

ITER : VERS LE CHEMIN DES RÉACTEURS DE FUSION

1. INTRODUCTION

Grâce aux études de recherche et de développement réalisées notamment en Europe et au Japon, les progrès dans le domaine de la fusion des noyaux des atomes se sont accélérés dans les années 80. La communauté des chercheurs, forte des résultats obtenus aussi bien en physique nucléaire qu'en technologie, s'engage avec ITER (*International Thermonuclear Experimental Reactor* – le « chemin », en latin) vers une énergie abondante, avec la réalisation d'un réacteur industriel thermogène.

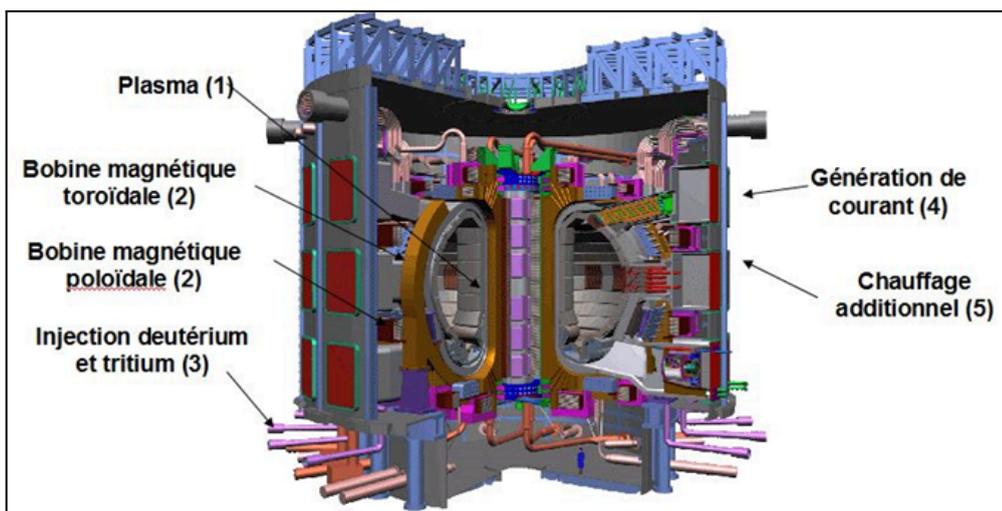
Cette installation est en effet destinée à vérifier la « faisabilité scientifique et technique de la fusion nucléaire comme nouvelle source d'énergie ». Elle ne produira donc pas d'électricité, mais seulement de la chaleur. Et c'est aussi un moteur formidable de développements technologiques, comme les aimants supraconducteurs, qui permettent d'obtenir des images fines du cerveau par résonance magnétique.

L'installation ITER est en cours de construction à Cadarache. Sa mise en route devrait avoir lieu au début des années 2030, en raison des retards de montage de certains composants.

2. EN QUOI CONSISTE ITER ?

ITER est une machine expérimentale exploitant la fusion nucléaire, phénomène dans lequel des noyaux légers comme les deux isotopes de l'hydrogène (tritium et deutérium) fusionnent lorsqu'ils sont portés à des températures de plusieurs millions de degrés. Ce phénomène dégage de grandes quantités d'énergie sous forme de neutrons de très grande énergie et de particules d'hélium ionisé (*les particules alpha*). C'est ce type de phénomène qui existe en permanence au sein des étoiles.

ITER s'inscrit dans la filière énergétique de fusion nucléaire par confinement magnétique qui tire son nom du mode de confinement des particules du *plasma* (gaz de deutérium et de tritium ionisé) par des champs magnétiques puissants, confinés dans un tore (procédé TOKAMAK). Un autre mode de confinement est désigné comme « inertiel », la densité étant obtenu par de puissants lasers. Cette technologie n'est pas présentée ici.



3. ITER SERA-T-IL DÉPASSÉ PAR DES STELLARATORS ?

Face à la taille et aux difficultés de construction d'ITER, d'autres technologies concurrentes sont testées, en particulier celle des stellarators, qui met en œuvre des aimants torsadés autour du tore, ce qui stabilise mieux le plasma et permet des tailles plus petites. Par contre, les tokamaks sont meilleurs pour maintenir des températures élevées.