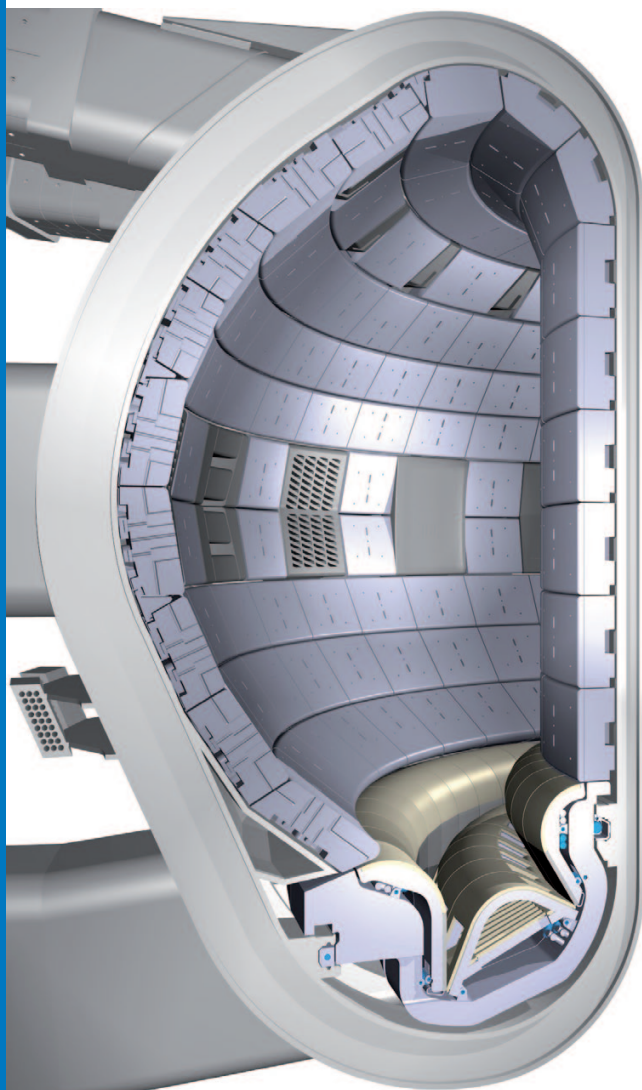


# Le défi des matériaux des futurs réacteurs de fusion



© ITER.

Vue en coupe de la chambre à vide d'ITER, montrant les modules de couverture qui tapissent la paroi interne, et le divertor, situé sur le « plancher » de la chambre.

« Avec ITER et les machines satellites, tous les aspects scientifiques et techniques de la filière tokamak auront été mis à l'épreuve, sauf un : la tenue des matériaux, notamment ceux de la première paroi, au flux de neutrons de 14 MeV émis par le plasma dans les conditions d'un réacteur. » [1]

Le Rapport sur la Science et Technologie n°26 de l'Académie des sciences [2] traitait, dans son chapitre 8, de la problématique des matériaux pour les composants proches du plasma. Édouard Brézin soulignait, dans sa présentation à l'Académie, l'importance de maîtriser cette problématique dans la perspective d'un réacteur de fusion.

La rédaction de *Reflets de la physique* a donc décidé de présenter dans un dossier les principaux éléments de ce problème crucial, dont dépend sans doute l'avenir de la filière tokamak, comme le soulignent, à juste titre, aussi bien les défenseurs que les détracteurs du projet. Ce dossier comporte deux articles rédigés par Jean-Louis Boutard, conseiller scientifique auprès du Haut-Commissaire à l'énergie atomique.

Le premier article décrit les principaux mécanismes de l'interaction des neutrons rapides avec la matière. On y donne ensuite des exemples de modifications, induites par l'irradiation aux neutrons, des propriétés mécaniques et métallurgiques des aciers, principaux matériaux de structure de la première paroi et des couvertures tritigènes.

Dans le second article, l'auteur décrit les sollicitations subies par les composants internes d'un réacteur de type tokamak. Puis, il présente les points critiques que doit traiter un programme ambitieux de recherche et développement de matériaux capables de résister aux conditions d'un réacteur de fusion. La nécessité d'une source de neutrons de ~ 14 MeV permettant de qualifier ces matériaux est soulignée.

La rédaction

[1] J.L. Bobin, *La fusion thermonucléaire contrôlée*, EDP Sciences (2011).

[2] G. Laval et al., *La fusion nucléaire : de la recherche fondamentale à la production d'énergie ?*, Rapport scientifique et technique n°26 de l'Académie des sciences, EDP Sciences (2007).