

Jean-Jacques SMEDTS
(P64)
EDF Pôle Industrie
Division Production
Nucléaire

Le nucléaire aux USA : résultats excellents, renaissance annoncée; mais aussi incertitudes...

Bernard TINTURIER, en mars-avril 2000, puis Francis SORIN en mars-avril 2001, ont décrit la situation du nucléaire américain dans la RGN.

Qu'en est-il aujourd'hui, après deux événements importants, l'un encourageant pour le nucléaire - le 17 mai 2001, la présentation par le Président Bush d'un "Rapport sur une politique nationale de l'énergie" -, l'autre horriblement tragique - les attentats meurtriers du 11 septembre, qui ont frappé de stupeur les Américains et le monde entier.

Le nucléaire existant progresse encore.

Tout d'abord il faut souligner que les excellentes performances des centrales nucléaires américaines se sont confirmées et ont même continué à progresser : des arrêts pour rechargement et maintenance de plus en plus courts et de plus en plus espacés (presque toutes les tranches ont des cycles de combustible de 18 mois ou - en proportion notable - de 24 mois), d'où une disponibilité excellente, supérieure à 91% pour la moitié des 103 tranches en exploitation. La production nucléaire en 2000, 755 TWh (soit 20% de la production totale d'électricité des USA, 3800 TWh), s'est accrue de 3,7% par rapport à 1999 qui était déjà une excellente année.

En 2000 le nucléaire a donc creusé l'écart de compétitivité par rapport au charbon, avec un coût moyen de production (exploitation et maintenance plus combustible) de 1,74 cent / kWh, alors qu'en 1999 le nucléaire affichait déjà le coût le plus bas avec 1,83 cent / kWh.

Une 6ème tranche (Arkansas Nuclear One-1) a obtenu le 21 juin 2001 le renouvellement de son autorisation d'exploitation, ainsi portée à 60 ans. Et surtout l'Autorité de Sûreté, la NRC, s'organise pour faire face efficacement à la multiplication de ces demandes de renouvellement d'autorisation : à l'été 2001 la NRC avait 14 demandes en cours d'examen et 24 prévisions de demandes avaient été enregistrées.

Enfin de nombreuses tranches nucléaires accrois-

sent de plusieurs % la puissance qu'elles livrent au réseau. Les méthodes sont essentiellement la réduction des marges d'incertitude sur les mesures de puissance des réacteurs (on se rapproche ainsi de la puissance limite autorisée), l'amélioration des groupes turbines-alternateurs (notamment des remplacements d'étages de turbines) et (moins fréquemment) le remplacement des transformateurs principaux par des transformateurs à pertes réduites ou des modifications de la réfrigération. De mai à septembre 2001, 11 des 103 réacteurs en service aux USA ont ainsi accru leur puissance électrique, pour un total de 338 MW, avec l'accord et sous le contrôle de l'Autorité de Sûreté Nucléaire américaine, la Nuclear Regulatory Commission (NRC). La NRC prévoit qu'elle aura à examiner dans les cinq années à venir 46 demandes d'accroissement de puissance, pour un total de 1600 MW. Cette politique d'accroissement de puissance, commencée en 1977, a permis depuis cette date d'obtenir au total 2500 MW supplémentaires, avec des investissements beaucoup moins élevés que la construction de 2500 MW en nouvelles centrales.

Tout cela contribue à améliorer encore la compétitivité du nucléaire existant, celle d'aujourd'hui et celle des prochaines années et même décennies. Et nos amis américains viennent en plus, pour la première fois, de nommer une femme à la tête d'une centrale nucléaire : Donna JACOBS dirige depuis le 9 juin la centrale de Wolf Creek dans le Kansas (une tranche PWR de 1160 MW) ; souhaitons d'une part que Ms JACOBS fasse partie de WIN (Women in Nuclear), d'autre part que ses qualités

féminines complètent harmonieusement celles des hommes, pour de nouveaux progrès en nucléaire.

Du nucléaire nouveau en perspective.

Après les tensions de 2000 et début 2001 sur le marché de l'électricité en Californie mais aussi dans d'autres régions des USA, l'opinion américaine a bien pris conscience des inconvénients d'une insuffisance de moyens de production d'électricité, mais aussi des mérites du nucléaire pour améliorer l'indépendance par rapport aux énergies importées (ou diminuer la dépendance selon qu'on voit le verre côté plein ou côté vide...) et atténuer les répercussions sur le prix de l'électricité des à-coups du prix des produits pétroliers. De plus, il est probable que la décision du Président BUSH de ne pas ratifier le protocole de Kyoto, tout en s'engageant à proposer des actions efficaces contre l'effet de serre, a mis le sujet "effet de serre" sur le devant de la scène: le nucléaire a pu ainsi faire valoir ses mérites évidents en ce domaine.

Le "Rapport sur une politique nationale de l'énergie" présenté le 17 mai par le Président Bush est allé dans le même sens que ce qui précède, soulignant que le nucléaire fournissait 20% de l'électricité produite aux USA (et plus de 40% dans 10 des 50 Etats), dans d'excellentes conditions de sûreté et d'efficacité, sans émettre de gaz à effet de serre et que cette énergie pouvait jouer un rôle croissant. Le rapport fait même référence au Japon et à la France "qui ont encore plus largement recours au nucléaire" et ne diabolise plus le retraitement. Le rapport indique que pour favoriser le développement du nucléaire les actions recommandées au niveau fédéral sont : établir un stockage national pour les déchets de haute activité (projet de Yucca Mountain, très contesté, surtout localement, et qui a pris plus de 10 ans de retard - là aussi une femme Margaret CHU, vient d'être nommée le 8 novembre pour le diriger : saura-t-elle faire œuvre de conciliation ?) et simplifier le processus d'autorisation pour les centrales nouvelles.

L'horizon de ce rapport est 2020. D'ici là les consommations devraient s'accroître de 33% pour le pétrole (avec une production nationale en déclin alors qu'elle ne représente déjà plus que 42% de la consommation : elle s'abaisserait à moins de 30% en 2020), 50% pour le gaz naturel (la part des importations atteindrait alors 40%) et 45%

pour l'électricité, pour laquelle le chiffre de "1300 à 1900 nouvelles centrales électriques nécessaires dans les 20 prochaines années" est avancé. Faute d'indications sur ce qu'on entend par "centrale électrique" - certainement pas une tranche nucléaire de 1000 MW, mais plutôt un cycle combiné de l'ordre de 300 MW - il faut analyser les chiffres du rapport: il en ressort que sur la base d'une croissance des besoins de 1,8% par an, il faut mettre en service 400 000 MW nouveaux d'ici 2020.

Le Nuclear Energy Institute a fait chauffer ses calculettes pour en déduire la part du nucléaire dans ces 400 000 MW. Ses hypothèses sont intéressantes :

- Ne pas diminuer la part des moyens de production d'électricité n'émettant pas de gaz à effet de serre (nucléaire, hydraulique et énergies renouvelables autres que l'hydraulique) et même l'accroître très légèrement en la portant de 30% à 31% (passons sur les arrondis) ;
- Tenir compte des futurs renouvellements de licences d'exploitation ainsi que des accroissements de puissance et de disponibilité des centrales nucléaires existantes, ce qui correspond à +10 000 MW et +79 TWh/an en 2020. Résultats : il faudrait 50 000 MW de tranches nucléaires nouvelles en 2020. La production nucléaire passerait alors à 1230 TWh/an et représenterait 23% de la production totale des USA. Cela correspondrait bien à un rôle croissant, mais modestement, de l'énergie nucléaire.

Comment construire 50 000 MW nucléaires d'ici 2020 ?

La première idée qui vient à l'esprit est : terminer les tranches qui ne l'ont pas été, ça doit coûter beaucoup moins cher et aller beaucoup plus vite que du neuf, en plus le site a déjà été agréé. Las, les premières estimations sont bien décourageantes : il faut recenser les équipements manquants, les fabrications ont changé, il faut refaire des études, des démarches administratives, des requalifications.... Trop cher, trop long.

Alors du vraiment nouveau, mais sur quels sites et avec quels types de réacteurs ? Les sites : beaucoup ont été autorisés pour plus de tranches qu'ils n'en ont accueilli réellement, il y a donc des disponibilités au moins pour les premières tranches : 20 tranches PWR et cinq tranches BWR avaient été ainsi autorisées mais pas réalisées. Les types de réacteurs : plusieurs sont disponibles et ont été agréés par la NRC bien qu'ils ne s'en soient pas construits aux USA.

Ce sont l'ABWR de GE (1360 MW, en exploitation au Japon depuis 1997), l'AP 600 (600 MW) de Westinghouse et le CE 80+ (1350 MW) de l'ex ABB-Combustion Engineering, maintenant dans le groupe BNFL avec Westinghouse. Mais les exploitants de centrales (de moins en moins nombreux et de plus en plus puissants car les rachats de centrales existantes se poursuivent) les trouvent trop chers et trop longs à construire.

Alors ? Alors on place ses espoirs dans les modèles en développement : à court terme l'AP 1000, extrapolation à 1000 MW de l'AP 600 de Westinghouse (la demande de certification par la NRC serait faite en 2002, pour une réponse positive espérée fin 2004), à moyen terme peut-être des batteries de tranches de 120 MW à 300 MW, réacteurs à haute température refroidis à l'hélium : deux modèles au moins sont en cours d'étude, le PBMR (Pebble Bed Modular Reactor) développé par l'électricien sud-africain ESKOM (l'exploitant nucléaire américain Exelon participe au projet) et le GT-MHR de 300 MW environ développé par General Atomics - Fuji (Japon) - un industriel russe et Framatome ANP (pour ces réacteurs à haute température, il paraît difficile d'envisager des mises en service aux USA avant une dizaine d'années et la compétitivité repose sur des hypothèses de sûreté qui ne seront peut-être pas toutes acceptées).

L'AP 1000 semble donc le mieux placé pour le court terme d'autant plus que les exploitants américains se disent maintenant convaincus qu'il faut standardiser pour réaliser des séries -mais GE, et pourquoi pas Framatome ANP, réagiront-ils pour éviter qu'un modèle de série américain ne devienne un modèle de série... mondial ?

Enfin avec tout ça ce n'est pas encore demain matin qu'on donne le premier coup de pioche...d'autant plus qu'il faut rappeler que d'une part la politique énergétique fédérale doit, pour être applicable, être traduite en projets de lois élaborés et votés par la Chambre des Représentants (c'est fait, résultat positif, depuis le 2 août, sous la forme "The Securing of America's Future Energy Act of 2001") puis par le Sénat (là c'est plus difficile : les Républicains n'ont plus la majorité depuis le changement d'orientation d'un sénateur), d'autre part ce n'est pas une entreprise publique qui prend les décisions d'investissement mais des Compagnies privées qui veulent être certaines de faire des investissements rentables. Mais l'ambiance générale est à l'optimisme, les sondages sont favorables, le Price Anderson Act (qui plafonne la responsabilité

té financière des exploitants en cas d'accident nucléaire) devrait être renouvelé puisqu'il se termine en 2002 (c'est en bonne voie pour 15 nouvelles années, avec un vote positif de la Chambre des Représentants fin octobre - en prime le principe a été adopté d'une réduction pour les réacteurs de petite puissance...par exemple les réacteurs HTR).

Les attentats du 11 septembre : un argument supplémentaire en faveur du nucléaire ou au contraire une remise en question de la renaissance du nucléaire?

Ces attentats renforcent la perception du besoin de diminuer la dépendance par rapport aux importations d'énergie, dont une part importante (et croissante) provient de zones du monde jugées "insuffisamment fiables". Le Secrétaire à l'Energie, Spencer Abraham, l'a rappelé fin octobre dans un discours à l'Institut Hoover, déclarant que "sa première préoccupation était la sécurité d'approvisionnement en énergie des USA" ... "le développement de l'énergie nucléaire est essentiel. Les nouvelles conceptions de réacteurs sont très prometteuses et doivent

nous aider à dépasser l'idée que l'énergie nucléaire doit être définie pour toujours par l'accident de Three Mile Island".

Mais, encore une fois, ce n'est pas parce que le Department of Energy souhaite de nouvelles centrales nucléaires que les Compagnies d'électricité privées vont investir...sauf arguments et encouragements financiers leur garantissant une bonne rentabilité. Pour investir les Compagnies ont besoin d'une visibilité à long terme, pour avoir une "certitude raisonnable" de vendre la production des nouvelles centrales pendant longtemps dans des conditions rémunératrices.

Aujourd'hui, on peut sans risque de se tromper dire que les attentats du 11 septembre ont apporté une grande incertitude sur l'évolution de l'économie américaine à court et moyen terme. Le prix du pétrole, après une très brève flambée, baisse à tel point en novembre que les pays producteurs doivent intervenir pour éviter la surproduction.

Dans cette incertitude, on imagine mal des Compagnies d'électricité décider rapidement de construire de nouvelles tranches. S'y préparer oui, mais tout pousse à attendre

encore un peu pour décider de construire. De plus, malgré la forte hausse de 2000 et 2001 sur les prix des rachats de tranches nucléaires en exploitation, pour développer son parc nucléaire il reste encore considérablement moins cher d'acheter une bonne occasion qui produit tout de suite que de construire du neuf.

Le nucléaire neuf redémarrera, cela semble certain, mais probablement après quelques années d'attente. L'opinion publique américaine est favorable au nucléaire, malgré les craintes qu'auraient pu inspirer des menaces d'attentats sur les centrales elles-mêmes. Le Nuclear Energy Institute vient de publier les résultats d'un sondage réalisé du 6 au 8 octobre : 66% des personnes interrogées estiment que les centrales nucléaires américaines sont sûres, 59% sont favorables à la construction de nouvelles centrales (c'est un peu moins que début 2001, la situation de "crise de l'énergie" s'étant estompée) et 84% à l'allongement de la durée d'exploitation des centrales actuelles.

Le terrain pour des nouvelles centrales est donc fertile, il faut continuer à le préparer et les exploitants le font efficacement, mais le temps des semailles n'est probablement pas encore tout à fait venu.

PUB ANNUAIRE