



Sf@ns.News

Bulletin de la Section Française de l'ANS

N°13 - Septembre 2008

Sommaire :

- [Editorial du Président](#)
- [SFANS - Visite des Professeurs Américains : compte rendu et témoignages](#)
- [Nouvelles de la SFANS et visite de W. Burchill](#)
- [2008 ANS Summer Meeting : Note d'ambiance](#) (F. Bres-Tutino)
- [EDF autorisé à monter à 9,9 % dans le capital de l'américain Constellation](#) (JP. Chabard)
- [La relance du nucléaire aux Etats-Unis à la veille d'une nouvelle présidence](#) (J. Figuet)
- [Projets de constructions nucléaires : le programme de garanties de prêts du gouvernement américain](#) : (Clément Pilliaire, Jacques Figuet, Ambassade de France à Washington)
- [Une coopération fructueuse entre la France et les Etats-Unis](#) (J.L. Fiorini)

► **Editorial du Président**



Chers amis,

L'évènement le plus marquant de ces derniers mois concernant la vie de notre association, aura été sans aucun doute le voyage qui a été organisé sous ses auspices, du 6 au 12 juillet, pour une délégation de 12 professeurs d'universités américaines, afin de leur faire visiter quelques unes de nos principales installations nucléaires. Vous trouverez dans ce numéro un article complet sur cet évènement mais dans ce

bref éditorial, je voudrais simplement en souligner l'importance sur le plan de nos relations avec les Etats-Unis dans le domaine nucléaire. En effet, au-delà de l'excellent souvenir que nos visiteurs ont ramené de ce périple à travers la France (voir quelques messages de remerciement rapportés dans ce numéro), ces professeurs ont rassemblé une grande quantité d'informations techniques et de supports de présentation qu'ils

utiliseront notamment dans leurs enseignements ou leurs échanges avec leurs collègues. C'est donc un excellent moyen de leur imprégner notre savoir faire et de mettre en valeur nos réalisations. Bref, c'est certainement une très bonne opération de communication et de « lobbying » qu'il faudra renouveler à l'avenir.

Sans qu'il n'y ait corrélation avec ce qui précède, l'autre évènement d'actualité que je voudrais évoquer dans ces quelques lignes est celui des enjeux énergétiques dans le cadre des prochaines élections américaines. En effet, à mesure que le prix du gallon s'envole (et même si il a perdu un peu d'altitude ces derniers temps), ces questions se sont retrouvées au centre des préoccupations du citoyen américain « moyen », et par voie de conséquence, les deux candidats à la Présidence ont emboité le pas en affûtant chacun leur programme visant à faire face à ces défis. On trouvera également dans ce numéro un article de notre conseiller nucléaire à l'Ambassade de France à Washington, Mr. Jacques Figuet, qui fournit de bons points de repère sur la situation actuelle aux USA concernant l'énergie en général et le nucléaire en particulier. Je me contenterai donc d'indiquer ici que les orientations affichées par chaque candidat dans ce domaine sont assez contrastées et pourraient infléchir nettement, dans un sens ou dans un autre, les axes de déploiement de certaines technologies. Il en est ainsi tout particulièrement de la position de chaque prétendant quant à la place qu'ils veulent accorder au nucléaire dans le bouquet énergétique du pays. En effet, si l'on résume de façon peut être un peu caricaturale chacun des engagements qui sont annoncés, on peut dire que John Mc Cain prône un développement très soutenu du nucléaire (en prenant d'ailleurs la France comme exemple !), avec la construction d'ici 2030 de 45 centrales nucléaires, alors que Barack Obama, sans s'opposer ouvertement au nucléaire, reste très réservé sur cette forme d'énergie, et assez vague quant à ses intentions dans ce domaine. Un des points sur lesquels ils se démarquent nettement l'un de l'autre est par exemple celui du site stockage des déchets radioactifs de Yucca Mountain puisque John Mc Cain s'engage à lever les obstacles politiques qui entravent depuis des années le développement du projet, tandis que Barack Obama s'est fermement prononcé à plusieurs reprises contre la poursuite de ce projet.

Je me garderai évidemment d'émettre un pronostique quelconque sur l'issue de ces

élections mais ce qui est probable, c'est que l'ampleur et la nature même de certains programmes nationaux dans le secteur nucléaire seront modifiés de façon sensible selon le résultat.

Rendez vous donc le 4 novembre prochain (si les machines électorales ne s'enrayent pas !).

Bien cordialement.

Dominique Grenèche

►► SFANS – Visite des Professeurs Américains par D. Grenèche

C'est devenu une des actions les plus marquantes de la SFANS : l'organisation et la conduite d'un voyage à travers la France pour un groupe de professeurs américains, afin de leur faire visiter quelques unes de nos principales installations nucléaires. Cet événement, instauré en 1996 et qui se déroule depuis tous les 2 ou 3 ans (le dernier s'étant déroulé en 2005), est un moyen incomparable pour renforcer nos relations avec les Etats-Unis dans le domaine nucléaire en faisant mieux connaître nos réalisations dans ce domaine. Il est financé pour moitié par les Professeurs eux même, l'autre moitié étant à la charge de la SFANS (pour environ les 2/3) et des principaux acteurs français du nucléaire (AREVA, CEA, EDF).

Le groupe était constitué de 12 professeurs venant de 10 universités différentes. Tous et toutes (il avait 2 femmes seulement !) étaient des enseignants dans le domaine nucléaire, avec des spécialités variées (physique des réacteurs, matériaux, chimie, ...), sauf une participante, professeur d'histoire des sciences et techniques, mais également spécialisée dans la communication sur l'énergie nucléaire. Neuf d'entre eux étaient accompagnés de leurs épouses pour lesquelles un programme spécial de visites touristiques avait été organisé. Cela faisait donc un groupe constitué des 22 personnes suivantes :

Brian and Edith Hajek (Ohio State University)
David R. and Anne Boyle (Texas A&M)
Ron and Catherine Gilgenbach (University of Michigan)
Mary Lou Gougar (Idaho State University)
Jeff and Wendi King (University of Missouri-Rolla)
Travis Knight (University of South Carolina)
Michael and Bonnie Lineberry (Idaho State University)
Patrick and Teresa Pinhero (University of Missouri Columbia)
Mitty and Annie Plummer (University of North Texas)
Susan Sterett (Duke University)
Bill and Lynne Wepfer (Georgia Tech University)
Man-Sung and Soyoun Yim (North Carolina State University)

A ce groupe, s'était joint Mr. Paul Murray chargé entre autres des relations avec les universités américaines chez AREVA Inc.

Le programme a débuté par un cocktail de bienvenue le Dimanche soir 6 juillet à L'hôtel Tilsitt Etoile à Paris, auquel ont pu assister quelques membres du bureau de la SFANS, dont Dominique Grenèche qui avait été chargé d'organiser l'ensemble du voyage et d'accompagner les visiteurs tout au long du circuit. La première journée (lundi 7 juillet) a été d'abord consacrée à une séance introductive à l'INSTN à Saclay,

constituée d'une série de présentations destinées à fournir un panorama complet de nos activités nucléaires en France et à travers le monde, avec des contributions de l'INSTN (Joseph Safieh), AREVA (Dominique Grenèche), EDF (Michel Debes) CEA (M. Cacuci). Cette première matinée s'est poursuivie par une visite de deux installations du centre de Saclay : le nouveau laboratoire d'examen des combustibles irradiés et les tables vibrantes. L'ensemble du groupe (professeurs, épouses et accompagnateurs) a ensuite rejoint le sud de la France (Avignon) en TGV pour débiter le circuit des autres installations nucléaires françaises sélectionnées dans le programme. Pour joindre l'utile à l'agréable, cette journée s'est achevée par un bon dîner à Châteauneuf du Pape, dans le très beau cadre de l'hostellerie du château des fines roches.

Le mardi matin était consacré à la visite de l'usine Melox d'AREVA où sont fabriqués tous les combustibles mixtes Uranium Plutonium. Ce fut une visite très complète avec notamment les salles qui renferment les boîtes à gant de très grande taille ou sont fabriquées et contrôlées les pastilles de combustible, ainsi que la salle de montage et de contrôle final des assemblages. L'après midi a été consacrée aux installations du CEA du site de Marcoule, avec d'abord une visite du centre d'information « Visiatome », une excellente vitrine de communication sur le nucléaire, puis le grand laboratoire Atalante dédié particulièrement aux recherches sur la séparation des actinides mineurs. Pendant ces visites, les épouses ont pu profiter d'une visite guidée de la ville d'Avignon. Après cette deuxième journée très bien remplie, l'ensemble du groupe a repris la route pour Lyon, notre ville étape suivante.

Le mercredi, les épouses ont rejoint Paris en TGV, tandis que les professeurs ont été conduits à l'usine AREVA de fabrication des grands composants de réacteurs située à Chalon sur Saône (St. Marcel). Visite passionnante, guidée par un américain d'AREVA, Mr. Mike Street, qui a pu au passage faire part à ses visiteurs de ses expériences de la vie française (qu'il semble beaucoup apprécier !). Cette usine est réellement impressionnante avec ses traitements thermiques, soudures et autres opérations mécaniques ajustées au millimètre (ou même moins) pratiquées sur d'énormes pièces pesant plusieurs centaines de tonnes (couvercles de cuves et surtout générateurs de vapeur), dont une bonne partie sont d'ailleurs destinées aux centrales nucléaires américaines ! Un vrai choc pour nos visiteurs.

Après le déjeuner, le groupe a rejoint dans l'après midi le charmant village de Joinville dans l'est de la France, non sans avoir profité de ce déplacement pour effectuer un arrêt touristique aux célèbres hospices de Beaune.

Le lendemain, jeudi, était consacré à la visite du laboratoire de stockage géologique de déchets radioactifs de Bures (le matin) puis à celle du Centre de Stockage de l'Aube (l'après midi). L'accueil de l'ANDRA fut excellent et les visites très instructives pour les professeurs qui découvraient à cette occasion une nouvelle facette de nos réalisations. Après le retour sur Paris, ce fut un dîner de gala sur les célèbres « Bateaux mouches » avec l'ensemble du groupe et aussi plusieurs membres du bureau de la SFANS et des représentants EDF. Conversations très animées à chacune des tables, avec un intermède de chants par l'une des épouses de professeur (Wendi King) et quelques danses sur la piste, le tout sur fond de défilé des superbes monuments de Paris.

Le vendredi, fut une journée bien chargée avec un départ très matinal pour Cherbourg, afin de visiter l'usine de retraitement de La Hague qui s'est déroulée sous un temps magnifique, élément capital pour le repas du midi dans le superbe site de sa maison d'hôtes des « moulins ». Au-delà de la visite classique (comprenant l'atelier de déchargement à sec des combustibles irradiés, les piscines d'entreposage, la salle de contrôle centralisée, le bâtiment d'entreposage des verres), le groupe a eu la chance de voir en direct le déchargement d'un élément combustible puis de pouvoir pénétrer dans l'atelier de vitrification et de voir les opérateurs en plein travail sur les télémanipulateurs des cellules. Nos visiteurs ont pu aussi se promener au dessus des puits de stockage des verres où a été prise une photo devenue désormais classique pour nombre de visiteurs. Après cette visite, le groupe s'est rendu sur le site voisin de Flamanville pour y découvrir les travaux de construction du premier réacteur EPR français. Visite également très complète avec arrêt en différents points de vue permettant d'avoir une vision globale de ce gigantesque chantier. Pendant toutes ces visites, les épouses ont pu découvrir et apprécier le fameux mont Saint Michel. Cette longue journée a été clôturée par un dîner à l'auberge de Goury dont la réputation n'est plus à faire dans la région.

Le périple s'est achevé, le samedi, par un tour guidé complet des plages du débarquement comprenant entre autres le célèbre village de Sainte Mère l'Eglise, la légendaire « pointe du hoc », la fameuse plage de « Omaha » (ou certains ont ramassé du sable dans un petit flacon...) et enfin le cimetière américain. Ce fut bien entendu un réel moment d'émotion pour tous les participants.

Ce « tour de France » a été sans aucun doute une grande réussite et les remerciements des participants très chaleureux témoignent du plaisir et de l'intérêt qu'ils ont eu à participer à ce voyage. L'organisation d'un tel voyage représente naturellement un effort important, mais ce type d'évènement constitue certainement une excellente façon pour la SFANS de remplir sa mission de renforcement des liens entre la France et Etats-Unis dans le domaine nucléaire. C'est aussi une très bonne occasion de faire connaître à des personnes qui enseignent le nucléaire dans leur pays, l'ampleur et la qualité de notre programme nucléaire ainsi que le savoir faire de notre industrie dans ce secteur. C'est donc une action de la SFANS qui mérite d'être poursuivie à l'avenir.

►► **Visite d'une délégation de 12 Professeurs d'université américains dans les installations nucléaires françaises**
(7 au 12 juillet 2008)



Photo prise lors de la visite de La Hague dans le hall d'un entreposage des déchets vitrifiés.

De gauche à droite :

Mitty Plumer, (*University of North Texas*), Jeff King, (*Missouri University of Science and Technology*),
La Guide (*AREVA*), Man-Sung Yim, (*North Carolina State University*), David Boyle, (*Texas A&M University*),
Susan Sterett, (*Duke University*), Michel Debes (*EDF*), Brian Hajek, (*The Ohio State University*), William Wepfer, (*Georgia Tech Univeristy*), Paul Murray (*AREVA Inc*), Patrick Pinhero, (*University of Missouri*), Travis Knight, (*University of South Carolina*), Mary Lou Gougar, Senior Consultant, Michael Lineberry, (*Idaho State University*) -, Ron Gilgenbach, (*University of Michigan*), Dominique Greneche (*SFANS*).

- **Travis Knight (15 juillet 2008)**

Thank you again for all your efforts to make the trip such a wonderful success. The insight and personal contacts with the professionals at each of the sites was very educational and hopefully will yield other benefits in the future.

I hope to find ways that we can support your efforts both here in the US and abroad. I am particularly interested in making students and professionals aware of opportunities here at USC. We have open faculty positions as I mentioned and would be very interested to entertain applicants from Europe. Also, I would like to build a student exchange between our program and yours. I am going to meet with our college administrators to see what requirements there are from here and will follow up with you later. I could certainly support a couple students working in nuclear fuels and fuel cycle areas. I will work on putting together some helpful information on both of these that might be available when you return from your vacation.

Best regards, Travis

Travis W. Knight, Ph.D.
Assistant Professor, Department of Mechanical Engineering
Nuclear Engineering Program
University of South Carolina
300 Main Street
Columbia, SC 29208

- **De Mitty Plummer (13 août 2008)**

Overall: A lot of hard work went into organizing this event. I work in course development and the information presented on the tour will be used there. I wish that there was a longer exchange program possible for either faculty or students, but I am none too sure how the French would benefit or the Americans adequately reciprocate.

The hospitality was truly outstanding and remarkably genuine. I was left wondering "How can I help these nice people?"

ISTN/Saclay: The really amazing part of this presentation of the French nuclear program was how education is managed and arranged to fit predictable industry demand. This is in stark contrast in the US where a bunch of universities start-up and keep producing students even when there is no or little demand. Then when the utilities finally awaken from their long slumber, there are no graduates available to work because the universities have by and large shutdown production.

I think in the future it might be good to give visitors a ride on the shaker tables (if it can be done safely).

MELOX: Here, the presumed nightmare of environmentalists and non-proliferation types is brought to a comfortable reality. Here plutonium fuel is brought back to a useful purpose and nuclear waste reduced by a factor of seven or eight in the process. My thought is that much more than university professors need to see and understand this.

The work all looked so easy and so controlled in

making this fuel, but I know it took a lot of work to make it appear so.

CEA Valhro: Here near the end of my career, I finally got to see what had inspired it early on: the Phenix Reactor. These reactors can sure solve a lot of problems when run as well as this one.

Chalon: If someone had told me that France had such heavy industrial capacity as I saw at Chalon, I'd have dismissed them as being someone who did not understand what heavy industry is. Amazing technical improvements in the making of vessels and other large components was everywhere. The only advice I would have for the French is to get control of the entire supply chain and start making their own penetration rings at the top of the vessel. Japan Inc. has been known to have problems at critical and advantageous (to the Japanese) times. We really needed some good handouts and photos on this topic to show the advances being made there.

ANDRA Bure: I will be greatly relieved when somebody finally puts some high level waste into the ground if only to study it in a retrievable fashion. I think the French have hesitated as the Americans have. The facility and plan look solid. The use of a deep clay formation seems most reasonable to me and should be tried as soon as possible. I value the sample of clay that I was given and wish I could have had some of the glass from the vitrification process to show off.

ANDRA Soulaines: This is the best low level waste disposal I can imagine. My only other picture was a dump truck backing up to Barnwell and aiming poorly for the trench.

The French idea of asking for volunteers communities to take waste is brilliant (the closest we have in Texas is the prison system which operates in somewhat the same way).

La Hague: Spent fuel reprocessing in this way is amazing in its effectiveness. Separating out the fission products is such an improvement over the Jimmy Carter approach. If Dominique's claim that 99% or the radioactivity in France is stored under the floor there is true, that was amazing. The other surprise in this the speed with which spent fuel is removed from the reactor site and control is maintained by its movement to La Hague.

Flamanville III: Of all the unbelievable things shown to me, this is the most amazing; a plant, a big plant, being built by only 2,000 to 2,300 workers. And then, the plant will be operated by only 300 workers. This is amazing to me because I have grown up thinking 10,000 to 12,000 workers to build and 600 to operate.

- **De Michael Lineberry (22 juillet 2008)**

I have thought quite a lot about what I might write expressing opinion and feeling about our tour.

First, it seems to me in retrospect that it was a completely unique experience in my lifetime. So many talented people from AREVA, EdF, CEA, ANDRA, and the French ANS Section devoting their energy to providing me (and 11 others) this insider's view of the nuclear infrastructure in France. When you think about that, it is just amazing. People like Michel Debes, Dominique Favet, Michael Street, Gerald Ouzounian, and of course most especially our own Dominique Greneche taking their time from their schedules, to inform us, to entertain us technically-- this was most impressive to me. I know that I'll never experience anything like it again.

At Argonne National Laboratory during the glorious Integral Fast Reactor (IFR) program years (1983 to 1994) the U.S. was again a major player in advanced reactor development. Technical tour groups in this era came through, especially at the Argonne-West test facilities in Idaho, which was my main employment home. The Argonne professional staff really enjoyed these groups-- we wanted to share with them the excitement we then felt about the IFR program. We often used a phrase "feed them with a firehose", that is, hit them with everything we had on the technical case for the IFR program.

I suppose the French have a large central engineering service organization that is not on site and that is one difference. I can only imagine the authority and responsibility each worker must have. The technical feature of the construction that I saw was the extensive use of cranes (I counted 20) in the construction activity. This is much greater than any I have ever seen at power plant site of the 35 that I have visited in the US. But cranes alone do not do this. There must be some superior planning going on to assure meeting the 56 month schedule.

Normandy: The weather was a little unkind to us at the cemetery, but it is still very impressive. The visit to Point du Hoc is a spiritual journey for anyone who ever knew General Earl Rudder, long time president of Texas A&M. There is now a statue of him on that campus. Before exams, student often leave a penny on the foot of the statue for luck. And hopefully they will learn of his contributions to the world there and try to make their own a little bigger and a little better.

I keep wondering if there isn't something that I can do for the French nuclear industry in preparing the way for their products to come to the USA. Having the EPR here looks like a good deal. Having their waste disposal technology at work over here looks like a dream come true.

On our tour in France, I felt a number of times that we were drinking from the firehose-- so much exciting and informative information to digest, so many technical sights to see (and so little time to do it). Now let me just say a brief thing about this latter statement. Our American colleagues (especially) may view this tour as just another boondoggle that professors and ANS executives sign up for. Heck, I've said the same thing myself. But it isn't so. I don't think any of us unpacked a bag in the entire 7-day core of the trip. It was exhausting. And I think that any of us would do it again in a heartbeat. It was simply that inspiring.

How can I use this experience to advance nuclear engineering in my university? I teach a course on the nuclear fuel cycle for seniors and first-year graduate students. In that regard, seeing AREVA's UP-2 and UP-3 reprocessing facilities at La Hague was invaluable. So too was the MELOX MOX fuel fabrication plant and ATALANTE hot labs at Marcoule, and the ANDRA HLW R&D underground research facility near Bure. I am grateful that the host institutions were generous in providing us literature and electronic media, from which many of the things we saw can be easily incorporated in our lecture materials.

No engineer could fail to be impressed with the AREVA heavy component manufacturing facility at Chalon/Saint-Marcel. It is difficult to fathom a 1000 ton crane capacity! Or a heat-treating oven roughly 10 m on a side! I think we all enjoyed seeing the Flamanville-3 construction site, where EdF has just under construction the first French EPR.

Here's what I intend to emphasize with my students. As you approach the end of your studies, have a very careful look at employment with the major multinational corporations and laboratories. In the French-led context, this is AREVA, EdF, and CEA. In Japan it is another set, but the point is this: you can work on whatever rings your chimes in reactor or fuel cycle technology, and you can work in practically any country in the world. No matter what country you work in, it is likely that alongside you will be Americans and French and Japanese and British and who knows what other nationalities. Your English will take you a

- *De Ron Gilgenbach (19 juillet 2008)*

The French Nuclear Facilities Tour was most informative and enjoyable. Participants received an excellent view of what is perhaps the world's most complete nuclear energy program, from MOX fuel fabrication through nuclear reactor construction through waste reprocessing and disposal. The information and experience gained in France will be invaluable for future nuclear engineering teaching and research in US universities. We deeply appreciate the hospitality and support of Areva and EDF, particularly Dominique Greneche.

▶▶ *Nouvelles de la SFANS*

**L'Assemblée Générale de la SFANS aura lieu
le vendredi 3 octobre à 16h30**

**Union Internationale des chemins de fer, salle Stephenson
16, rue Jean Rey
75015 PARIS**

***A cette occasion, le Président en exercice de l'ANS, William Burchill donnera
une conférence – à 17 heures 30 - sur :***

« Solving the Manpower Challenge to Sustain the Nuclear Renaissance »

long way, but you may very well find it useful to learn a little (or a lot) of French and Japanese, or even other languages. No problem in this regard, for in my experience American engineering students are so pitiful in communication skills that we may as well ask them to converse in a second language. The "global economy" is perhaps led by the nuclear enterprise. To our students: understand this and take advantage of what it has to offer.

The bottom line to the students is this: it is an exciting business and an exciting time. You're in a wonderful international enterprise. Live in Washington D.C. or in (my home town) of Idaho Falls. Live in Paris if you choose, or in Cadarache or in Tokai. We have a great mission, a most crucial mission, to do for the people of the world. Let's do it!

Most sincerely, thank you for your efforts.

▶▶ **William E. Burchill Bio**

William E. Burchill is President of the American Nuclear Society. He is also Adjunct Professor and Retired Head of the Nuclear Engineering Department at Texas A&M University. His career highlights are: 4 years with Texas A&M University as Department Head, Nuclear Engineering and HTRI Professor; 5 years with Commonwealth Edison/Exelon as Director, Risk Management responsible for risk management at 17 Nuclear Power Plants at 10 sites; 3 years with Pennsylvania Power & Light as Manager, Assessment Services responsible for QA, QC, OE, CAP, ISEG, ECP, Assessment; and 25 years with Combustion Engineering where he managed C-E response to the TMI accident, formed and managed the C-E Owners Group, and served in his most recent position as Director, Operations and Field Engineering Services. His career professional focus has been nuclear safety. He earned a B.S. in Metallurgical Engineering (Nuclear Option) from the Missouri School of Mines & Metallurgy, an M.S. and a Ph.D. in Nuclear Engineering from the University of Illinois, and an M.S. in Management from the Hartford Graduate Center of Rensselaer Polytechnic Institute.

Distinction



Jacques Bouchard, Conseiller de l'Administrateur général du CEA et président du Forum International Génération IV- GIF, a reçu en juin dernier la prestigieuse distinction de Fellow de l'American Nuclear Society :
« For his outstanding leadership in designing France's new strategy for nuclear energy systems, which has deeply influenced the international GEN IV and GNEP initiatives.

For outstanding contributions as Chair of the GEN IV International Forum, towards the sustainable development of nuclear energy worldwide, and for his essential contributions as President of the French Nuclear Energy Society (SFEN) toward furthering the collaboration between the ANS and SFEN.”

▶▶ **2008 ANS Summer Meeting : Note d'ambiance, France Bres-Tutino (membre du bureau SFANS, Présidente de l' International Committee de l' ANS)**

Plus de 1400 congressistes se sont rassemblés à Anaheim - aux portes de Disneyland- du 8 au 12 juin pour échanger sur le thème « *Nuclear Science and Technology: Now Arriving on Main Street* » mais aussi participer à trois *Topical Meetings* associés à la conférence d'été de l'ANS :

- *ICAPP'08 : International Congress on Advances in Nuclear Power Plants*
- *Isotopes for Medicine and Industry*
- *NFSM: Nuclear Fuels and Structural Materials for the Next Generation Nuclear Reactors*

A la séance plénière d'ouverture de la conférence, l'Honorable J.Bennett Johnston, ancien sénateur démocrate de Louisiane – bien connu et apprécié des milieux nucléaires français – souligne les prévisions de l'IEA (*International Energy Agency*) en matière de croissance –55% - des besoins énergétiques mondiaux à l'horizon 2030 et alerte l'opinion sur la croissance accélérée des émissions de gaz carbonique, due notamment à l'utilisation du charbon par les pays émergents comme la Chine et l'Inde. Tout doit être mis en œuvre pour ralentir ces émissions : développer la séquestration du carbone,

les énergies renouvelables et bien sûr l'énergie nucléaire.

Dans le cas des Etats Unis et d'après le Secrétaire à l'Energie, Samuel Bodman, il n'y a pas de temps à perdre et le problème du CO2 ne pourra être résolu sans un important recours au nucléaire qui nécessitera de gros investissements. C'est pourquoi, en application de l'*Energy Policy Act* de 2005, le DOE a prévu un programme de garanties de prêts à hauteur de 80% du coût d'une centrale et les électriciens commencent à répondre à l'offre du DOE pour sécuriser la mise en œuvre de ce programme avant le prochain changement d'administration...

Le commissaire de la NRC/*Nuclear Regulatory Commission*, Pete Lyons tente une comparaison audacieuse - Anaheim oblige !- entre le secteur nucléaire et Disney, champion de l'*entertainment*, en matière de sûreté des installations et de mise en confiance du public : Disneyland et les acteurs du nucléaire ont en effet en commun un engagement permanent vis à vis de la sûreté et ces records de sûreté génèrent la confiance du public. La NRC se trouve sur « *Main Street* » et ses relations avec l'industrie ne sont ni amicales ni conflictuelles mais caractérisées par un respect mutuel. La NRC et les industriels doivent ensemble faire face aux défis suivants :

- Soumettre des demandes de grande qualité en matière de certification et de licences
- Privilégier une standardisation accrue qui bénéficiera à la NRC et à l'industrie
- Former une main d'œuvre de qualité à la culture de sûreté, c'est un défi majeur pour l'industrie, la NRC et les universités.
- Renforcer la coopération internationale dans le domaine des codes de sûreté
- Il faut enfin rester très vigilants vis à vis des fournisseurs et de la chaîne d'approvisionnement des composants car quelques cas de contrefaçons se sont produits récemment, en matière de valves notamment .

Pete Lyons se déclare très optimiste dans la mesure où

l'industrie et la NRC jouent chacune leur rôle pour assurer sûreté et sécurité et gagner la confiance du public.

Charles Pardee, *Chief Nuclear Officer* d'Exelon Nuclear, le plus gros exploitant de centrales nucléaires aux Etats Unis, apporte aussi une note d'optimisme en prévoyant une première vague de construction de 6 à 8 centrales d'ici 2020 puis une accélération au delà. Il fait aussi remarquer que beaucoup d'associations environnementalistes, auparavant antinucléaires, sont devenues maintenant pronucléaires .

Steve Specker, Président et *Chief Executive Officer* de l'EPRI /*Electric Power Research Institute*, rappelle les recommandations de cet Institut de recherche en matière de réduction de la demande énergétique mais aussi de développement de toutes les technologies avancées (traitement du charbon, séquestration du CO2...) et de sources d'énergie propre, comme les énergies renouvelables et le nucléaire. D'après l'*US Energy Information Administration*, et son scénario de référence, la capacité nucléaire installée devrait atteindre aux Etats Unis près de 115 GWe en 2030, supposant 17 GWe de nouvelle capacité et environ 8 centrales construites vers 2020. Néanmoins, l'orateur ne passe pas sous silence les défis que doivent relever les électriciens quand la compétitivité s'accroît au niveau mondial, que le prix des matières premières s'emballe et que la fourniture de gros composants est dans un goulot d'étranglement.

La session spéciale du Président de l'ANS, Don Hintz, était centrée sur la communication avec le public : *Getting the word out* – sous la forme d'échanges informels entre l'auditoire, Don Hintz et le futur Président William Burchill.

L'ANS est consciente qu'elle doit intensifier son rôle en tant que vecteur d'information du public et amener la science et la technologie nucléaire sur *Main Street*.

Comme annoncé dans le numéro de juillet de *Nuclear News*, c'est du reste l'objectif prioritaire de William Burchill durant son mandat de président : aider l'ANS à « *getting the word out about nuclear !* »

►► **EDF autorisé à monter à 9,9% dans le capital de l'américain Constellation** **Jean Paul Chabard (EDF)**

Le Conseil d'administration d'EDF a autorisé la montée d'EDF à 9,9 % du capital de l'énergéticien américain Constellation, en application de l'Investor Agreement signé le 20 juillet 2007. EDF détient actuellement 4,97 % du capital de Constellation provenant d'achats d'actions effectués sur le marché e 2007.

EDF utilisera progressivement cette autorisation de procéder à de nouveaux achats d'actions, en prenant en compte les opportunités offertes par les conditions de marché.

Par ailleurs, EDF et Constellation ont eu des discussions périodiques et pourront continuer ces échanges à l'avenir en vue de développer leurs relations actuelles, de permettre à EDF d'accroître sa participation dans Constellation et de faire évoluer les droits qui y sont associés, en conformité avec l'ensemble de la réglementation américaine. Toutefois,

aucun projet ou proposition n'est aujourd'hui défini.

EDF et Constellation ont entamé leurs relations par un partenariat 50/50 dans Unistar, une joint venture créée il y a un an pour développer et déployer des centrales nucléaires standardisées aux Etats-Unis. Sur la base des relations établies, les évolutions décrites ci-dessus expriment la confiance d'EDF dans Constellation.

The EDF Board has authorized management to increase EDF share holdings in Constellation Energy to a level of 9.9 %, as provided for in the Investor Agreement executed between the companies on July, 20, 2007. EDF presently holds 4.97 % of the publicly traded shares of the company, purchased on the open market over the course of the past year.

EDF will progressively exercise the next level of open market purchases given the opportunity presented by market conditions.

In addition, EDF and Constellation Energy have discussed from time to time, and may in the future continue to discuss, expanding their current relationship, permitting EDF to increase its ownership interest and modifying the associated rights in compliance with all US regulations. However, no current plan or proposal exists in that regard.

EDF and Constellation Energy initiated their relationship with a 50/50 partnership in UniStar, a joint venture established a year ago to develop and deploy new standardized nuclear power plants in the U.S. The actions here above build on that relationship and express our confidence in the company.

► ***La relance du nucléaire aux Etats-Unis à la veille d'une nouvelle présidence Jacques FIGUET, Conseiller Nucléaire à l'Ambassade de France à Washington a présenté le 28 mai dernier, devant la SFANS et de nombreux autres participants (70 personnes au total) un exposé sur ce thème. Nous en reproduisons ci-dessous la trame.***

Dans un passé encore récent, les Etats-Unis ont essuyé des échecs cinglants de leur politique énergétique avec une tentative de libéralisation du marché de l'électricité, puis dans leur stratégie de redéploiement rapide vers le gaz. Ils se trouvent à nouveau confrontés à une remise en cause profonde de leurs pratiques énergétiques et de leurs fondements, avec des pressions environnementales de plus en plus fortes et une augmentation durable du prix du pétrole. Les Etats-Unis ont un urgent besoin de redéfinir une politique énergétique réaliste, crédible et pertinente pour le long terme. Les pistes sont dessinées, mais les solutions ne sont pas encore validées et les politiques n'ont pas la même approche sur le long terme.

Après avoir rappelé l'excellente santé de la production nucléaire, dopée par des taux de charge de plus de 90%, des gains de puissance nominale sur la plupart des réacteurs et des perspectives de prolongation de fonctionnement pour au moins vingt ans, la rentabilité du nucléaire apparaît à nouveau très attractive pour les électriciens qui disposent de réacteurs. Le problème des déchets constitue certes un problème résiduel, mais plus à la charge de l'état fédéral, qui en assume la responsabilité légale, que pour les électriciens qui s'en acquittent au fur et à mesure de leur production pour un coût assez symbolique.

Un des verrous de la relance a été levé, avec le retour à plus de confiance dans l'opinion concernant la sûreté des réacteurs, suite à des efforts pour une transparence accrue du contrôle, des années

accumulées sans incidents significatifs et la mise en avant de nouveaux modèles de réacteur. Les procédures d'autorisation, dont la maîtrise apparaissait indispensable à toute décision de nouveaux investissements, ont fait l'objet de réformes profondes (procédures « one step »), de garanties contre les retards éventuels telles que définies par l'EPAct 2005 et elles sont aujourd'hui testées dans le cadre du programme NP2010, cofinancé par l'administration.

Un des derniers points durs réside dans l'apport du financement par les banques, lequel représentera environ 80 % des montants investis. Les banques ont besoin de sécurité pour prêter sur ces projets capitalistiques et pénalisés par leur très longue durée d'investissement. Elles demandent une garantie gouvernementale sur le remboursement des prêts consentis, tant qu'elles n'auront pas la démonstration que la réalisation de ces projets peut être maîtrisée dans l'enveloppe des coûts et des délais annoncés. Il reste enfin à poursuivre la préparation de la montée en puissance des compétences et des moyens industriels pour que la reprise des chantiers ne se heurte pas aussitôt à une pénurie des acteurs ou des approvisionnements.

Une dizaine de demandes de licence COL ont déjà été déposées auprès de la NRC par des utilities américaines, pour une vingtaine de réacteurs. Les nouveaux modèles des 3 principaux constructeurs en lice font l'objet d'une

instruction de demande en certification (DC) ou en modification d'une précédente certification (cas de l'AP1000), en sorte que leurs échéances respectives apparaissent assez proches. Le calendrier demandera cependant encore plus de 2 ans pour voir une première commande ferme de construction, affranchie de ses réserves actuelles sur l'obtention des autorisations administratives et sur la finalisation d'un prix.

Dans ce concert, le DOE continue à se chercher entre sa

mission d'accompagner la relance des constructions, ce que lui assigne prioritairement certains parlementaires, et celle de préparer l'avenir. Mais encore faut-il, pour lui, avoir identifié les bons axes de travail (ce qui ne passe pas seulement par la reproduction de schémas passés : NGNP...) et obtenir les coudées franches vis-à-vis du Congrès, lequel remet trop facilement en cause ses orientations, au travers du vote annuel du budget. Cette dernière difficulté nécessite pour le DOE de retrouver la confiance des Commissions Parlementaires.

► **Projets de constructions nucléaires : le programme de garanties de prêts du gouvernement américain** : Clément Pilliaire, Jacques Figuet, Ambassade de France à Washington

Conformément au budget 2008 voté par le Congrès, le *Department of Energy* américain (DOE) a lancé le 30 juin dernier son appel à projets pour l'attribution de 30.5 Milliards USD de garanties de prêts pour des projets innovants utilisant des technologies non émettrices de gaz à effet de serre. Les projets de nouveaux réacteurs nucléaires aux Etats-Unis sont appelés à y concourir contrairement au premier appel à projet de 2007. Au total, le nucléaire pourra bénéficier de 20.5 Milliards USD de garanties de prêts, 18.5 Milliards pour les constructions de nouveaux réacteurs et 2 Milliards pour les projets d'usines de l'amont du cycle (enrichissement...).

Mesure phare de l'Energy Policy Act 2005, cet appel à projet était très attendu par les Utilities qui n'ont pas tardé à déposer les premières candidatures. C'est ainsi que Constellation a déposé son premier dossier le 31 juillet dernier pour la construction d'un EPR sur le site de Calvert Cliff 3, suivi de près par Dominion, le 15 Août dernier pour son projet de construction d'un ESBWR (GE-Hitachi) sur le site de North Anna. Rappelons que les dépôts de candidatures doivent se faire en deux temps, un premier dossier avant fin septembre 2008, suivi par un second dossier plus détaillé en décembre 2008. On devrait ainsi voir très prochainement les candidats qui s'avèrent les plus avancés dans leur processus décisionnel.

Au titre des projets de l'amont du cycle, l'USEC, candidat malheureux du premier appel à projets de 2007, a finalement déposé le dossier de candidature de l'American Centrifuge le 30 juin dernier. Il s'agit pour l'USEC de sécuriser le financement de cette usine d'enrichissement par centrifugation, actuellement en construction à Piketon, Ohio, dont le coût est estimé à 3,5 Milliards USD. L'USEC a pour objectif une mise en service partielle de l'American Centrifuge début 2010 et doit porter progressivement sa capacité de production à 3.8 millions d'UTS en 2012.

L'attribution de ces garanties de prêts se fera sur des critères techniques, économiques et réglementaires. Elle sera par ailleurs conditionnée par l'obtention d'une licence de construction et d'exploitation (COL). Le nombre limité de projets susceptibles d'en bénéficier, compte tenu de l'enveloppe budgétaire disponible, annonce d'ores et déjà une âpre bataille entre électriciens sachant que ces garanties sont indispensables aujourd'hui pour leur permettre d'obtenir le financement bancaire de leurs projets.

► Une Coopération fructueuse entre la France et les Etats-Unis (dans un cadre multinational) : La sûreté des Systèmes de Quatrième Génération par Gian Luigi FIORINI (CEA/DEN/DER)

Le Risk and Safety Working Group du Generation IV International Forum

La Generation IV International Forum (GIF) Technology Roadmap (Ref. 1 - <http://gif.inel.gov/roadmap/>) a identifié trois objectifs pour la sûreté des systèmes nucléaires du futur : *excellence en matière de sûreté et fiabilité ; une probabilité très basse de dégradation importante du cœur du réacteur ; et l'élimination du besoin d'intervention hors site en situations d'accident grave pour l'installation.*

En 2005, le GIF a mis en place le **Risk and Safety Working Group** (RSWG) pour contribuer à l'intégration de ces objectifs dans le travail de R&D pour les systèmes de quatrième génération et promouvoir une approche harmonisée sur la sûreté de ces mêmes systèmes. Plusieurs des pays du GIF partagent leurs travaux sur la sûreté dans le cadre de ce RSWG, **mais les Etats-Unis et la France sont parmi les pays les plus actifs dans ces échanges.** Conformément à sa lettre de mission, le groupe doit proposer des principes de sûreté, des objectifs et des attributs pour les systèmes Gen IV et apporter une aide à la préparation des plans de R&D. Du côté français, AREVA, CEA et EDF ont mis en place le Groupe Consultatif Français de Sûreté (GCFS) afin, en particulier, de définir la contribution française au RSWG.

Le RSWG a abouti à un consensus sur plusieurs points qui concernent la sûreté et les caractéristiques des systèmes Gen IV. Le consensus porte entre autres sur le contenu d'une approche de sûreté cohérente avec en particulier une proposition d'objectifs et de principes applicables à la conception et à l'évaluation de ces systèmes. Une attention particulière est consacrée à la déclinaison du principe de défense en profondeur et au traitement de situations d'accidents graves ; au rôle des systèmes passifs ; à la contribution possible des outils disponibles pour la conception et l'évaluation (e.g. les Evaluations Probabiliste de Sûreté) et enfin aux besoins de développement d'outils et d'indicateurs innovants. Certains points demeurent ouverts tels que, par exemple, l'utilisation combinée de méthodes d'analyse déterministes et probabilistes.

Le document « *Bases pour une approche de sûreté applicable au dimensionnement et à l'évaluation des systèmes Gen IV* » (Réf. 2) présente les recommandations issues du travail achevé par le groupe avant mi 2007. Le document discute les objectifs, les principes et la méthodologie d'évaluation applicables aux systèmes de quatrième génération ; il ébauche l'identification de la

R&D nécessaire et applicable à tous les systèmes (Crosscut R&D) avec des indications qui peuvent permettre aux responsables Gen IV d'identifier les efforts de R&D spécifiques à chacune des technologies retenues par la GIF Technology Roadmap (Réf. 1).

Parmi les recommandations importantes : la mise en œuvre systématique du principe de la défense en profondeur, l'intégration – à la conception - de la notion de risque¹ (*Risk Informed*), la minimisation du poids du facteur humain dans la gestion des situations incidentelles et accidentelles ; les démarches pratiques pour la conception et l'évaluation de systèmes innovants sont également discutées. De l'avis du RSWG la base de conception pour les systèmes de quatrième génération devrait couvrir une gamme aussi complète que faisable de situations significatives pour la sûreté. Une recommandation importante concerne l'amélioration de la robustesse de démonstration de sûreté ; cette dernière repose sur la capacité du concepteur à identifier et prendre en compte les risques liés à la technologie considérée. Pour ce travail de démonstration, en plus d'une approche par l'utilisation de prototypes (i.e. essais à caractère intégral), la modélisation et la simulation devraient jouer un rôle grandissant

Pour ce qui est des objectifs quantitatifs, le RSWG considère que ceux appliqués à certains réacteurs de la troisième génération sont très ambitieux et garantissent un niveau de protection satisfaisant, réduisant le niveau de risque d'une façon démontrable ; ce niveau de sûreté peut être conservé comme référence pour la Génération IV. Le RSWG souligne que la prise en compte de l'amélioration des connaissances et des technologies, l'intégration précoce dans la conception d'une approche globale de la sûreté telle que préconisée² sont, en elles mêmes et quels que soient les objectifs quantitatifs retenus, de nature à conduire à une amélioration du niveau de sûreté des installations futures.

Des exigences techniques plus rigoureuses que celles applicables à la troisième génération ne seraient justifiées que si, tout en demeurant compatibles avec les contraintes industrielles et économiques, elles pouvaient

¹ C'est-à-dire intégrant les indications probabilistes dans la démarche déterministe

² L'approche globale préconisée par le RSWG se résume avec les termes "Safety « built in » rather than « added on »"

apporter un avantage réel et démontrable.

Pour ce qui est des relations avec les concepteurs des systèmes Gen IV, on s'attend à ce que la définition d'une approche de sûreté harmonisée fournisse des indications pertinentes pour aider la définition optimale de l'effort de R&D nécessaire.

A noter enfin l'interaction avec le Groupe de Travail GenIV en charge de la définition d'une méthodologie capable d'intégrer les problématiques Résistance à la Prolifération et Protection Physique (PR&PP) qui devrait aboutir à une prise en compte davantage optimisée de l'ensemble des questions de sécurité spécifiques des systèmes nucléaires du futur.

Réf.1 - A Technology Roadmap for Generation IV Nuclear Energy Systems Technical Roadmap Report - *September 23, 2002*

Ref. 2 - Report GIF/RSWG/2007/002/Rev. 1
"Basis for the Safety Approach for Design & Assessment of Generation IV Nuclear Systems"