

A M B A S S A D E de S U I S S E

à Washington

Ref: Ber. W'g'm (Sam'ly)
11 FEB. 1969
Délégation Suisse
✓

L'industrie nucléaire fait le point

Jan. 1969

Une Conférence importante sur l'énergie nucléaire s'est tenue à Washington en novembre dernier 1. Par nature essentiellement américaine mais, cette année surtout, en fait représentative de l'ensemble du monde non communiste, cette réunion de près de trois mille spécialistes (dont plus de cinq cents étrangers) a permis, en quelque sorte, de faire le point :

- Où en est l'industrie nucléaire, quels ont été et sont ses problèmes, comment apparaît son avenir ?

Nous tentons de dégager ici, en quelques pages, les points importants et les conclusions essentielles, pour un observateur suisse aux Etats-Unis 2.

La plupart des séances présentant un intérêt général étaient organisées sous la forme de "panel discussions", ce qui a permis une confrontation de points de vues très intéressante. Une large place avait été faite aux participants non américains, il faut le relever. La Suisse, représentée dans l'ensemble par une vingtaine de personnes, ne fut en évidence que dans l'une des sessions, celle qui était consacrée à "L'atome et le public"; Dr. P. Feuz, Secrétaire général de l'Association suisse pour l'énergie atomique, présenta l'expérience suisse en la matière, c'est à dire les réactions du public face à l'établissement de centrales nucléaires ; expérience limitée certes, mais positive et sans grands problèmes semble-t-il.

L'approvisionnement en uranium. Les gisements exploités ou reconnus suffiront à satisfaire les besoins jusque vers 1973. L'approvisionnement ultérieur ne devrait pas causer de souci majeur, quand bien même on anticipe, malgré l'entrée en lice probable, tôt ou tard, des réacteurs surrégénérateurs, une croissance assez considérable de la demande, en particulier après 1980. Rappelons qu'un réacteur est dit surrégénérateur ("breeder") s'il produit finalement plus de matière fissile qu'il n'en consomme, grâce à la conversion, par capture neutronique, d'une part du combustible (matière fertile ; U-238 ou Th-232) en matière fissile (Pu-239 ou U-233). Il semblerait que les gisements potentiels, découverts ou non, puissent être considérés comme suffisants. Un effort intense de prospection est certes nécessaire, et sans trop tarder ; il ne pourra être entrepris par les compagnies minières, toutefois, que si elles sont assurées de débouchés suffisants, dans une certaine mesure du moins, par des contrats à long terme.

. / .

Dodis



. / .

En ce qui concerne les prix, on doit s'attendre à des fluctuations relativement importantes vers 1973 ; aussi longtemps que le marché des Etats-Unis restera fermé à l'uranium étranger, il risquera même d'y avoir deux prix différents. Il est difficile de prédire si le prix de la livre (pound) d'oxyde d'uranium (U_3O_8) va finalement rester en dessous de \$ 8.- ou tendre plutôt vers \$ 10.- (la dépréciation de la monnaie mise à part).

Usines d'enrichissement isotopique. Il est admis que la capacité des usines d'enrichissement isotopique (U-235) devra être augmentée d'ici dix ans. Les Etats-Unis préféreraient que cela soit chez eux ; les Européens sont de l'avis opposé pour des raisons d'indépendance, de concurrence et de sécurité d'approvisionnement. Par ailleurs, le transfert progressif au secteur privé des usines d'enrichissement (diffusion gazeuse) de l'Atomic Energy Commission (AEC) est sérieusement envisagé ; restent à définir quand et comment. Avec le désir évident de rassurer les clients étrangers, l'AEC s'est déclarée disposée à assurer l'enrichissement de quantités demandées jusqu'à cinq ans avant leur emploi réel.

Parce que le courant électrique est bon marché aux U. S. A. (le procédé de séparation par diffusion gazeuse consomme énormément d'énergie électrique) et pour d'autres raisons encore, techniques peut-être -les secrets sont bien gardés dans le domaine de l'enrichissement- l'AEC n'a accordé que peu d'intérêt jusqu'ici aux possibilités offertes par les procédés de centrifugation chers aux Européens.

Réacteurs Surrégénérateurs. Les Etats-Unis, l'AEC en particulier, se concentrent presque exclusivement sur le réacteur à neutrons rapides utilisant le sodium (métal liquide) comme réfrigérant. Cependant, Gulf General Atomic, aux U. S. A., et d'autres pays étudient sérieusement le réacteur rapide à refroidissement gazeux.

En ce qui concerne le premier (sodium), la part du combustible dans le prix de revient unitaire de l'énergie produite sera inférieure à celle qui caractérise les réacteurs à neutrons thermiques, ceux à eau légère notamment ; c'est dire que, dans une première phase tout au moins, une contribution plus élevée de la part des investissements pourra être tolérée, que l'on espère ensuite pouvoir réduire. C'est ainsi que ce type de réacteur devrait, premièrement, être compétitif, puis finalement plus avantageux, que la génération actuelle (essentiellement du type à eau légère).

Il est plus difficile de prédire quand les nouveaux réacteurs (surrégénérateurs) seront techniquement et commercialement mûrs, et à quel rythme des centrales équipées de tels réacteurs seront introduites sur le marché. La Grande-Bretagne envisage une étape significative dans une dizaine d'années déjà, alors que, aux Etats-Unis, on parle plutôt de quinze, si ce n'est de vingt ans.

- 3 -

. / .
 La sécurité inhérente plus faible des réacteurs rapides ne paraît plus inquiéter beaucoup leurs promoteurs ; tous les problèmes seraient résolus, du moins en théorie. Cet optimisme n'est cependant pas partagé par tout le monde.

Réacteurs avancés. Sous cette dénomination, il faut entendre des réacteurs à neutrons thermiques, mais d'une conception améliorée par rapport aux réacteurs actuels, notamment pour ce qui est du coefficient de conversion. Il s'agit essentiellement de trois types de réacteurs :

- à eau lourde,
- à refroidissement gazeux à haute température,
- à sel fondu.

Là aussi, la situation est très fluide et nul ne peut prédire le rôle que joueront réellement ces réacteurs d'une génération intermédiaire, et qui dépendra avant tout des conditions économiques et technologiques propres à chaque pays. De tels réacteurs devraient normalement pouvoir trouver place entre les réacteurs actuels et les surrégénérateurs de l'avenir.

Une remarque peut-être concernant le réacteur à sel fondu : il s'agit d'un réacteur à neutrons thermiques dans lequel le combustible est sous forme d'un mélange de fluorures (sel fondu) ; son intérêt principal est que, avec le cycle uranium-thorium, le facteur de conversion peut être proche de l'unité, ou même supérieur (ce qui en fait alors un surrégénérateur, mais à neutrons thermiques).

Réacteurs éprouvés. La session plénière d'ouverture ANS-AIF¹ était consacrée aux performances et tendances de la génération actuelle des réacteurs de puissance (types dits éprouvés, soit à eau légère, à graphite-gaz et à eau lourde) Des représentants des agences nationales et des grandes industries des Etats-Unis, de Grande-Bretagne, de France et du Canada, de même que du Japon, de l'Italie et de l'Allemagne fédérale, passèrent en revue l'expérience acquise dans la construction et l'exploitation des réacteurs de puissance des trois filières.

Les conclusions essentielles qui se dégagent de cet examen critique sont les suivantes :

- les diverses centrales nucléaires ont, en général, fonctionné de façon satisfaisante, avec une flexibilité réjouissante ; toutefois, les constructeurs devraient faire en sorte que, à l'avenir, les réparations, quelles qu'elles soient, puissent être effectuées plus facilement
- la plupart des difficultés rencontrées ont été causées par des éléments classiques dont la conception ou la réalisation avait été quelque peu négligée ; la partie purement nucléaire (coeur du réacteur, avec les dispositifs de contrôle, de réglage et de mesure) a pratiquement toujours donné entière satisfaction. . / .

- 4 -

. / .

- les problèmes d'activation et de corrosion ont été moins aigus que prévus ;

- une standardisation dans la conception, la construction et l'exploitation apparaît hautement désirable ; certains projets auront finalement été considérés comme des échecs par suite d'erreurs de planification, ayant permis, par exemple, la variation de trop de paramètres d'un prototype à l'autre

L'industrie nucléaire aux Etats-Unis en 1968. Au cours de la session consacrée à ce thème, deux rapports furent présentés et discutés :

le 8e rapport annuel de l'AEC sur la situation de l'industrie nucléaire américaine ³ et le rapport de la firme A. D. Little sur les problèmes de concurrence dans ce même secteur ⁴.

La discussion de ce dernier rapport donna lieu à des échanges animés entre les auteurs et les promoteurs (AEC et Département de la Justice) de ce rapport, d'une part, et les représentants de certaines des industries et surtout des compagnies d'électricité, de l'autre.

On trouvera dans ces deux rapports des éléments (tableaux, graphiques, etc...) très intéressants, même s'ils concernent essentiellement les Etats-Unis. Le rapport de l'AEC, en particulier, relève que, pour la première fois, en 1968, le nombre de centrales nucléaires commandées au cours de l'année, a été plus faible que le nombre correspondant de l'année précédente. Il ne faut pas voir là un signe inquiétant, simplement une diminution passagère tout à fait normale, qu'il faut interpréter dans une vue d'ensemble du marché. L'industrie nucléaire américaine est en progrès, même si certaines compagnies éprouvent des difficultés, même si certains bénéfices sont plus lents à se matérialiser, peut-être, qu'on ne l'avait pensé.

Autres thèmes abordés.

- Réacteurs à double usage (production d'électricité et désalement d'eau)
- Utilisation (recyclage) du plutonium produit dans les réacteurs actuels et futurs
- Utilisation, à des fins pacifiques, d'explosions nucléaires (les problèmes posés par la radioactivité engendrée ne semblent pas être tous résolus)
- Applications des radioisotopes et des irradiations (dans ce domaine important, le secteur privé prend de plus en plus la relève de l'AEC aux U. S. A.)
- L'atome et le public (la plupart des pays semblent éprouver plus de difficultés que la Suisse en ce qui concerne l'acceptation, par le public, des centrales nucléaires)

. / .

- 5 -

. / .

- Sécurité et autorisations
- Financement international
- Mesures internationales de contrôle (problèmes posés par le traité de non-prolifération et son application, et par le conflit de compétences entre Euratom et l'Agence Internationale de l'énergie atomique)

Remarques et conclusions.

Il est quasiment impossible, et ceci est probablement vrai même pour les spécialistes les plus compétents, de décider, sur le papier, de la supériorité réelle, technique et économique, d'une filière sur l'autre. Ceci aussi bien pour les réacteurs actuels que futurs. Ce qui compte avant tout, outre les conditions locales, au sens large du terme (le réacteur à eau lourde est réellement le meilleur pour le Canada), ce sont la quantité et la qualité des efforts consacrés à un projet, depuis la phase expérimentale jusqu'à la réalisation industrielle. Ainsi s'explique le succès actuel des réacteurs américains à eau légère ; ainsi s'expliquera le succès éventuel des réacteurs rapides au sodium. Il paraît malgré tout judicieux de poursuivre, parallèlement, les études relatives aux réacteurs à refroidissement gazeux à haute température, à neutrons thermiques comme à neutrons rapides.

La Suisse, vu la position de pointe de certaines de ses industries dans le domaine des turbines à gaz, a effectivement intérêt à s'associer à ce programme, dans le cadre d'une collaboration internationale. Par ailleurs, si notre pays, et ce n'est pas le seul, a dû renoncer à produire un réacteur de conception essentiellement suisse, cela n'exclut pas qu'un jour un réacteur de puissance à eau lourde trouve quand même sa place dans l'économie énergétique de notre pays.

Au chapitre de l'approvisionnement en uranium, le fait que les entreprises électriques suisses aient opté, jusqu'ici du moins, pour les réacteurs à eau légère, donc à uranium enrichi (en U-235), de conception américaine, pose évidemment, outre le problème économique de l'approvisionnement lui-même, celui, plus politique, d'une certaine dépendance. Dans ce contexte, la Suisse aurait tout à gagner, à longue échéance, à l'établissement, en Europe, d'une usine d'enrichissement isotopique compétitive.

. / .

- 6 -

. / .

Les mesures de contrôle constituent un autre domaine délicat de nos relations avec les Etats-Unis. Sans parler ici des problèmes fondamentaux que soulève le traité de non-prolifération et l'application des mesures de contrôle qu'il prévoit, il faut signaler que, dans le cadre de l'accord de coopération bilatéral déjà, les Etats-Unis insistent pour que les mesures de contrôle puissent être confiées, dans un proche avenir, à l'Agence internationale de Vienne. Or la Suisse ne peut accéder à cette requête tant que les questions de compétence et de compatibilité entre les mesures de contrôle de l'Agence et celles de la Communauté économique européenne (Euratom) n'ont pas été résolues, ne serait-ce que d'une façon provisoire. Ces difficultés, pour la Suisse, sont essentiellement liées à notre participation à Eurochemic, usine de traitement des combustibles irradiés, qui est située à Mol, en Belgique.

Georges-A. Grin

Washington, janvier 1969

Adjoint du Conseiller Scientifique

Références :

- 1 - La conférence, "International Conference on the Constructive Uses of Atomic Energy", groupait en fait la Conférence annuelle du Forum atomique industriel (AIF) et la réunion hivernale traditionnelle, plus spécialisée, de la Société nucléaire américaine (ANS), plus l'exposition commerciale Atomfair.
- 2 - Les comptes rendus ("Proceedings" de l'AIF, "Transactions" de l'ANS) seront publiés ultérieurement.
- 3 - The Nuclear Industry, 1968, U. S. Atomic Energy Commission, November 1968.
- 4 - Competition in the nuclear power supply industry, by Arthur D. Little, Inc., a report to U. S. A. E. C. and U. S. Department of Justice. December 1968.

GG / rr