

LA FUSION THERMONUCLÉAIRE CONTROLÉE

A mesure que les recherches qui lui sont consacrées se développent — et progressent — l'utilisation de la fusion thermonucléaire en vue de la production contrôlée d'énergie apparaît comme une hypothèse, certes lointaine du point de vue de ses applications industrielles, mais entrant dans le champ du possible.

Les articles qu'on va lire témoignent du chemin parcouru, mais aussi des difficultés qui restent à surmonter pour que cette hypothèse, qui n'a pas encore balayé tous les scepticismes, devienne réalité tangible au cours des prochaines décennies.

Ces articles ont été écrits par des spécialistes directement engagés dans les recherches, physiques et technologiques, que met en jeu la maîtrise de la fusion thermonucléaire.

Nous tenons à les remercier très vivement pour la contribution qu'ils ont bien voulu nous apporter.

Nos remerciements vont aussi à Jean Péricart pour la part essentielle qu'il a prise dans la conception de ce dossier et dans la coordination de sa réalisation.

F.S.

PRÉSENTATION

Ce numéro de la Revue Générale Nucléaire est réservé à la fusion thermonucléaire contrôlée. L'émergence de cette source nouvelle d'énergie hors du domaine de la recherche-développement n'est pas imminente; elle n'est même pas tout à fait certaine à long terme. Il convient cependant, en raison de l'énormité de l'enjeu, que les énergéticiens soient informés des progrès spectaculaires accomplis durant ces dix dernières années et de la probabilité élevée de réussite scientifique à brève échéance d'une expérience de fusion dans des conditions préfigurant celles d'un réacteur. Ils doivent aussi connaître les conditions dans lesquelles se présente l'avenir de l'éventuel développement industriel, dont on peut déjà percevoir les directions possibles et les contraintes, par-delà les aléas propres à toute recherche appliquée.

Après un historique qui sert d'introduction au sujet, le lecteur trouvera en premier lieu un article rassemblant un certain nombre de rappels théoriques utiles à la compréhension de plusieurs des sujets suivants. Ceux-ci traitent successivement de la fusion thermonucléaire par confinement magnétique et par confinement inertiel.

Dans la première voie, trois contributions sont respectivement consacrées

aux machines Tokamak, qui sont les plus prometteuses de succès immédiat sur le plan scientifique: le premier en décrit les aspects physiques, le second les grandes réalisations en cours et leurs objectifs, le troisième les aspects d'ingénierie en abordant, autant qu'on le peut actuellement, les questions d'environnement. Une quatrième contribution est consacrée aux machines à miroirs, qui constituent une solution séduisante à bien des égards dont les progrès récents sont tout à fait remarquables.

Dans la seconde voie sont examinés successivement le principe et le degré d'avancement des recherches en matière de fusion initiée par lasers, puis par faisceaux de particules à haute énergie.

Un dernier article évoque l'amplitude de l'effort que la communauté scientifique internationale consacre à la fusion thermonucléaire contrôlée.

Ce dossier sur la fusion à l'aube des années 80 demanderait à être complété par deux articles que la Revue aurait souhaité également présenter, mais qui n'ont pu trouver place dans ce numéro dans les délais impartis. Le premier serait relatif aux possibilités d'associer la fusion avec la fission, le second à un examen des systèmes « non conventionnels » de con-

finement magnétique, dont les chances d'apparition ou de résurgence ne sont pas inexistantes, notamment ceux utilisant la striction magnétique (« pinch » radial ou azimuthal). La Rédaction se propose de présenter ces compléments dans un prochain numéro.

Certains lecteurs pourront regretter que les problèmes d'instrumentation en vue des mesures dans les expériences de fusion contrôlée n'aient pas été abordés: comment le physicien évalue-t-il aujourd'hui, dans d'assez bonnes conditions, des températures ioniques et électroniques qui se chiffrent en millions ou dizaines de millions de degrés, des densités de particules, densités de courant, et autres paramètres importants pour l'interprétation des expériences? Il a été cependant estimé que ce sujet, pluridisciplinaire, difficile à traiter par un seul spécialiste, pouvait être omis eu égard au but assigné.

Jean PERICART

Les auteurs qui ont bien voulu collaborer à ce tour d'horizon sont tous d'éminents spécialistes. Ils se sont efforcés, dans ces domaines ardues et peu connus hors du cercle des initiés, de rendre compte de leurs travaux, de leurs résultats et de leurs objectifs, dans un langage dépouillé d'algorithmes trop subtils.