

# La fusion nucléaire : de la recherche fondamentale à la production d'énergie ?"

## Rapport de l'Académie des sciences sur la science et la technologie n°26

Mars 2007

Animateur : Guy Laval, Membre de l'Académie des sciences

La production d'énergie est au cœur des préoccupations de tous les États. Depuis quelques dizaines d'années, les énergies fossiles, qui sont les plus consommées, affectent le climat en émettant des gaz à effet de serre, et les variations qui en résultent paraissent insupportables.

Le monde scientifique se trouve face à un énorme défi :  
soit permettre à tous d'accéder à l'énergie selon les modalités existantes,  
soit inventer un nouveau mode de production énergétique indispensable au développement.

Si l'énergie issue de la fission d'éléments lourds est maîtrisée depuis un demi-siècle tant au plan militaire que civil, il en va très différemment de l'énergie issue de la fusion des éléments légers (hydrogène, deutérium et tritium). En effet, cette fusion ne peut intervenir qu'à des températures très élevées, ce qui pose des problèmes inédits. Les recherches ont permis de réaliser la fusion pendant quelques secondes, établissant que la méthode est possible. L'isolation des volumes où se produit la fusion se fait selon deux voies : la voie du confinement magnétique, dont les réacteurs Tokamaks ont montré la faisabilité, et la voie du confinement inertiel, dont le principe a été vérifié. Il faut noter cependant que toutes ces expériences consomment jusqu'à présent plus d'énergie qu'elles n'en produisent.

Même si la faisabilité de la fusion est chose établie, son exploitation industrielle reste encore très éloignée. L'importance des travaux dans chacune de ces voies implique une coopération internationale qui s'est organisée autour de la voie du confinement magnétique: Iter et IFMIF associent la Communauté européenne, le Japon, les États-Unis, la Chine, la Russie, la Corée et l'Inde.

Il n'est pas du rôle de l'Académie des sciences de dégager le poids relatif que les États doivent consacrer aux énergies renouvelables, aux économies d'énergie et aux travaux scientifiques prospectifs, mais il est raisonnable d'aborder cette question de la fusion en tant que telle. C'est pourquoi ce rapport en présente les caractéristiques essentielles en faisant le point sur les connaissances scientifiques et techniques acquises, et sur les pistes des recherches à entreprendre avant de pouvoir construire des usines productrices d'énergie.

Cet ouvrage a regroupé des spécialistes engagés dans les travaux les plus théoriques et dans les expériences de confinement magnétique et de confinement inertiel. L'Académie a souhaité en outre présenter les conséquences immédiates, pour la France, de son association avec les partenaires d'Iter.

Éditions EDP SCIENCES  
ISBN : 978-2-86883-862-9