

## [Texte]

great deal more about the engineering details of the fusion reactor I think it is unsafe to draw any conclusions further than that. Now, you could use a fusion reactor to do a number of things; it does not necessarily have to be used to produce electricity. It is at least conceptionally possible that one could produce hydrogen directly from fusion reaction, using photochemical methods, and once you have hydrogen then of course it is very easy to produce such synthetic fuel as methane and higher synthetic fuel. The heat output in the reactor could of course be directly used in chemical processing in district heating. The neutron production of a fusion reactor could be used to produce fissile fuel, which is particularly interesting to Canada. You are probably all aware that one of the next steps in the fission, program in Canada is the possibility of using thorium as a fuel for CANDU, and to do this, one has to have some extra neutrons. You cannot use thorium in a CANDU reactor at the moment, or that the CANDU reactor is the most efficient reactor in the world, in terms of neutron economy. So you would only require a very limited number of what is called makeup neutrons to be able to breed thorium in a CANDU reactor to produce uranium 283, I think it is, which is fissile. So this is a way of using a fusion system to produce fuel for fissions. There is a possibility that the obnoxious waste products in fission reactors could in fact be burned up in fusion reactors and made innocuous. And finally, there is a possibility, already mentioned, of fusion-fission hybrid systems, of which Canada is in a better position than any other country to pursue because of the special nature of the CANDU reactor and also because in Canada we have had a considerable amount of experience, both theoretical and experimental, on the thorium cycle.

• 1715

Now, I would like to, very briefly, try and put things in context for you internationally. Fusion R&D is the most actively pursued new energy technology in the world, and this is a very rough estimate of the expenditures on fusion research this year. And, very approximately, the United States is spending somewhere between \$750 and \$800 million this year, we can only guess at the USSR, and we guess it is about \$1,200 million. We know that it is substantially larger than the American program. The European community, acting together through the International Energy Agency, is spending about \$500 million this year, and the Japanese will spend at least \$500 million this year. In Canada at the moment we have no co-ordinated fusion research program and there is approximately \$2 million going into research in various areas of science related to fusion.

• 1720

Now, when can we expect fusion to be useful in solving the energy problem? It certainly is not going to be tomorrow, or next year. We are talking about a very long-term energy possibility which has the potential for permanently solving the worlds' energy problem in the next century.

## [Traduction]

pour l'environnement et pour tout le reste qu'un réacteur à fission, mais d'ici à ce que plus de détails concernant l'ingénierie des réacteurs à fusion soient connus, il ne convient pas de tirer d'autres conclusions. Un réacteur à fusion peut être utilisé à un certain nombre de choses. Il n'y a pas que l'électricité. Au niveau de la conception, rien n'empêche un tel réacteur de produire directement de l'hydrogène, en utilisant des méthodes photochimiques. A partir de là, il est facile de fabriquer des carburants synthétiques comme le méthanol et d'autres carburants synthétiques à indice doctane plus élevé. La chaleur produite par le réacteur pourrait être directement utilisée pour la transformation chimique et le chauffage. La production de neutrons, elle, pourrait servir à la fabrication de carburants fissiles, ce qui est particulièrement intéressant pour le Canada. Vous n'ignorez sans doute pas que la prochaine étape du programme de fission au Canada est la possibilité d'utiliser le thorium comme combustible pour le réacteur CANDU. Pour y arriver, il faut des neutrons supplémentaires. Le réacteur CANDU ne peut pas utiliser le thorium actuellement quoiqu'il soit l'un des plus efficaces au monde pour ce qui est de l'économie des neutrons. Il faut une quantité limitée de ce qu'on appelle des neutrons d'appoint pour utiliser le thorium dans le réacteur CANDU et produire de l'uranium 233, si je me souviens bien, qui est fissile. Voilà donc comment le système à fusion peut être utilisé pour produire du combustible pour les fissions. Il est possible en outre que les déchets produits par les réacteurs à fission puissent être brûlés par les réacteurs à fusion. Enfin, il en a déjà été question, des systèmes hybrides fusion-fission ne sont pas exclus; le Canada est mieux placé que quiconque pour en faciliter le développement vu les caractéristiques particulières au réacteur CANDU et, l'expérience du Canada, tant sur le plan théorique qu'expérimental, dans le cycle du thorium.

J'aimerais maintenant vous donner brièvement une idée de la situation internationale. C'est vers la recherche et le développement en matière de fusion que le monde se tourne actuellement en vue de développer une nouvelle technologie énergétique. Voici à peu près quels sont les montants dépensés pour cette recherche chaque année. Aux États-Unis, ils s'élèvent à environ 750 ou 800 millions de dollars par an. Pour l'URSS, nous ne pouvons avancer que des chiffres approximatifs, mais nous savons que le programme est plus important qu'aux États-Unis; les dépenses sont de l'ordre de 1.2 milliards de dollars. La Communauté européenne, par l'entremise de l'Agence internationale de l'énergie, dépense environ 500 millions de dollars par an, et le Japon, au moins ce montant également cette année. Au Canada, il n'y a pas actuellement de programme coordonné de recherche en matière de fusion, quoique environ 2 millions de dollars soient consacrés à la recherche dans les divers domaines scientifiques reliés à la fusion.

Quand pouvons-nous nous attendre à ce que la fusion nous aide à solutionner notre problème énergétique? Ce ne sera pas demain ou l'an prochain. Nous parlons ici d'une solution à long terme qui pourrait régler de façon permanente les problèmes d'énergie du monde au cours du siècle à venir.