

Compte rendu de la conférence de M. Perrin

Haut Commissaire à l'Energie Atomique de France.

Paris, le 25 octobre 1952.

par E. HUBERT,

Ingénieur, Sous-Chef de Service à la S.A. U.C.E. Linalux.

I. — Introduction.

Sans vouloir faire un historique de l'énergie nucléaire ni un cours sur ces théories, M. Perrin fait un rappel assez détaillé de l'évolution des connaissances en matière de radioactivité naturelle et artificielle. Il montre la place prépondérante de la France grâce aux découvertes de Becquerel, M. et Mme Curie, Langevin et Irène et Frédéric Joliot.

Reprenant plus en détail la question de la libération d'énergie nucléaire, il rappelle la controverse relative aux corps transuraniens, suivie de la découverte du phénomène de fission. Puis il décrit rapidement les principes de fonctionnement des réacteurs : faisant tout d'abord une distinction entre neutrons rapides et thermiques, il introduit la notion de modérateur et de réacteur hétérogène. Il montre enfin les effets opposés d'empoisonnement et de régénération (breeding).

La deuxième partie de l'exposé portait sur l'évolution des travaux entrepris par le Haut Commissariat français.

Si en 1940, la France était encore à l'avant-plan des études nucléaires, l'occupation du pays d'une part et le formidable effort anglo-américain de 1940 à 1945 d'autre part, ont créé une situation difficile pour la recherche française.

II. — Les recherches nucléaires en France de 1945 à 1952.

En effet, la France ne pouvait espérer rattraper le retard accumulé ni même conduire des études équivalentes à celles du bloc britannique : l'Angleterre a mis 7 ans à construire sa première bombe atomique malgré un effort dix fois supérieur à celui dont la France est capable. La France dut donc limiter fortement son programme et en a exclu l'aspect militaire. De plus, pour l'orientation générale, l'effort devait être porté vers la production future d'énergie.

Dans cet esprit, une première pile a été construite le plus rapidement possible avec les matières disponibles : son but était de se familiariser avec la

technique nucléaire et de permettre des recherches scientifiques et techniques. La pile Zoé (5 kW maximum) mise en service en décembre 1948 a été construite suivant le schéma exigeant le moins d'uranium possible et autorisant l'usage d'eau lourde disponible.

Le programme comportait en outre l'établissement d'un cyclotron plus puissant que celui du Collège de France (25 Mev contre 6 Mev).

Le centre de Saclay devait être équipé d'un appareil Van de Graaf à pression d'azote (25-30 kg/cm²) et d'un tube à vide pour 4 MV. L'intérêt primordial du Van de Graaf est la stabilité de tension du faisceau ionique.

La deuxième pile est prévue pour une puissance de 1500 kW et est à refroidissement par azote sous pression autour des barres d'uranium (10 kg/cm²). Le refroidissement est tel que, l'uranium atteignant 200°, l'eau lourde ne dépasse pas 50°, car il faut éviter les pertes de ce matériel coûtant encore 100.000 francs français le litre, pertes presque inévitables si l'on travaillait en phase gazeuse. En outre, le phénomène d'ébullition dans le réacteur rendrait le contrôle très difficile.

Les ventilateurs nécessaires exigent 2×400 kW. Actuellement le montage est achevé et les barres d'uranium sont en place; les essais à faible puissance commenceront en cette fin d'octobre. Ils dureront plusieurs semaines car, après un fonctionnement à grande puissance, il devient impossible de pénétrer dans la pile pour y modifier quoi que ce soit.

III. — Programme futur.

Le but est de préparer le pays à l'utilisation de l'énergie nucléaire. Actuellement, on ne voit pas de possibilités d'utilisation sous forme autre que celle de calories, encore ces calories sont-elles à température assez basse. Quand la température croît, d'une part la réactivité d'une pile décroît en général et, d'autre part, les problèmes de corrosion et de fuite de produits actifs s'aggravent fortement, ainsi que ceux relatifs à la résistance des matériaux structuraux.

Au point de vue bilan énergétique, 1 kg d'uranium 235 est l'équivalent de 3000 tonnes de charbon, mais 1/140^e seulement de l'uranium naturel est fissile directement (isotope 235) si l'on ne fait pas intervenir le breeding. Le kilog d'uranium sorti de la mine coûte de 10 à 15.000 francs français et en métal revient à 30.000 francs français. Ainsi, dans une valeur de 30.000 francs français, on ne dispose que de 7 g de matière fissile dont la moitié peut-être est utilisable avant empoisonnement, soit l'équivalent de 10 tonnes de charbon.

Le rapport des valeurs de charbon et combustible nucléaire devient assez voisin de l'unité sur ces bases.

Compte tenu de cela, il apparaît indispensable d'utiliser du combustible enrichi pour la production d'énergie. On envisage donc une pile primaire produisant du plutonium ou de l'uranium 233 (à partir du thorium).

Un réacteur de 50.000 kW donnerait 15 kg de plutonium en un an. La séparation des isotopes par diffusion gazeuse exige d'énormes quantités d'énergie (installation américaine dépassant la consommation de New-York) tandis que la séparation chimique Ur/Th ou Pu/Ur paraît plus aisée.

Ainsi pour les prochaines années, le bilan énergétique sera encore négatif. Ce n'est que dans 15 ans environ que l'énergie pourra être utilement produite et ce sera dans des réacteurs plus puissants installés dans un site nouveau.

Le centre de Saclay sera utilisé pour l'étude des métallurgies spéciales et des réseaux de réacteurs.

On y installera une autre pile primaire de quelques milliers de kW, des accélérateurs et un laboratoire de biologie pour l'étude de la protection contre les radiations.

IV. — Position de l'énergie nucléaire dans le cadre de l'énergie industrielle française.

Des contacts sont pris avec l'Electricité de France et il en résulte que l'énergie nécessaire double tous les 10 ans.

La France dispose encore de ressources hydroélectriques non exploitées, mais elles deviennent coûteuses en frais d'installation et l'épuisement des combustibles solides fait prévoir la nécessité d'utiliser des combustibles onéreux ou importés.

Il faut que la France exploite ses ressources en uranium et thorium afin d'acquérir une place en énergie nucléaire et ainsi obtenir plus tard la justification d'achats possibles de matériaux fissibles sur le marché international éventuellement libéré.

Le budget français quinquennal (1953-1957) pour l'équipement seul est de 37 milliards de francs français.

Il faut aussi penser à la formation des cadres car trop souvent les pays ne peuvent, faute d'hommes capables, profiter des progrès de la technique.

La France, si elle ne possède pas les richesses matérielles de certains autres pays, dispose du génie nécessaire et se doit d'être prête au moment opportun.