

PHYSIQUE DES PLASMAS (ITER)

FICHE N° 782

PRÉSERVER
SAUVEGARDER
VALORISER

Période de fabrication : 2025-2049

Fabricant : ITER Organization, avec environ 4.000 contractants

Domaines : Physique

Sous-domaines : Nucléaire

Organisme : Site International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER) de Cadarache, Vinon-sur-Reservoir

Saint-Paul-lez-Durance

Ville : Saint-Paul-lez-Durance

Modèle : inconnu

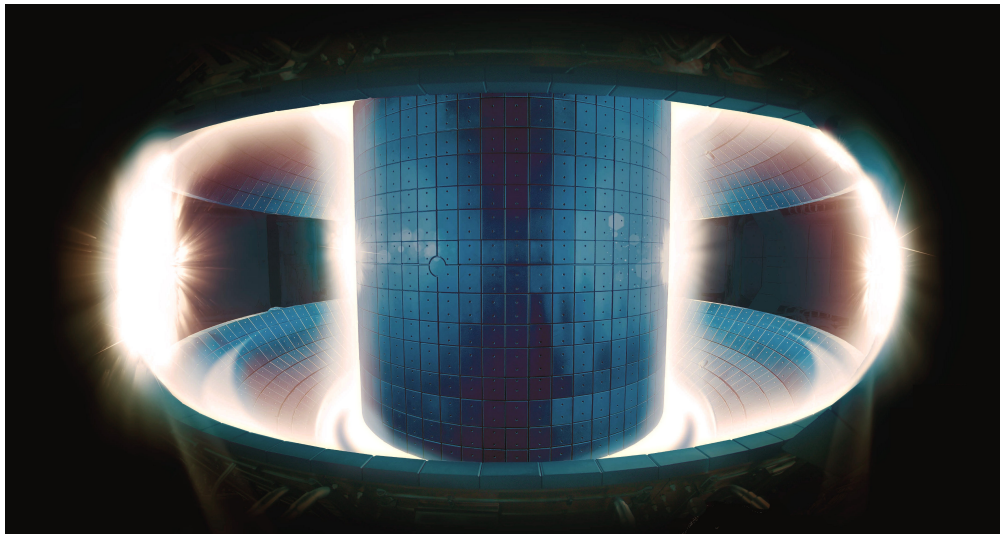
Matériaux :

Description

Un plasma est un gaz totalement ionisé. Alors que dans les trois autres états de la matière (solide, liquide et gazeux) le noyau et les électrons des atomes sont étroitement liés, ils cessent de l'être dans un plasma. Changeant de nature, le gaz ionisé change radicalement de propriétés. Un gaz ionisé devient plasma lorsqu'il y a une répartition spatiale homogène des charges électriques positives et négatives qui fait que le gaz est neutre même sur une très petite échelle spatiale. À l'échelle de l'Univers observable, le plasma demeure l'état le plus « ordinaire » de la matière. Ainsi, notre Soleil, qui compte pour 99,86 % de la masse totale du système solaire, est une énorme boule de gaz ionisé, un plasma composé essentiellement d'hydrogène et allumé depuis plus de quatre milliards d'années par les réactions de fusion qui se produisent en son cœur. Sur terre, dans les laboratoires de recherche, les plasmas sont étudiés pour comprendre les propriétés de la matière à très haute température. Mais les physiciens ont aussi rapidement entrevu la possibilité de maîtriser les plasmas et déclencher des réactions de fusion nucléaire contrôlées en laboratoire afin de produire « l'énergie de fusion ». Autour des années 1950, plusieurs groupes scientifiques se consacraient dans le monde à l'étude des plasmas mais tous se heurtaient à cette question-clé : comment contenir en laboratoire un gaz à plusieurs millions de degrés ? Les physiciens britanniques et soviétiques exploraient la notion de confinement magnétique mais ce sont les physiciens théoriciens russes Igor Tamm (1895-1971) et Andreï Sakharov (1921-1989) qui ont permis de réaliser un formidable progrès en concevant un dispositif torique doté de plusieurs aimants qu'ils ont appelé « tokamak ». La maîtrise de la fusion nucléaire : Tous ces développements scientifiques ont permis aux physiciens d'œuvrer vers la maîtrise de l'énergie de fusion. Il existe dans le monde plus d'une centaine de machines de fusion qui confinent des plasmas sur des durées plus ou moins longues. Le record mondial est toujours détenu par le tokamak français Tore-Supra (rebaptisée WEST), construite par le CEA à Cadarache, qui a réalisé en 2003 une décharge d'une durée de 6,5 minutes. Mais, à ce jour, seules deux machines ont réussi à déclencher des réactions de fusion et à produire de l'énergie : JET (Joint European Torus) au Royaume-Uni et TFTR (Tokamak Fusion Test Reactor) aux Etats-Unis.

Utilisation

L'objet est utilisé pour la recherche sur le site International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER).



Pour nous citer :

Base de la Mission nationale de sauvegarde et de valorisation du patrimoine scientifique et technique contemporain, PATSTEC, Physique des plasmas (ITER) (ITER Organization, avec environ 4.000 contractants), <https://www.patstec.fr/ressources/objets/detail?id=25715>, consulté le 2026-07-28