

DES REACTEURS A FUSION D'ICI 15 A 25 ANS?

La troisième Conférence sur la physique des plasmas et sur la recherche concernant la fusion nucléaire contrôlée, tenue à Novosibirsk (URSS) au début du mois d'août, a révélé un progrès constant dans la compréhension des problèmes fondamentaux de la fusion thermonucléaire contrôlée. Il faut encore compter de 15 à 25 ans au moins pour pouvoir réaliser un système qui offrira au monde des ressources de combustible presque illimitées.

Un sondage d'opinion effectué par un représentant du Comité d'Etat de l'URSS met en évidence un optimisme général en ce qui concerne l'avenir. Environ 75% des savants pensent que de cinq à quinze années seront nécessaires pour prouver scientifiquement la possibilité de construire un réacteur à fusion de taille raisonnable. Les autres pensent que plus de 15 années seront nécessaires. L'enquête montre également qu'après avoir démontré la possibilité de réaliser une telle installation, il faudra encore dix ans pour construire un réacteur expérimental produisant plus d'énergie qu'il n'en consomme.

Cet optimisme est apparemment dû au fait que l'on est en général satisfait des progrès effectués dans la compréhension des phénomènes fondamentaux et que l'on a récemment pu augmenter la durée de confinement, c'est-à-dire le temps pendant lequel la plasma est contrôlé sous vide par des forces magnétiques, dans des dispositifs appropriés. Seulement environ la moitié des savants interrogés ont pu se prononcer sur la façon la plus prometteuse d'aborder le problème, les avis restant partagés entre les trois principaux systèmes expérimentaux. Tous ont cependant admis que le problème le plus difficile à résoudre reste l'obtention d'un confinement suffisamment long.

En tout 123 mémoires techniques ont été présentés par quelque 400 savants venus de 19 pays et de deux organisations internationales. D'autres conférences ont précédemment été organisées par l'Agence en Autriche (1961) et au Royaume-Uni (1965).

Les travaux expérimentaux actuels cherchent à atteindre deux objectifs: créer un plasma possédant des propriétés convenables et mettre en évidence les caractéristiques fondamentales des plasmas. Dans le premier cas, des travaux intéressants sont en cours en République fédérale d'Allemagne, en URSS, au Royaume-Uni et aux Etats-Unis. A l'Institut Kourchatov de Moscou, une installation appelée le Tokamak a permis de maintenir la stabilité

d'un plasma pendant des périodes relativement longues, l'objectif principal étant de déterminer les effets des champs magnétiques, du courant et de la densité du plasma sur la température et le temps de confinement. Ces quatre pays ont utilisé une autre installation, le stellarator, et dans une expérience effectuée en République fédérale d'Allemagne, un plasma a été confiné pendant environ une seconde. Il a été montré au Royaume-Uni que, sous certaines conditions d'injection, des particules isolées peuvent être retenues pendant environ 0,6 seconde dans le vide intérieur, effectuant pendant ce temps 10 millions de révolutions dans le piège magnétique. Une autre série d'expériences fait appel à la méthode de la "striction thêta" pour condenser le plasma. Une importante nouvelle installation, le scyllac, est en construction aux Etats-Unis. Dans une installation du Royaume-Uni, un plasma chaud et dense a été maintenu en stabilité pendant de courtes périodes.

La France a fait état de travaux théoriques et expérimentaux approfondis sur les méthodes utilisant des champs de haute fréquence pour accélérer les plasmas. Le chauffage des plasmas par des ondes de choc apparaît prometteur, notamment après les travaux poussés effectués à Novosibirsk. Une autre technique fait appel au laser pour créer et pour chauffer des plasmas. On ne sait pas encore si cette méthode sera applicable à des dispositifs réels de fusion, mais elle semble intéressante et des programmes de recherche sont en cours en Italie et aux Etats-Unis.

Les ordinateurs occupent une place toujours plus importante dans la recherche. Un mémoire des Etats-Unis montre la possibilité de préparer des "expériences" à l'aide de grands ordinateurs très rapides; le plasma peut être simulé en élaborant un problème pour le traitement mathématique simultané de dizaines de milliers de particules dans un champ électromagnétique.

Au cours de réunions officieuses, la possibilité de futures conférences a été évoquée, dont une pourrait éventuellement être organisée aux Etats-Unis, et l'on a discuté de la méthode de présentation des mémoires lors de la prochaine conférence de Genève sur l'utilisation de l'énergie atomique à des fins pacifiques, en 1971.