tout comme avec les pétroles de schistes. Les problèmes que comporte l'extraction de la température à des degrés aussi extrêmes, le confinement des réactifs et la mise au point de matériaux adaptés pour la construction des centrales constituent autant d'objectifs pour les travaux de recherche et de développement.

On a proposé plusieurs méthodes pour empêcher le contact entre les réactifs et les parois du réservoir. Les deux possibilités les plus prometteuses à l'heure actuelle sont le confinement magnétique et le confinement inertiel. A la température de fusion nécessaire à la réaction, les réactifs se présentent sous forme de particules chargées (plasmas), et non sous forme d'atomes neutres, si bien qu'en principe, on peut réaliser leur confinement par des champs magnétiques orientés de façon appropriée. Différents types de dispositifs de confinement magnétique ont déjà été mis au point mais ils sont insuffisants pour de réacteurs entièrement conformes aux exigences de la fusion. Le confinement inertiel utilise des lasers ou des faisceaux d'électrons ou d'ions pour chauffer une pastille de combustible d'énergie, par impulsions très brèves, sur un granulé de matière fusible. L'émission de l'énergie nécessaire doit être suffisamment brève pour que la réaction de fusion se produise avant que le granulé ne se dilate sous l'effet de la forte augmentation de chaleur.

Le deutérium est une matière stable que l'on trouve dans une proportion d'environ une partie pour 7,000 dans l'hydrogène ordinaire. Son oxyde, appelé eau lourde ou D_2O, est produit en grandes quantités au Canada. Le tritium n'existe pas à l'état naturel. Une centrale de fusion produirait son propre tritium par la capture des neutrons de la fusion dans du lithium. Il faudrait atomes de lithium pour chaque atome de tritium. La réaction de fusion entre le deutérium et le tritium nécessite une quantité proportionnelle de tritium. Il faudrait environ 1,5 kg de lithium suffisamment abondante pour répondre aux besoins en combustible de la planète pendant plusieurs centaines d'années.

Dans les premières centrales de fusion, les seuls combustibles seront le deutérium et le tritium. Il n'y aura pas de produits de fusion, la seule matière radioactive intervenant dans le cycle étant le tritium. Bien que les matériaux de la centrale proprement dite deviendront radioactifs, aucun problème particulier de sécurité ne devrait pendant le fonctionnement normal. Ces centrales fonctionneront en absorbant l'énergie émise sous forme de radiation par le plasma dans une «couverture» entourant la région où se produit la réaction. Cette couverture servira à chauffer un fluide circulant une turbine à gaz, qui fera alors fonctionner une génératrice électrique.

Dans l'exploitation de la fusion, comme il faut investir de l'énergie pour maintenir la réaction, il n'y a aucune possibilité de réaction en chaîne, étant donné que tout dérangement par rapport au mode normal de fonctionnement aurait tendance à faire cesser le processus.

On pourrait, à très long terme, utiliser des quantités avancées de combustibles dans lesquels l'énergie est créée initialement sous forme de particules chargées de dégagement suffisant pour pouvoir être utilisées directement en électricité, avec un rendement de l'ordre de 90 p. 100.

6. Coordination

Grâce à son rôle d'organisme directeur, le Conseil national de recherches du Canada fournit déjà les mécanismes permettant de coordonner le programme national. Il faudrait y ajouter un dispositif d'implication plus officielle des provinces. Le Conseil consultatif sur la recherche en matière de fusion est disposé à intervenir dans la mesure du possible pour poursuivre cette coordination.

ANNEXE A

EXPOSÉ SOMMAIRE DU PRINCIPE DE LA FUSION

La fusion est la réunion de deux noyaux d'éléments légers pour former un élément plus lourd. Une légère diminution de la masse totale du système se traduit par la libération d'une grande quantité d'énergie ($E = mc^2$, m correspondant à la masse détruite, et c à la vitesse de la lumière). La réaction qui nous intéresse présentement implique la fusion de deutérium (D) et de tritium (T), deux isotopes de l'hydrogène, pour former un atome d'hélium et un neutron. Il se pourrait, par la suite, que l'on découvre la possibilité d'utiliser la fusion de deux atomes de deutérium comme source d'énergie.

Un certain nombre de problèmes technologiques doivent être résolus avant que la fusion ne devienne effectivement une source d'énergie. Il faut une température supérieure à 50,000,000°C pour surmonter les forces de répulsions des noyaux chargés de deutérium et de tritium. Les réactifs doivent de ce fait être confinés pour éviter