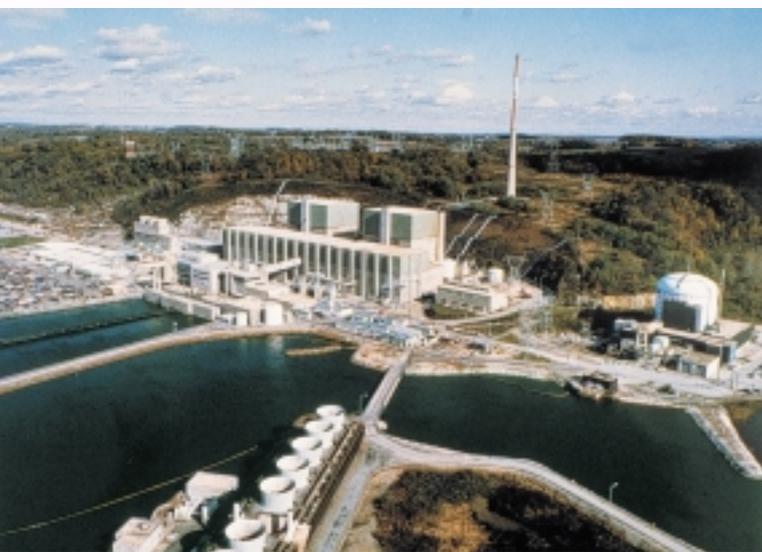
La fiabilité des sources électriques externes a dernièrement reçu une attention considérable. Les autres agences gouvernementales, en plus de l'industrie, représentent la majorité des parties prenantes externes. Les équipes ont pris conscience de la création d'organisations de transport régionales (RTO) et de leur rôle potentiel dans la fiabilité des sources externes, et suit leur développement par des interactions appropriées avec les parties intéressées compétentes.

1. Voir Contrôle 147, l'article « Processus de renouvellement d'une autorisation d'exploitation de centrale nucléaire aux Etats-Unis ».

L'Institut pour l'exploitation de l'énergie nucléaire (INPO) a aussi développé le système EPIX d'échanges d'informations sur la performance des équipements qui, dans le futur, pourra permettre d'obtenir de l'information sur les équipements sollicités par les perturbations des sources électriques externes.

En ce qui concerne les sujets de sûreté opérationnelle, le corpus réglementaire en vigueur couvre l'exploitation sûre, la mise à l'arrêt et l'évacuation de la puissance résiduelle des centrales nucléaires. Les lignes de communication établies avec l'industrie et les autres parties intéressées, en particulier celles concernant la déréglementation économique, devraient fournir une information opportune si des questions de sûreté se posent. De plus, la NRC dispose de l'infrastructure nécessaire (comme l'accord de principe avec l'Institut de recherche sur l'énergie électrique) pour obtenir et examiner l'information concernant la fiabilité des sources électriques externes.

La NRC continuera ses efforts en cours pour suivre les développements concernant la gestion du réseau.



Centrale de Peach Bottom en Pennsylvanie - Etats-Unis

### Catégorie 2 : délivrance d'autorisations

L'intérêt renouvelé qui est porté à de nouvelles demandes d'autorisation est attribuable, au moins en partie, à la consolidation industrielle. La Commission et les équipes ont eu plusieurs rencontres avec des

représentants de l'industrie élaborant des projets de soumissions éventuelles de demandes d'autorisation d'installation et de site. Ces initiatives en cours semblent suffisantes et devraient permettre de réagir aux développements industriels et aux plans en évolution. Dans l'année fiscale 2002, le congrès a alloué 10 millions de dollars supplémentaires pour permettre à la NRC de se préparer et de répondre à des projets de nouveaux réacteurs sans mettre en péril les programmes existants pour la sûreté des installations en fonctionnement ou retarder d'autres initiatives importantes en cours. Pour rester en phase avec l'intérêt industriel, la NRC a inclus des ressources pour les projets de nouveaux réacteurs dans le budget de l'année 2003.

Tant que la consolidation se poursuit, il est approprié de maintenir l'effort des équipes de la NRC pour s'engager avec les industriels dans l'évolution des plans et échéanciers de renouvellement d'autorisations et des hypothèses de planification des ressources et des processus d'examen.

Si des changements significatifs se produisaient dans l'industrie, les équipes envisageraient un effort supplémentaire pour établir un processus cohérent avec les dimensions de l'agence pour suivre et documenter l'expérience correspondante des équipes et les avis des parties intéressées, et pour établir des critères pertinents d'évaluation de cette expérience et de ces avis en regard des besoins de changement d'organisation des équipes en vue de s'adapter aux effets de la consolidation industrielle. Un objectif primordial de cet effort serait une évaluation de l'impact de la consolidation de l'industrie à la fois sur l'efficacité et sur l'efficacité de la structure organisationnelle actuelle de l'agence.

Dans la catégorie de la délivrance des autorisations, aucune action de suite n'est recommandée.

### Catégorie 3 : inspection, application des règlements, et évaluation

Le processus de contrôle des réacteurs (ROP) devrait être transparent vis-à-vis de la consolidation de l'industrie. Cependant, la NRC n'a encore qu'une expérience limitée des effets de la consolidation sur la mise en œuvre du ROP. Avec davantage d'expérience, les changements éventuellement nécessaires du ROP

devraient devenir évidents. L'auto-évaluation annuelle incluse dans le ROP est le véhicule de l'évaluation de tout changement nécessaire. La poursuite de l'usage du processus d'auto-évaluation du ROP est adéquate pour évaluer périodiquement l'efficacité du ROP à la lumière d'un environnement industriel évolutif.

En ce qui concerne l'efficacité du ROP pour évaluer la performance de sûreté d'un exploitant confronté à des difficultés financières, les équipes sont d'accord avec les observations de l'industrie suivant lesquelles le ROP devrait être le moyen d'évaluation de cette performance de sûreté. Les équipes de la NRC sont également en accord avec la position de l'industrie suivant laquelle les efforts doivent se poursuivre sur le développement et l'évolution du ROP pour qu'il serve d'indicateur principal de problèmes de performance et qu'il aide la NRC à identifier le besoin d'examiner un exploitant confronté à des difficultés financières.

Si des changements significatifs se produisent dans l'industrie, les équipes envisageront le lancement d'une étude pour déterminer si un module d'inspection ou un « plan d'urgence » (semblable aux « plans d'urgence grève » créés par certains bureaux régionaux) doit être développé pour faciliter l'évaluation par la NRC de la performance de sûreté d'un exploitant confronté à des difficultés financières. Cela pourra aider à garantir qu'un niveau de contrôle accru de la NRC est mis en œuvre, si nécessaire, au moment opportun pour garantir que la sûreté opérationnelle est maintenue, et que les impacts sur la performance à plus long terme des actions de l'exploitant ont été évalués de manière appropriée.

L'expérience des effets de la consolidation industrielle sur la mise en œuvre effective du programme d'application des règlements est limitée. La NRC devrait continuer à suivre la charge de travail associée aux plaintes pour discrimination et les allégations liées à la technique pour déterminer si les activités de consolidation industrielle influencent cette charge de travail et prendre des décisions sur les ressources sur la base de ce suivi. Le bureau de l'application des règlements devrait maintenir ses activités de surveillance de la mise en œuvre des programmes régionaux d'application des règlements pour minimiser les incohérences.

Bien que l'expérience actuelle sur les effets de la consolidation de l'industrie sur la mise en œuvre effective du programme portant sur les allégations soit limitée, il semble qu'il y ait là une occasion d'améliorer le guide actuel pour un traitement cohérent des allégations issues de la mise en œuvre de politiques, programmes ou procédures d'entreprise affectant des installations dans deux régions ou plus. De plus, les équipes devraient continuer à suivre le nombre, la portée et la nature des allégations reçues pour déterminer si les activités de consolidation entraînent une charge de travail accrue sur les allégations, et envisager une prise de décision sur les ressources sur la base des résultats de ce suivi.

### **Catégorie 4 : démantèlement**

Actuellement, il semble que les règlements et doctrines concernant le démantèlement sont suffisamment flexibles pour s'adapter aux situations résultant de la consolidation de l'industrie. La consolidation de l'industrie ne semble donc pas avoir d'impact significatif sur le thème du démantèlement et aucune action de suite n'est recommandée.

### **Catégorie 5 : interfaces réglementaires externes**

Dans cette catégorie, aucune action de suite n'a été recommandée. L'interaction de routine et le dialogue de la NRC avec d'autres autorités de contrôle fédérales ou des États, y compris les associations nationales représentant ces autorités, et avec des autorités de contrôle étrangères, devraient se poursuivre pour identifier des questions de doctrine émergentes relatives aux nouvelles tendances dans la consolidation de l'industrie. En outre, la NRC devrait continuer à interagir avec les parties intéressées pertinentes pour identifier les questions de doctrine émergentes susceptibles d'affecter les interfaces de la NRC avec d'autres autorités de contrôle des États ou fédérales dans l'approbation de transferts d'autorisation.

### **Catégorie 6 : installations du cycle du combustible**

Pour cette catégorie aucune action de suite n'est recommandée. Beaucoup des estimations d'impact discutées sur d'autres thèmes sont applicables aux installations du cycle du

combustible comme aux réacteurs. Les équipes examinent actuellement les options envisageables pour consolider le programme d'inspection du cycle du combustible, en parallèle avec les efforts en cours pour examiner le processus de contrôle et pour évaluer les résultats de la phase II récemment achevée de l'examen des matières dérivées. L'expérience de la NRC dans le traitement de consolidations passées et en cours dans l'industrie du cycle a démontré que les règlements, guides et processus existants ont été capables de gérer les efforts variés de consolidation.

### **Catégorie 7 : Structure financière**

Dans cette catégorie un thème important est le transfert de propriété à des étrangers car la consolidation industrielle risque fort d'accroître l'attractivité la propriété pour des étrangers. L'inquiétude porte sur le caractère adéquat du contrôle de la NRC sur des propriétaires étrangers ainsi que sur le caractère adéquat de la performance de sûreté de propriétaires étrangers. Pour le moment, il semble que les règlements et doctrines financiers actuels sont suffisamment flexibles pour s'adapter aux situations créées par une propriété étrangère résultant de la consolidation de l'industrie, dans le cadre du droit actuel.



Dans le domaine de l'assurance, la NRC a des programmes pour évaluer la capacité d'un exploitant ou d'un pétitionnaire à payer des primes rétrospectives à la fois pour des assurances de responsabilité et des assurances de site. En ce qui concerne le transfert d'autorisation, cette évaluation fait partie de l'évaluation de sûreté que les équipes préparent pour soutenir l'approbation (ou le refus) de demandes de transfert d'autorisation. De plus, les exploitants doivent en vertu du 10 CFR 1 40.21 démontrer annuellement qu'ils sont capables de payer les primes rétrospectives pour leurs réacteurs qui pourraient être décidées sous le système Price-Anderson.

Si des changements significatifs se produisaient dans l'industrie, les sujets ci-dessus seraient considérés dans le contexte d'autres initiatives et réglementations financières.

### **Catégorie 8 : considérations réglementaires hors NRC**

Dans cette catégorie deux thèmes ont été considérés : stabilité et fiabilité du réseau et considérations antitrust.

En ce qui concerne la stabilité du réseau, la NRC dispose de suffisamment de mécanismes réglementaires et d'inspection pour identifier et traiter les questions de sûreté nucléaire qui pourraient se développer sur la base de questions de stabilité et de fiabilité du réseau. Au fil de l'expérience de l'industrie déréglementée, des changements du cadre réglementaire pourraient être nécessaires. La NRC a informé les parties intéressées de l'industrie de ses préoccupations et a observé que des organisations comme NEI et INPO répondent avec leurs propres initiatives pour traiter ces questions. Toute proposition de changement du cadre réglementaire sera fondée sur l'information de l'activité de suivi de la NRC et sur les évaluations de l'expérience d'exploitation. Ce suivi permanent et cette interaction identifieront tout besoin pour la NRC de devenir plus proactive par rapport aux questions de fiabilité du réseau.

En ce qui concerne les considérations antitrust, la Commission continuera à rechercher une législation qui élimine tous les examens antitrust par la Commission elle-même car ces examens dupliquent les responsabilités d'autres agences plus expérimentées en la matière. Aussi longtemps qu'une telle légis-

lacion n'est pas promulguée, cependant, les examens antitrust de nouvelles installations doivent continuer à être menés, à l'exception peut-être des installations qui seront exploitées en tant qu'installations commerciales si le ministre de la justice approuve une telle exception. Dans une industrie consolidée et déréglementée, où les exploitants ne sont pas des services publics de l'électricité, ces examens pourraient être plus complexes pour un pétitionnaire qui possède déjà plusieurs installations nucléaires (et d'autres installations de production d'énergie). Dans ce cas, les examens antitrust pourraient nécessi-

ter davantage de ressources qu'elles n'en ont nécessité dans le passé.

### **Conclusion**

Sur la base des efforts décrits dans ce texte et de l'expérience actuelle de la NRC avec l'industrie électronucléaire en consolidation, les équipes ont conclu que des changements significatifs du contrôle de l'industrie par la NRC ne sont pas justifiés à ce stade. Les équipes continueront à suivre les changements de l'industrie et leurs impacts sur l'efficacité de leur surveillance.

## **L'impact de la déréglementation sur la sûreté (résumé de l'étude NUREG CR 6735 sur ce thème)**

La dérégulation du marché de l'électricité aux Etats-Unis a fait l'objet d'une étude<sup>1</sup> de la Commission de réglementation nucléaire américaine (USNRC) dont l'objectif était de dresser une liste aussi complète que possible des conséquences de la dérégulation sur le risque potentiel que posent les centrales nucléaires américaines. Une étude de l'historique des industries américaines du rail et de l'aviation civile d'une part, et de l'industrie électrique au Royaume-Uni d'autre part, a été effectuée en raison de leur pertinence à l'égard de l'industrie électrique américaine. Il est important de noter que, dans aucun des cas considérés, la sûreté n'a fait l'objet d'une déréglementation.

### **Principaux résultats de l'étude**

L'adaptation à la dérégulation industrielle est un long processus. Dans les trois cas considérés dans l'étude, les changements issus de la dérégulation sont toujours en cours, alors qu'elle a commencé il y a plus de 20 ans dans l'industrie du rail et dans l'aviation. Il y a fort à parier que l'industrie nucléaire américaine est entrée dans un cycle d'adaptation très long.

### **Performance du point de vue de la sûreté**

Aux Etats-Unis, les industries du rail et de l'aviation affichent des résultats, en termes de sûreté, meilleurs après la dérégulation qu'avant. De la même façon, l'arrivée de la compétitivité dans l'industrie nucléaire britannique a incité les responsables des centrales nucléaires à se focaliser sur la fiabilité des matériels et le respect de la réglementation. On voit donc que la dérégulation n'est pas incompatible avec le maintien de la sûreté, en particulier dans les domaines qui sont directement liés à la génération de profits. Toutefois, dans les trois cas de l'étude, on constate que l'importance et la rapidité des changements causés par la dérégulation posent des problèmes substantiels de gestion de la sûreté.

### **Ré-affectation des priorités des dépenses des entreprises**

Dans les 3 cas étudiés, les compagnies ont procédé à des changements importants de priorités dans leurs dépenses. Par exemple, une étude sur la maintenance dans l'aviation civile a montré que les compagnies avaient augmenté l'intervalle de temps entre les visites sur les moteurs sans constater d'augmentation des taux de défaillances. Dans l'industrie du rail, les dépenses de maintenance des voies ont été multipliées par 5, pendant que la main-d'œuvre était réduite de moitié. En dépit de cette réduction importante, la sûreté a été améliorée, en particulier au niveau de l'état des voies. Le secteur nucléaire de l'industrie électrique du Royaume-Uni a lui aussi subi des réductions importantes de main-d'œuvre associées à une augmentation significative de l'utilisation de la sous-traitance. Les problèmes induits par ces changements ont conduit l'Autorité de sûreté britannique à imposer une nouvelle condition d'autorisation aux exploitants de réacteurs nucléaires.

### **Influence sur la culture de sûreté des entreprises**

Dans les 3 cas de l'étude, la dérégulation a conduit à des changements de culture importants dans les entreprises. Dans les industries du rail et de l'aviation, des problèmes de culture ont affecté la sûreté à la suite des acquisitions et des fusions. Dans l'industrie du rail, la dérégulation a mis en évidence un manque de déclaration des problèmes de sûreté. En Grande-Bretagne, la culture d'entreprise dans l'industrie nucléaire est surtout mise en cause par l'uti-

1. Rapport NUREG/CR-6735

lisation de la sous-traitance et la perte de la mémoire institutionnelle. Ces constats ont amené l'Autorité de sûreté américaine du rail et l'Autorité de sûreté nucléaire britannique à imposer une analyse préalable à tout changement organisationnel important et susceptible d'affecter la sûreté.

La tendance aux fusions et acquisitions, constatée dans l'industrie nucléaire américaine, est sans équivoque. Bien qu'elles n'aient pas systématiquement conduit à des problèmes de sûreté, ceux-ci peuvent être très importants et semblent être exacerbés en cas de mauvaise planification. De ce fait, la prise en compte des conséquences potentielles des réorganisations majeures mises en place dans le cadre de la dérégulation est un sujet critique pour la sûreté de l'industrie nucléaire.

### Relation entre pressions financières et problèmes de sûreté

Un autre problème de concerne la relation entre les difficultés financières et les problèmes de sûreté dans les industries du rail et de l'aviation. A ce jour, les études n'ont pas clarifié les mécanismes de cette relation, cependant le lien entre faible rentabilité et problèmes de sûreté apparaît être plus important dans le cas des compagnies non rentables et de petite taille.

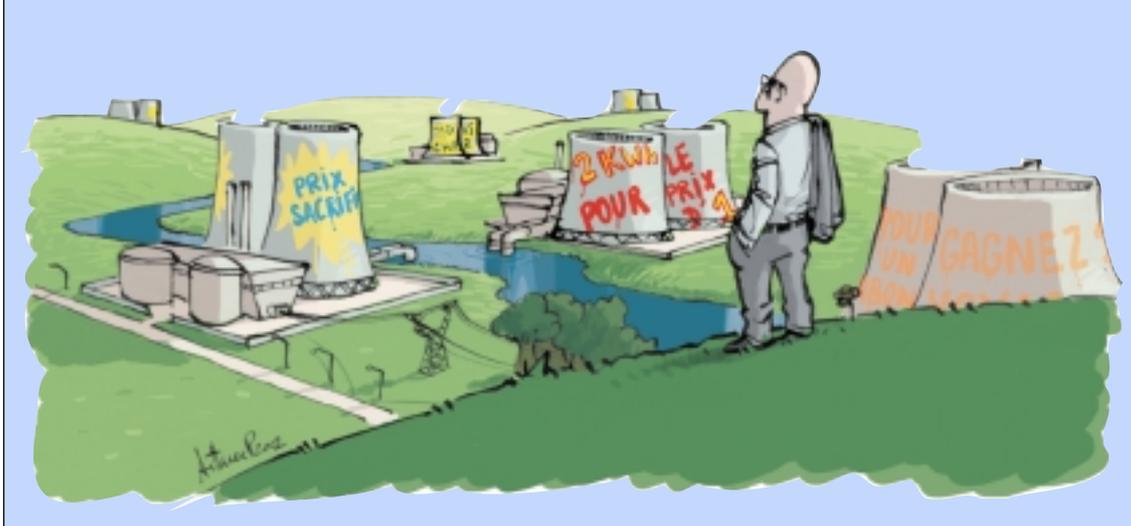
Même si les centrales nucléaires américaines les plus compétitives sont financièrement saines après la dérégulation, certaines centrales peuvent éprouver des difficultés qui les incitent à faire des économies. Les difficultés financières peuvent être un indicateur d'une diminution des marges de sûreté dans l'industrie nucléaire.

### Conséquences potentielles sur la sûreté des réductions de personnel

D'importantes questions sont liées aux réductions de personnel et à la fatigue dans l'industrie nucléaire et dans celle du rail. Les enquêtes menées dans le cadre de récents accidents ferroviaires ont montré que le manque de personnel et la fatigue sont des facteurs contributifs. Au Royaume-Uni, les Autorités de sûreté ont exprimé leur inquiétude face aux réductions excessives de personnel qui aboutissent à une perte des compétences et à un recours excessif à la sous-traitance. Elles ont aussi posé le problème de l'augmentation des heures supplémentaires. Ces questions sont à relier aux pressions exercées pour réduire les coûts dans le cadre de la dérégulation.

### Expériences des Autorités de sûreté

Avec la mise en place de la dérégulation, l'Administration fédérale de l'aviation avait réduit ses effectifs et son budget avant de s'apercevoir que le personnel ne pouvait plus répondre aux exigences supplémentaires induites par la dérégulation. Par contraste, l'Autorité de



sûreté nucléaire britannique a anticipé l'accroissement de la charge de travail due à la privatisation du marché de l'électricité en augmentant, légèrement, son effectif. Dans la mesure où la dérégulation entraîne davantage de travail pour l'Autorité de sûreté américaine, ses effectifs et ses autres ressources devraient être ajustés en conséquence.

De plus, du fait des changements organisationnels liés à la dérégulation, les Autorités de sûreté du rail et de l'industrie nucléaire de Grande-Bretagne ont commencé à requérir une autorisation préalable pour tout changement important de structure tel que réductions de personnel, fusions et acquisitions, qui pourrait avoir un effet sur la sûreté. Toutefois, cette approche n'a généralement pas été normative et a été limitée à requérir des compagnies un plan démontrant le maintien de la sûreté.

### **Conditions favorables pour la sûreté**

Dans les 3 cas étudiés, certaines circonstances favorables à la sûreté peuvent avoir masqué des problèmes causés par la dérégulation. De ce fait, et même si les statistiques montrent une amélioration de la sûreté dans l'industrie du rail et dans l'aviation civile après la dérégulation, il ne faudrait pas en conclure que des améliorations similaires seront nécessairement observées dans l'industrie nucléaire américaine.

Dans l'industrie de l'aviation, les décennies d'améliorations de la sûreté et de la technologie peuvent avoir occulté certaines conséquences négatives pour la sûreté. Alors que la dérégulation a accéléré les améliorations de la technologie, nombre d'entre elles auraient cependant eu lieu.

Dans l'industrie ferroviaire, l'amélioration des conditions financières a permis d'augmenter la sûreté. Cette augmentation est principalement due à l'abandon de lignes non rentables. De plus, la dérégulation est intervenue au moment où l'Administration ferroviaire fédérale s'impliquait davantage dans le domaine de la sûreté.

En Grande-Bretagne, les années qui ont immédiatement suivi la dérégulation ont vu d'importants subsides qui ont protégé la santé financière de l'industrie nucléaire. Les réductions de personnel et autres menaces sur la sûreté auraient pu être plus graves en l'absence de tels subsides. Le rôle proactif de l'Autorité de sûreté britannique qui a anticipé et contrôlé les effets de la privatisation a réduit l'importance de certains problèmes de sûreté.

Tout le bénéfice que l'industrie nucléaire devrait tirer de changements similaires est encore à voir. En l'absence de conditions favorables identiques, la dérégulation pourrait avoir plus d'effets négatifs sur la sûreté de l'industrie nucléaire américaine que dans les cas étudiés.

### **Conclusions générales**

Sur la base des cas étudiés, le rapport identifie un certain nombre de problèmes qui ont une importance potentielle pour la sûreté de l'industrie nucléaire américaine en cours de dérégulation. L'expérience des cas industriels étudiés montre que la dérégulation économique n'est pas incompatible avec un niveau de sûreté raisonnable, en particulier lorsque les aspects de sûreté sont liés positivement à la productivité. Cependant, des problèmes de sûreté ayant été relevés dans les 3 industries étudiées, la sûreté ne peut être considérée comme acquise après la dérégulation.

L'importance et la rapidité des changements associés à la dérégulation peuvent aussi créer des défis importants pour la gestion de la sûreté dans l'industrie nucléaire américaine et pour les Autorités de sûreté, comme le montrent les 3 cas étudiés. Une étude et une analyse minutieuses devraient permettre d'identifier préventivement les moyens de minimiser les problèmes de sûreté similaires dans l'industrie nucléaire américaine, où les conséquences sont potentiellement graves.

# Sûreté nucléaire - Evolutions structurelles et disponibilité

par Jean-Luc Silvain et Jean Barra - Confédération générale du travail

Depuis plusieurs années, au nom d'une meilleure compétitivité, la disponibilité du parc nucléaire français a fait l'objet de pressions considérables exercées par les directions d'EDF. Ces pressions ont été souvent douloureusement vécues par le personnel travaillant sur les centrales, qu'il s'agisse du personnel EDF ou du personnel des entreprises sous-traitantes. Cette pression, qui s'est traduite en particulier par de très importantes modifications de structures et des diminutions sérieuses des investissements et de la formation, a-t-elle eu les mêmes conséquences sur la sûreté ?

En premier lieu, il faut préciser ce que l'on entend par compétitivité. La direction d'EDF insiste beaucoup sur le nombre de kWh produits et le moment où ils sont produits (et donc vendus). C'est le sens des campagnes qui ont eu lieu sur la valeur du coefficient de disponibilité (Kd) et de celle qui est en cours sur le projet « arriver à l'heure ». Pour la CGT, à ces éléments s'ajoute la réflexion sur la pérennité du parc nucléaire français. Une étude récente, commanditée par les représentants du personnel au CCE d'EDF au sujet de la disponibilité du parc nucléaire, a souligné l'impact de la durée de vie des tranches sur la compétitivité du nucléaire, ainsi que la nécessité d'une transmission des compétences entre la génération « qui s'en va », qui a vu construire puis démarrer les tranches, et les générations futures.

Cela renvoie à des caractéristiques de la production d'électricité nucléaire qui tiennent au poids du travail passé sur le bon fonctionnement présent des installations, au haut niveau de valeur ajoutée existant dans ce secteur, à l'importance du maintien dans le temps, aussi longtemps que possible, de caractéristiques techniques sensiblement du même niveau que celui existant actuellement. Toutes ces questions rejoignent directement le concept de « sûreté nucléaire ».

Parallèlement, la Direction du parc nucléaire d'EDF est confrontée au contexte politique d'ouverture du marché de l'électricité.

Comme toute entreprise désormais plongée dans le secteur concurrentiel, la stratégie des dirigeants vise trois niveaux :

- **Recherche de productivité**, laquelle renvoie aux formes locales d'organisation du travail, d'effectifs, d'intensification du travail, de délais...
- **Recherche de performance** par la compétitivité, laquelle renvoie au « marché » et donc aux coûts...
- **Recherche de rentabilité financière**, laquelle renvoie aux deux précédentes, mais surtout à ce que l'on appelle la « financiarisation » de la gestion (la stratégie de « groupe »).

Les multiples transformations des structures et du management des sites visent essentiellement à satisfaire à ces objectifs, en essayant, dans ces conditions nouvelles, de maintenir les conditions de sûreté, en particulier parce qu'elles sont indispensables au maintien de la confiance des populations dans le nucléaire, ce qui est un élément essentiel du débat sur l'avenir de la filière nucléaire à l'intérieur du débat plus large sur l'avenir énergétique du pays.

Au-delà de ces modifications de structures (qui n'ont pas été sans effet sur les conditions de travail dans les centrales), ces orientations ont eu un effet direct sur les volumes financiers dépensés dans le nucléaire. La politique de réduction des coûts voulue par la direction générale d'EDF pour « faire de la marge » a été effectivement suivie d'effets au sein du parc nucléaire.

Bien sûr, les tenants du libéralisme, les dogmatiques du « marché », tentent de faire croire que l'avenir de la filière nucléaire est directement lié à sa compétitivité, d'où la

mise en oeuvre actuelle des politiques de réduction des coûts et la recherche de gains de productivité.

La CGT ne partage pas cette vision fondée sur l'idéologie libérale. Bien évidemment, une des missions premières du service public est de faire que les prix de vente, donc les coûts de production, soient les plus bas possibles. Cela signifie entre autres que la baisse des coûts de production doit intégralement se répercuter sur les prix de vente et ne doit pas servir à dégager du « cash » pour jouer au Monopoly sur le marché international, ou, comme certains l'espèrent pour demain, servir à payer les dividendes des futurs actionnaires (à ce sujet, il est flagrant de constater que les clients éligibles qui ont « quitté » EDF, ayant obtenu des prix plus bas ailleurs, n'ont pas répercuté cette « économie » sur leurs prix de vente, ils ont donc dégagé des profits supplémentaires, redistribués à leurs actionnaires... ; il n'y a donc pas, comme nous l'avions dit, d'**intérêt social** (au sens de la société) à l'ouverture à la concurrence).

L'avenir de la filière nucléaire dépend essentiellement d'enjeux de société et marginalement de ses coûts. Ces enjeux sont l'acceptabilité sociale et écologique, la satisfaction des besoins énergétiques, les retombées économiques et en termes d'emplois et d'indépendance énergétique.

Autant d'enjeux qui relèvent de choix de société ; c'est pour cela que nous rédamons depuis des années un réel débat national sur ces questions. **Les coûts font partie de ce débat, mais en aucun cas ils ne le déterminent**, et c'est précisément l'absence actuelle de ce débat qui permet aux libéraux de mettre en avant l'unique question des coûts (c'est d'ailleurs pour cela qu'ils ne veulent pas du débat).

La « réduction des coûts » s'est traduite de deux façons en apparence contradictoires : d'une part les directions ont constamment affirmé que ces réductions de coût ne portaient pas sur des opérations affectant la sûreté ; d'autre part et pour la première fois depuis la création du parc nucléaire, les critères financiers sont redevenus le premier mode de pilotage des modifications des tranches nucléaires.

Cette contradiction n'est qu'apparente. Si effectivement la première liste des investisse-

ments « différés » ne concernait pas des opérations classées importantes pour la sûreté, il s'avère à l'usage que certaines pratiques, proches de l'autocensure, apparaissent, d'autant plus fortes si les problèmes concernés n'ont que des incidences à long terme ou avec des probabilités d'occurrence très faibles.

Cela a un rapport direct avec la qualité et la sûreté.

Ce rapport est de deux ordres : il concerne la qualité au sens propre et le management.

- Nous affirmons que la recherche effrénée actuelle de réduction des coûts est contradictoire avec les objectifs de qualité de l'industrie nucléaire, condition pour la sûreté.
- Cela s'oppose à la mise en oeuvre du management actuel, lequel a pour but de conduire l'entreprise là où il veut qu'elle aille et qui, pour cela, s'est doté d'un outil baptisé « management par la qualité ».

Actuellement, la Direction du parc nucléaire tente de mettre en oeuvre ce projet (MPQ) qui vise la compatibilité entre rentabilité financière et qualité.

De leur côté, les agents tentent d'alerter sur la dégradation des conditions nécessaires à l'accomplissement de leur activité. De multiples événements sur les sites, dont ceux à partir desquels se construisent les « indicateurs de sûreté », semblent confirmer cette dégradation.

Toutefois, la dégradation de ces indicateurs ne témoigne que partiellement des problèmes posés. Les agents alertent aussi, à leur manière, sur l'accroissement du coût humain du travail nécessaire à la garantie des conditions de sûreté : coût pour les agents et pour les collectifs de travail pour produire malgré tout de la qualité.

**Dans ce contexte de dégradation des conditions du travail et d'augmentation de son coût humain, nous pensons que le MPQ est porteur de risques de dégradation des conditions de sûreté.**

Le drame de la qualité, c'est que bien souvent on ne la voit qu'en « creux », c'est-à-dire lorsque se produit une « non-qualité ».

Il en résulte que la mesure de la qualité ne peut pas se limiter aux seuls événements

de non-qualité considérés comme « significatifs ».

Par ailleurs, à chaque fois que se produit un incident, un accident, un aléa, un dysfonctionnement, une analyse est effectuée. Elle a pour but d'éviter qu'un événement proche ou similaire ne se reproduise, et pourtant le nombre de ces événements ne diminue pas autant qu'on pourrait légitimement l'espérer !

N'est-ce pas justement faute de débat sur la qualité et sur l'organisation ? N'est-ce pas faute d'une prise en compte suffisante de l'avis de tous les salariés du secteur sur leur travail et leurs conditions de travail ?

Alors prenons le problème d'une autre manière et, pour chercher à diminuer le nombre de ces événements, plutôt que se contenter d'en analyser les causes (même s'il convient bien évidemment de le faire), nous disons « essayons de comprendre comment se réalise la qualité au quotidien ».

Ne pas se limiter en somme à la question : « pourquoi y a-t-il des incidents ? » mais élargir cette question à une autre : « **comment et à quel coût pour les salariés et les collectifs, se réalise le travail, qui fait qu'il n'y a pas d'incident ?** ».

Or il est évident que la recherche d'une compétitivité (réduction systématique des coûts) génère une pression de plus en plus impor-

tante sur les salariés et dégrade fortement leurs conditions de travail et de vie.

Dans cette situation, les priorités se déplacent depuis le principe d'une sûreté prioritaire en toute circonstance vers une recherche d'économie de temps et de moyens. Les arbitrages sont alors de plus en plus difficiles à rendre et la sûreté devient une affirmation plutôt qu'une réalité.

Le colloque organisé les 9 et 10 octobre par le CCE d'EDF sur « Le nucléaire et l'homme » a fortement mis en lumière cet état de fait.

Les salariés, qui restent les premiers garants de la sûreté, parlent d'ailleurs d'organisation du travail virtuelle qui s'abrite derrière les procédures, alors que le travail réel s'en éloigne.

La plupart des évolutions dans les organisations, les structures et les méthodes de management que mettent en œuvre les directions se traduisent par cette organisation virtuelle. Le développement des prestations intégrées est une illustration de cette dérive. En effet, elles entraînent un éloignement d'EDF, responsable de la sûreté, de la réalisation du geste professionnel qui permet d'assurer ou non la sûreté. En fait, cette politique poursuit toujours le même but, celui de la réduction des coûts de la sous-traitance. Elle a pour conséquence une nouvelle réduction des garanties collectives des salariés ainsi que l'accroissement de la précarité. Ces derniers éléments sont reconnus par beaucoup comme un obstacle à la bonne réalisation des activités donc à la sûreté.

Au contraire de cette orientation politique des directions, la CGT considère qu'il faut revoir fondamentalement l'organisation de l'exploitation du parc. Celle-ci doit s'appuyer sur plusieurs grands principes :

- démocratie et transparence interne comme externe ;
- garanties sociales de haut niveau pour tous les intervenants ;
- cohérence et pérennité de la filière industrielle.

La sûreté, quant à elle, doit être en permanence le ciment de ces principes. A partir de cette conception, la compétitivité du process industriel du nucléaire sera le résultat obtenu.



D'ailleurs, la récente étude du CCE d'EDF sur la disponibilité du parc démontre que cette compétitivité a déjà été atteinte par le passé, et que son maintien et son amélioration ne peuvent se concevoir sur la base de raisonnements financiers à court terme. Durée de vie, amélioration technique et d'exploitation,

maintien des savoir-faire, sont les clés d'une réelle et efficace compétitivité.

A défaut, on assistera à une dégradation de la sûreté qui entraînera de façon inévitable une dégradation de la compétitivité.



# L'aberration économique du nucléaire pris dans la tourmente d'une libération du marché de l'électricité

par **André Crouzet** et **Marc Saint Aroman**

- Réseau - « Sortir du nucléaire »

## **Vous avez enfin dit « débat » ?**

Nicole Fontaine, ministre française de l'industrie, vient de donner l'accord de la France au principe d'une libéralisation totale des marchés de l'électricité et du gaz, sous certaines conditions, avant 2007. La négociation serait conduite fin novembre.

Quelles alternatives nous restera-t-il pour le débat annoncé début 2003, si le dossier est déjà verrouillé en 2002 ?

Les aides de l'Etat permirent la mise en place du nucléaire et assurent aujourd'hui son maintien. Dans une gestion libérale, le critère économique est déterminant : se pose alors la question des conséquences sur la sûreté des installations d'une telle gestion ainsi que du blocage entraîné par cette gestion pour la création d'un outil industriel de production d'énergies alternatives et renouvelables.

Le débat tant attendu aurait enfin dû apporter des réponses pertinentes à la mise en place de nouveaux moyens de production énergétiques : celui-ci ne se serait pas limité aux seules données techniques et industrielles mais aurait inclus une réflexion sur les interactions économiques, environnementales et géopolitiques.

Le programme de production d'électricité atomique en 1968 fut décidé et imposé aux français par les responsables politiques sans débat démocratique. L'objectif réel restait de développer le nucléaire civil tout en répondant à la demande du nucléaire militaire.

## **Nucléaire : un bilan financier impossible !**

Un bilan concernant la filière de production d'électricité d'origine nucléaire est impos-

sible à établir au fait du secret qui a toujours entouré ce domaine.

Le principe de production de plutonium à des fins militaires fut décidé en 1945 par le général de Gaulle à travers la création du CEA. A partir de 1956, trois unités de Marcoule fournirent du plutonium pour la première bombe atomique française qui explosa en 1960. Parallèlement, EDF décida en 1955 d'engager la construction de réacteurs du même type pour une production d'électricité atomique. Elle rajouta en une décennie 6 réacteurs graphite-gaz, toujours producteurs de plutonium, aux trois de Marcoule<sup>1</sup>.

Dans les années 60, la commission consultative « Production d'électricité d'origine nucléaire » (PEON) maintenait la pression pour que soit lancé un programme nucléaire « le moment venu » ; ce moment fut constitué par le premier choc pétrolier. On rajoutait au concept de puissance militaire celui d'indépendance énergétique et on pouvait ainsi jouer dans la même cour que les Etats-Unis ou l'Union Soviétique.

Le montant des investissements réalisés depuis 1968 pour la construction de 58 réacteurs d'une nouvelle filière est estimé à 153 milliards d'euros. Pour la période de 1945 à 1968, aucun chiffre n'est disponible mais on peut l'estimer à une somme équivalente. Pour ce qui concerne la surgénération, le seul réacteur Superphénix pour sa construction et son fonctionnement de 1986 à 1996 a coûté, selon une évaluation de la Cour des Comptes, 7,7 milliards d'euros (hors démantèlement).

La première manipulation sur le prix du kilowattheure nucléaire consiste à ne pas intégrer les investissements énormes de la mise en place de la filière. La seconde participe à

nous convaincre que les 15 % retenus sur ce même kWh vont nous permettre d'assurer le financement du démantèlement sécurisé de centaines de sites nucléaires, de mines d'uranium, d'usines de fabrication du combustible, des 70 réacteurs nucléaires, de Superphénix...

Ce sont pourtant des millions de tonnes de déchets issus de ce démantèlement, rajoutés aux milliers de tonnes de combustibles usés, qui devront être gérés pour des milliers d'années : la provision est dérisoire.

### Retraitement : la cerise sur le gâteau nucléaire !

Sous prétexte de « recyclage » du combustible, l'usine COGEMA de La Hague est mise en service en 1967. L'ancien ministre de l'époque M. Robert Galley reconnaîtra que cette unité devait permettre de garantir la production de plutonium militaire au cas où un accident surviendrait à Marcoule<sup>1</sup>.

Pour ce qui concerne le mensonge chronique de la rentabilité du « retraitement », dès 1986 on pouvait lire « mais hélas les matériaux récupérés (ndlr à La Hague) n'ont pas une valeur suffisante pour rendre le retraitement rentable en lui-même comme on le croyait »<sup>2</sup>. En juillet 2000, Messieurs Charpin - Pellat - Dessus montraient dans leur rapport<sup>3</sup> comment **le plutonium évité** grâce à l'usine de La Hague **coûtait à la collectivité**, suivant divers scénarios futurs, entre **170 et 290 millions d'euros la tonne !** M. Stoffaës<sup>4</sup> déclarait en 2002 : « Il faut couper définitivement et de manière convaincante le lien originel entre la production d'électricité d'origine nucléaire et les matières nucléaires susceptibles d'utilisation militaire, en interrompant la production de plutonium à partir des déchets nucléaires et en recherchant des solutions acceptées pour le devenir des combustibles irradiés »<sup>5</sup>. Qui pourrait donc four-

nir une explication rationnelle à la poursuite du retraitement en France ?

### Quid d'un défaut générique grave ou de l'accident majeur ?

Le discours officiel ne change pas : des déclarations récurrentes tendent toujours à nous faire croire qu'il est toujours possible de résoudre les problèmes existants. Nous remarquons néanmoins une tendance régulière de tous les acteurs du nucléaire à se couvrir à travers des écrits internes, vis-à-vis de défauts graves qu'ils relèvent : ils ne portent bien sûr pas ce discours vers le grand public. Tout se passe comme s'ils se protégeaient d'un procès post-accidentel. Le vieillissement du parc révèle en continu de nouvelles anomalies et problèmes génériques graves. Rien que pour des défauts de génie civil, une vingtaine de réacteurs ou leurs enceintes de confinement sont menacés de destruction par leurs propres alternateurs mal positionnés. Il y a aussi les niveaux de plates-formes de la majorité des réacteurs français qui ont été positionnées trop bas alors que le dérèglement climatique menace ces réacteurs d'inondation. Pour ces types de défauts la seule solution est bien sûr d'arrêter définitivement les réacteurs. Les attentats du 11 septembre ont révélé un énorme défaut de conception ; nos 58 réacteurs, initialement prévus pour tenter de résister à une destruction interne par le cœur, se retrouvent comme des tortues sans carapace : tous leurs systèmes de fonctionnement de sauvegarde et de sécurité sont à l'extérieur, sans protection contre les agressions externes !

Pour ce qui est du vieillissement du parc, EDF sollicite régulièrement des délais auprès de l'Autorité de sûreté nucléaire pour le remplacement de pièces essentielles nécessaires au fonctionnement de ses réacteurs victimes principalement de corrosion (couvercles de cuves, générateurs de vapeur, gaines de combustible, barres de contrôle, etc.).

L'accident de Three Mile Island en 1979, bien que limité en impact externe, à coûté aux Etats-Unis le prix de la mise en place de leur parc (essentiellement à travers le coût de modifications techniques). Après cet accident, les Etats-Unis n'ont plus passé de commande pour de nouveaux réacteurs. **L'accident de Tchernobyl a pour sa part coûté**

1. Film « Atomes crochus ».

2. L'ère nucléaire : Jacques Lederq éditions Hachette.

3. Rapport au Premier ministre, juillet 2000 : Annexe 1 scénario S7.

4. M. Stoffaës est directeur de la prospective et des relations internationales chez EDF.

5. Revue de l'Association d'Economie Financière N° 66 « Johannesburg 2002 : Ecologie et Finance ».

**à l'ex-Union Soviétique 3 fois la totalité des bénéficiaires commerciaux enregistrés par l'exploitation de toutes les centrales nucléaires soviétiques entre 1954 et 1990, soit 36 ans !<sup>6</sup>**

Si la France a arrêté le nuage de Tchernobyl à sa frontière, c'est tout simplement qu'il lui restait, en 1986, 20 réacteurs nucléaires à mettre en service dans l'hexagone.

### Et la libéralisation ?

Aujourd'hui, avec l'ouverture du marché de l'électricité à la concurrence, un véritable séisme secoue EDF. Des études concernant le prix réel du kilowattheure commencent à intégrer des coûts externes, hors bilan, dont l'État garantissait la gestion. En 2000, la direction d'EDF demandait de réduire les coûts de production d'électricité de 30 % : ceci a contribué à dégrader de façon importante les conditions de travail déjà énormément tournés vers la sous-traitance. Ce management déstabilise un monde syndical déjà bien éprouvé par le changement de statut. La CGT Mines-Energie reconnaît dans un tract appelant à manifester le 3 octobre 2002 que « l'éclatement du salariat intervenant dans les installations, les pressions incessantes sur le prétendu coût du travail ainsi que la sous-traitance en cascade engendrent des doutes sur la sûreté et la sécurité ».

A tout cela l'application de la loi européenne s'ajoute enfin pour imposer à la France une réduction de l'exposition des travailleurs d'un facteur 2,5. Les robots ne pouvant prendre le relais des hommes dans un temps raisonnable pour EDF, nous nous interrogeons sur la capacité qu'aura l'entreprise à résoudre cette quadrature du cercle. Le dernier audit de la direction d'EDF le 18 septembre, devant la Commission des finances de l'Assemblée Nationale, nous annonce que les comptes de l'entreprise frisent le « rouge ». EDF a perdu un tiers des clients potentiels éligibles, au 30 juin 2002.

De plus, les rachats de groupes en Italie, Angleterre, Mexique, Brésil, Argentine, Chine, sont loin d'être porteurs des bénéfices escomptés pour financer les futurs coûts du démantèlement des réacteurs en fin de vie, ainsi que ceux de la gestion des déchets pour lesquels des solutions sérieuses n'existent

toujours pas. L'Etat doit pourtant décider en 2006 des différentes possibilités à mettre en œuvre pour les déchets nucléaires<sup>7</sup>.

La Direction générale de la concurrence de la Commission européenne, dirigée par M. Mario Monti, a depuis plusieurs mois EDF dans le collimateur et a engagé des poursuites pour concurrence déloyale : elle compte bien empêcher EDF de continuer à utiliser l'argent du démantèlement pour financer sa politique expansionniste.

EDF a réalisé trois types de provisions :

- pour risques et charges (dont le nucléaire, que ce soit le retraitement du combustible ou le démantèlement des centrales), qui représentent 51,1 milliards d'euros ;
- pour le renouvellement des concessions (EDF n'est pas propriétaire des ouvrages, qui appartiennent aux collectivités locales), qui pèsent pour 20,7 milliards d'euros ;
- pour les retraites (42 milliards d'euros hors bilan).

Ces sommes excèdent de loin les capitaux propres d'EDF (ils s'élevaient fin 2001 à 13, 7 milliards d'euros, avec une dette financière nette de 22,2 milliards d'euros).

François Roussely, après avoir déclaré en juillet dernier, devant la Commission de la production et des échanges, que les résultats 2002 d'EDF frôleraient le « rouge », annonçait en septembre une possible amélioration si le froid sévissait ! Le réchauffement climatique ne serait pas bon pour les comptes d'EDF basés sur le nucléaire.

### Que devient le nucléaire confronté à la loi du marché ?

Le scandale TEPCO au Japon vient de démontrer comment TOUS les opérateurs du nucléaire japonais ont été amenés à falsifier des documents concernant la sécurité de leur réacteurs nucléaires afin de continuer à tout prix à produire de l'électricité. Le Royaume-Uni annonçait, en décembre 2001, son intention de prendre à sa charge le coût - 56 milliards d'euros - du démantèlement de son ancien parc nucléaire et le retraitement de ses déchets pour sauver BNFL de la faillite. Cette opération avait pour but, selon la ministre de l'industrie, de transférer la factu-

6. D'après Energie et Sécurité n° 15.

7. A travers la loi Bataille.

re à une autre compagnie publique créée à cet effet<sup>8</sup>. Toujours au Royaume-Uni, British Energy, privatisée il y a six ans, était récemment menacée de faillite. La compagnie, qui assurait 20 % des besoins en électricité du pays grâce à ses huit centrales nucléaires, avait reçu le 9 septembre 2002 une garantie bancaire à court terme du Gouvernement pour un montant de 650,8 millions d'euros devant lui permettre d'assurer sa survie jusqu'au 27 septembre 2002.

### Quel avenir énergétique en France ?

Forts de ces expériences absurdes, si nous suivions le même chemin en France avec une privatisation des bénéficiaires et une collectivisation de la gestion des déchets et du démantèlement, nous nous considérerions davantage dans un système mafieux que dans une démocratie. C'est pourtant bien ce qui se dessine à travers les salons feutrés de la fondation Concorde, chargée de la privatisation d'EDF.

Le mensuel La Recherche de décembre 2000, à travers l'éditorial de son rédacteur en chef O. Postel-Vinay, écrivait : « Les nucléaristes savent depuis longtemps que cette histoire d'effet de serre, à laquelle ils croient du bout des lèvres, est pour eux une chance historique. Le moment est clairement venu de la saisir. »

L'alternative posée aujourd'hui à la France est de continuer dans la voie du nucléaire ou, à l'instar de nombreux pays démocratiques à travers le monde, d'en sortir.

MM. les députés Birraux et Le Déaut écrivaient récemment, à propos de la sortie programmée du nucléaire en Allemagne : « ... Compte tenu de la force de son appareil industriel et des débouchés intérieurs et extérieurs de ces nouvelles sources d'énergie, ce qui aurait pu risquer de constituer un naufrage économique pourrait au contraire se révéler comme un virage stratégique opéré avec prescience et donc un pari gagnant. »<sup>9</sup>.

Pour ce qui est des emplois, ce virage politique a permis d'en créer 35 000 dans le secteur industriel de l'éolien et le premier

ministre allemand a annoncé la création de 120 000 emplois supplémentaires d'ici 2010.

Si l'État subventionne encore comme par le passé de nouveaux prototypes tel l'EPR pour un montant de départ de 3 milliards d'euros, il entérinera la fuite en avant dans le gaspillage et empêchera toute redéfinition d'une politique alternative d'économies d'énergie et de productions renouvelables comme cela se pratique à travers l'Europe.

Le mix nucléaire et renouvelable qui nous est proposé constitue une escroquerie évidente pour deux raisons essentielles :

1) La France ne dispose pas de la trésorerie nécessaire à la mise en place simultanée d'une politique de renouvellement et d'entretien du parc d'un côté et d'une politique alternative. Les réactions de politiques ne sont pas là pour nous rassurer : M. Bataille déclarait récemment que la mise en place de l'éolien en France constituerait un « gaspillage coûteux ». Le retard accumulé par la France en matière d'énergie renouvelable par rapport aux autres pays du monde risque de ne pas se rattraper de si tôt.

2) La production électrique nucléaire impose une consommation forte<sup>10</sup>, et est donc totalement antagoniste à une politique d'économies d'énergie. C'est essentiellement cela qui a guidé de nombreux pays dans leur décision de mettre en place une politique alternative et de sortir du nucléaire.

### Conclusion

Comme nous venons de le montrer à travers ces lignes, l'aberration financière du nucléaire transparaît à toutes les étapes de son histoire et de sa production. Le bilan ne serait pas complet si nous n'évoquions les coûts sanitaires tout au long de la filière, de la mine aux déchets : des masses énormes d'effluents radioactifs liquides et gazeux sont simplement rejetées de façon chronique et continueront de n'avoir aucun impact officiel sur la santé. Lorsque des études comme celle du Pr. J.F. Viel, publiée dans le célèbre et sérieux « British Medical Journal », montreront des excès de leucémies à Beaumont-Hague, il suffira de créer une commission pour attribuer cela au hasard. Le risque d'accident majeur et l'accumulation des déchets

8. D'après Libération du 4-12-2001.

9. Page 51 du rapport sur les énergies renouvelables : N° 3415 Assemblée Nationale.

10. Commission AMPERE.

radioactifs condamnent irrémédiablement la filière nucléaire qui met en jeu l'avenir de l'humanité alors qu'elle ne représente que 5 % de la consommation énergétique mondiale.

Bien que faisant partie de la spécificité du nucléaire, les coûts de la mise en place des exercices de crise, des distributions de pastilles d'iode, de la protection des centrales... ne seront pas indus dans le prix du kilowattheure nucléaire. Ce coût restera à la charge du contribuable ! Pour un accident nucléaire majeur en France, le plafond cumulé des dédommagements en provenance d'EDF, de l'Etat et des autres Etats signataires de la convention plafonneraient à 625 millions d'euros, alors que le seul coût de l'accident d'AZF est estimé aujourd'hui entre 1,5 et 1,7 milliards d'euros. Les territoires pollués à

Toulouse n'ont pourtant pas été rendus inhabitables pour des millénaires.

L'AEN préconisait à travers un récent rapport, le plus sérieusement du monde, un scénario dit « écologique » comportant une multiplication par 18 de la production électronucléaire mondiale actuelle.

Alors, plus sérieusement, après ce bilan, la seule réponse que peuvent fournir nos députés à la mise en place de nos futurs moyens de production électriques, à travers leurs votes, ne peut concerner que la décision immédiate de sortie de l'âge du nucléaire ! Aussi cher que coûtera cette sortie, elle n'atteindra jamais les montants exorbitants cités plus haut pour les dégâts en cas d'accident ou pour l'obligation de gestion des déchets en cours de production.

