

Allocution de B. Bigot, Administrateur Général du CEA

Global 2009 Session "*R&D programs to support the nuclear fuel cycle*"

7 September 2009

Monsieur le Député, Mesdames et messieurs les Présidents, Mesdames et messieurs les Directeurs généraux, Mesdames et Messieurs, Chers amis,

Je suis particulièrement heureux et honoré d'ouvrir aujourd'hui cette première session de Global 2009, consacrée aux programmes de R&D relatifs au cycle du combustible nucléaire, et ce dans la continuité des huit précédentes éditions de cette grande manifestation qui réunit régulièrement la communauté nucléaire internationale pour débattre des questions d'actualité et examiner les enjeux qui la concernent au premier chef.

L'essentiel de mon propos est de partager avec vous ma conviction que le nucléaire a un très bel avenir, et ce à deux conditions : la première est que l'exigence de sûreté de fonctionnement et de sécurité des installations soit toujours une priorité absolue avec un devoir de vigilance de la part de tous les acteurs, la seconde est qu'un important effort de R&D soit poursuivi pour adapter continuellement cette filière énergétique aux évolutions des besoins et attentes de la société.

Cette réunion intervient dans un contexte où, pour des raisons désormais connues de tous, quelles que soient les hypothèses adoptées pour l'élaboration des différents scénarios envisageables, y compris en intégrant les stratégies d'économie d'énergie les plus drastiques, la demande énergétique est appelée à croître fortement dans le proche avenir, sous la conjonction de l'inéluctable croissance démographique et de l'augmentation légitimement espérée du niveau de vie moyen des habitants de notre planète. On parle d'un doublement de cette demande d'ici 2050, et ce précisément alors que la possibilité d'utilisation des ressources fossiles qui représentent actuellement plus de 80% de la consommation primaire d'énergie à l'échelle mondiale est appelée à se trouver fortement limitée sous la double influence de la raréfaction des ressources naturelles et des exigences environnementales renforcées. La sécurité énergétique est devenue, à court terme, un enjeu majeur pour de très nombreux pays, qu'ils soient développés ou émergents. Et ce d'autant plus que, sur la planète, la consommation en énergie est très inégalement répartie puisque, par exemple, les pays de l'OCDE qui représentent 19 % de la population consomment 63% de l'électricité

mondiale produite alors que par ailleurs 1,6 milliards d'habitants d'autres pays n'ont pas accès à cette même électricité !

A l'heure où les problématiques énergétiques et environnementales sont au cœur des préoccupations mondiales, songeons que nous sommes exactement à 100 jours du début de la prochaine Conférence des Nations Unies sur le changement climatique qui se tiendra à Copenhague, de plus en plus de pays considèrent avec un intérêt croissant les potentialités de l'énergie nucléaire et s'accordent à penser que "la" réponse à leurs préoccupations d'approvisionnement énergétique passera nécessairement par un mix énergétique combinant l'utilisation coordonnée de l'énergie nucléaire et des énergies renouvelables. Ces énergies peuvent être d'origine hydraulique, solaire, éolienne, maritime, géothermique, ou faire appel à la combustion directe de la biomasse ou à la production de biocarburants de 2^e génération, Ainsi, à la conférence ministérielle internationale sur l'énergie nucléaire au 21^{ème} siècle, qui s'est tenue à Pékin en Avril 2009 sous l'égide de l'AIEA, le secrétaire général de l'OCDE a, pour la première fois au nom de son organisation, fait valoir sa conviction profonde que "l'énergie nucléaire est en mesure de satisfaire une part significative de la demande future d'énergie tout en réduisant les tensions sur les marchés des hydrocarbures et le risque du changement climatique mondial".

La croissance de la part du nucléaire attendue n'est en rien conflictuelle avec la croissance de la part des énergies renouvelables. A l'horizon 2050, nous aurons besoin des deux. Cette position est défendue par la France depuis longtemps et avec une vigueur croissante, et plus récemment par les institutions européennes. C'est ainsi que le Président de la République française, M. Nicolas Sarkozy, a rappelé le 5 juin à Chambéry, à l'occasion de sa visite sur le site de l'Institut national de l'énergie solaire dont le CEA a la responsabilité, que "la volonté politique de la France est d'être à la fois un leader mondial dans le nucléaire [...] et dans les énergies renouvelables. Ce n'est pas l'un ou l'autre. C'est l'un et l'autre". De son côté, la Commission européenne a inclus en 2007 le nucléaire dans son plan stratégique pour les technologies énergétiques, le fameux SET Plan, qui a pour objectif d'accélérer le développement des technologies à faible intensité carbonique dans l'Europe à l'horizon 2020.

Aujourd'hui, pour répondre aux besoins en énergie de nos différents pays et limiter les conséquences du changement climatique au cours de ce siècle, je suis convaincu de l'impérieuse nécessité de préserver les ressources fossiles pour des usages spécifiques, difficilement remplaçables, notamment dans l'industrie

chimique. La production électrique peut se satisfaire largement, si ce n'est totalement, des technologies à faible émission de gaz à effet de serre, nucléaire et renouvelables. Dans cette optique, remplacer une part croissante de charbon et de gaz, actuellement plus de 60% au niveau mondial, par du nucléaire dans un mix électrique durable constituera un véritable progrès.

La renaissance du nucléaire au niveau mondial est aujourd'hui perceptible non seulement dans les intentions et les déclarations, mais elle est aussi attestée par les projets d'investissement et lesancements de programmes. Plus de 30 réacteurs sont en construction dans le monde et chaque mois, si ce n'est chaque semaine, au moins un nouveau pays déclare son intérêt pour la technologie nucléaire. Pour 2030, selon l'AIEA, la puissance électrique d'origine nucléaire attendue dans le monde est comprise entre 450 à 680 GWe, nécessitant de construire plusieurs centaines de nouveaux réacteurs dans cet intervalle de temps....

La France a affirmé sa volonté, dans le cadre de la loi du 13 juillet 2005 fixant les orientations de la politique énergétique pour la prochaine décennie, de conforter le nucléaire comme composante majeure du mix énergétique national. Conformément à cette stratégie, le Gouvernement a donné au printemps 2007 l'autorisation à EDF de construire à Flamanville en Normandie un premier réacteur de troisième génération avec l'European Pressurized Water Reactor (EPR) d'Areva dont l'entrée en service est prévue en 2012. Le Président de la République a par ailleurs annoncé en janvier 2009 la construction d'un deuxième réacteur EPR, toujours en Normandie, mais à Penly, et dont le raccordement au réseau est prévu en 2017. Notre pays s'engage donc dans une dynamique d'extension temporaire de sa production électrique nucléaire dans la perspective du renouvellement de ses réacteurs nucléaires de deuxième génération les plus anciens. Entre temps, l'objectif reste d'étendre autant que les exigences de sûreté le permettront, la durée de vie des réacteurs existants, et à ce jour, le suivi attentif de leurs composants est à cet égard très encourageant. En 2017, la France disposera de 60 réacteurs correspondant à une puissance installée de plus de 65 GWe,

Il est prévu que les réacteurs à neutrons rapides de quatrième génération participent également, à partir de 2040, au renouvellement du parc français dès lors que leur maturité technique sera acquise. C'est le sens de la demande qui a été adressée au CEA dans la loi de 28 juin 2006 sur la gestion durable des matières et des déchets nucléaires de proposer pour 2012 un avant projet sommaire de démonstrateur innovant de réacteur à neutrons rapides en vue de sa construction et de sa mise en service à partir de 2020. Avec ces systèmes

nucléaires durables et innovants la ressource en uranium sera beaucoup mieux utilisée. Le gain est de 50 à 100 fois plus. Le plutonium produit par les réacteurs de la génération précédente y est consommé, les déchets de haute activité à vie longue sont réduits, en volume et en thermicité ; tout en gardant un niveau de sûreté au moins égal à celui des réacteurs de génération III. Leur développement s'inscrit dans le programme de R&D international dit de génération IV qui rassemble aujourd'hui 12 pays et la Commission européenne. Songeons qu'en 2040, dans ces conditions, si la France continue à utiliser l'énergie nucléaire au rythme où elle le fait, elle disposera sur son sol d'une quantité d'uranium appauvri ou de retraitement, en quelque sorte un minerai à taux de 100% en uranium, et d'une quantité de plutonium suffisante pour assurer environ 8 000 ans de la totalité de sa consommation présente d'énergie.

L'expansion attendue du parc mondial de réacteurs nucléaires va conduire à la production de plus grandes quantités de combustibles frais et de facto de combustibles usés. Cette mise en œuvre doit recueillir le meilleur consensus international ; le cycle du combustible est donc au cœur de cette problématique. En effet, la France estime qu'il n'est pas souhaitable, tant du point de vue de la gestion responsable des ressources naturelles que du point de vue des risques de prolifération ou de malveillance de promouvoir activement l'énergie nucléaire dans le mix énergétique mondial tout en laissant s'accumuler durablement des quantités importantes de combustibles usés sur autant de sites que de futures centrales dans le monde. Il n'est plus possible aujourd'hui d'envisager des programmes nationaux qui ne se préoccupent pas de la vision des autres pays dans ce domaine. Le monde nucléaire est devenu beaucoup plus interdépendant, en raison principalement des exigences de sûreté, de la structuration industrielle par le petit nombre de vendeurs/constructeurs et de l'application des traités internationaux. Chaque pays disposant déjà de centrales nucléaires ou chaque "nouvel entrant" a conscience qu'il ne peut gérer seul, indépendamment de tous, un programme nucléaire. L'interdépendance réacteurs-usines du cycle- gestion des déchets est un défi global pour tous les pays majeurs du nucléaire et aussi un nouveau défi en termes de non-prolifération.

De ce point de vue, il me semble important de faire remarquer que les risques de prolifération ne sont pas augmentés par le développement de l'énergie nucléaire dès lors que ce développement implique le renforcement et la mise en place de contrôles très stricts par l'AIEA, dans le respect des engagements pris par les différents pays signataires du TNP au titre de l'article IV. Comme tout un chacun le sait, l'exercice du droit inaliénable accordé aux Etats est par ailleurs conditionné par un strict respect des autres dispositions du traité, notamment ses articles I, II et III. Le retour d'expérience dans le monde montre d'ailleurs qu'il n'y a

jamais eu dans le passé d'exemple de prolifération à partir d'une installation du cycle du combustible nucléaire civil sous contrôle.

L'expertise de la France couvre l'ensemble du cycle du combustible depuis l'extraction de l'uranium et la fabrication du combustible, jusqu'au traitement/recyclage du combustible et à la gestion des déchets. Pour sa part, afin de contribuer à cet effort, le CEA consacre un effectif de 500 personnes environ pour les recherches sur le cycle du combustible.

La France a fait depuis plusieurs décennies le choix stratégique du traitement des combustibles usés et de la séparation de l'uranium, du plutonium et des produits de fission, et éventuellement dans le futur des actinides mineurs. Ce choix s'avère pertinent pour l'optimisation des ressources énergétiques et pour la gestion des déchets. Sa mise en œuvre est une réalité industrielle à l'usine de la Hague, et une réussite de la technologie française à l'échelle mondiale. Comme indiqué il y a quelques instants, ce choix permet de disposer, grâce aux techniques de séparation de l'uranium et du plutonium d'une réserve de matière valorisable en combustible qui sera de nature à assurer le moment venu les besoins énergétiques du pays pour les siècles à venir. L'utilisation du plutonium en combustible MOX est aujourd'hui une réalité dans une vingtaine de réacteurs nucléaires du parc électronucléaire français. Les recherches en cours portent, en particulier, sur le développement du procédé COEX, de préparation d'un oxyde mixte d'uranium et de plutonium, visant à augmenter la résistance à la prolifération en produisant directement en sortie de l'usine de traitement un oxyde mixte (U, Pu) O₂, offrant des propriétés améliorées d'homogénéité en lieu et place de l'oxyde de plutonium actuel. C'est là tout l'enjeu des efforts de R&D déployés par le CEA depuis de nombreuses années. A l'occasion de sa présidence de l'Union Européenne au deuxième semestre 2008, la France s'est engagée, conjointement avec ses partenaires européens, en faveur de la constitution d'une banque de combustibles nucléaires sous l'égide de l'AIEA. Ce projet doit permettre de favoriser le développement de programmes électronucléaires en donnant des garanties de fournitures aux pays qui le souhaitent et de prévenir la dissémination des technologies sensibles du cycle du combustible.

Les améliorations apportées dans le cadre de la loi sur les déchets de 1991 au traitement-recyclage ont permis de réduire le volume et la radiotoxicité des déchets ultimes, c'est-à-dire non valorisables et de les conditionner de façon sûre et appropriée. Par ailleurs, des progrès très significatifs ont été obtenus sur les concepts d'entreposage et de stockage.

Plus récemment la loi du 28 juin 2006 a défini les recherches restant à conduire par l'Andra sur le stockage réversible en couches géologiques profondes en vue de choisir un site et de concevoir un centre de stockage afin que la demande de son autorisation à fonctionner puisse être instruite en 2015 en vue d'une mise en exploitation en 2025. Cette loi a également orientée la R&D pilotée par le CEA autour de la séparation et de la transmutation des éléments radioactifs à vie longue en cohérence avec les études conduites sur les réacteurs de 4^{ème} génération dans le but notamment de réduire le volume et la radiotoxicité des déchets de haute activité à vie longue et de disposer en 2012 d'une évaluation technico-économique des différentes filières possibles.

Comme nous le voyons, les résultats de la R&D accumulés montrent qu'il existe des solutions viables pour l'ensemble du cycle du combustible qui peuvent être mises à disposition des pays souhaitant renforcer leur parc nucléaire ou bien accéder à l'énergie nucléaire.

En ce sens, les investissements étant très lourds et les financements difficiles à mobiliser, des évolutions très significatives se font progressivement vers la mise en commun de moyens entre les différents acteurs au plan international.

Celles ci se font aussi bien au niveau des approches politiques comme l'initiative GNEP, Global Nuclear Energy Partnership ou le Forum nucléaire européen, au niveau des programmes de recherches à travers GEN IV, INPRO ou la plate-forme européenne SNE-TP ou encore des infrastructures lourdes de recherche telles que ITU, Atalante, RJH, ITER. Sans compter également les alliances au plan industriel qui pourraient voir à terme la mise en place de centres régionaux de traitement-recyclage des combustibles usés par exemple.

En conclusion, je souhaiterais vous dire combien je suis personnellement profondément convaincu que l'énergie nucléaire a une contribution essentielle à apporter à la satisfaction des besoins humains fondamentaux et au développement durable aussi bien dans les domaines de la santé de l'industrie, de l'accès à l'eau et à l'énergie, de la protection de l'environnement. La communauté internationale doit s'efforcer de faire partager le bénéfice des utilisations civiles du nucléaire tout en prévenant les risques de prolifération associés tout particulièrement au cycle du combustible. En ce sens, la tendance dans le futur sera clairement de limiter le nombre de transports de matières, assemblages ou déchets nucléaires à travers le monde. Une

régionalisation du nucléaire à l'échelle du globe est donc une évolution quasi inéluctable qui nécessitera de gérer les aspects technologiques comme géopolitiques. La France est résolument engagée dans cette voie et est prête à répondre à ces attentes et à apporter son expertise aux côtés de ses grands partenaires internationaux.

C'est ainsi que le Président de la République a indiqué il y a quelques jours à l'occasion de la Conférence annuelle des ambassadeurs à Paris : "Répondre au défi énergétique mondial, c'est aussi favoriser l'accès au nucléaire civil. Ce n'est pas un sujet tabou. Il n'y aura pas de solution aux problèmes énergétiques mondiaux sans un juste partage du nucléaire civil. [...] La France organisera dans les prochains mois, en liaison avec l'AIEA, une conférence pour aider à définir ce chemin avec les acteurs internationaux du nucléaire civil. Le choix de la France, c'est de coopérer sans discrimination, et de réaliser ainsi l'un des objectifs du Traité de non-prolifération."

Je vous remercie de votre attention