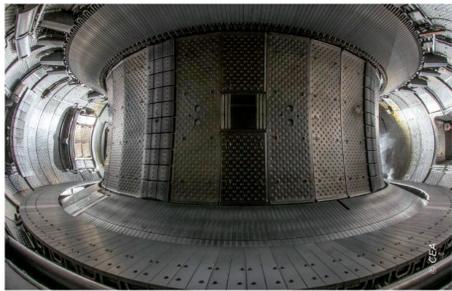


PLASMAS DE FUSION : L'ÉNERGIE DE DEMAIN ?

Au cœur des étoiles, la fusion de noyaux atomiques produit une très grande quantité d'énergie. Depuis les années 1960, les chercheurs tentent de reproduire ce procédé pour créer une source d'énergie alternative, potentiellement propre. Différents types de technologies sont aujourd'hui à l'étude dont la fusion par confinement magnétique dans des tokamaks et la fusion par confinement inertiel par laser.

La fusion par confinement magnétique : des structures sans précédent !

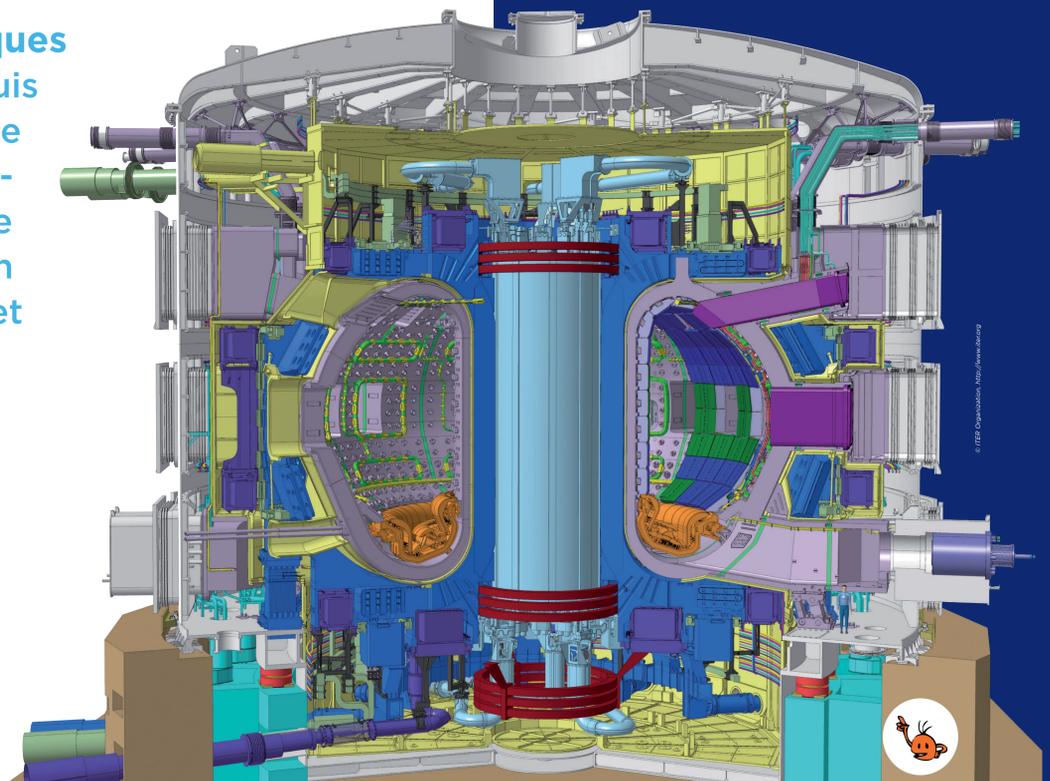


Dans les réacteurs de type tokamak, le plasma dont la température atteint plus de 150 millions de degrés, est confiné par des champs magnétiques intenses.

Vue de l'intérieur de l'enceinte du tokamak WEST

Le **Réacteur thermonucléaire expérimental international**, ou ITER (acronyme de l'anglais International Thermonuclear Experimental Reactor), est le plus grand projet scientifique mondial actuel de réacteur nucléaire de recherche civil à fusion nucléaire de type tokamak. Ce projet ambitieux réunit 35 pays : ceux l'Union européenne ainsi que l'Inde, le Japon, la Chine, la Russie, la Corée du Sud et les États-

Unis, ainsi que la Suisse et le Royaume-Uni en tant qu'États associés à la Communauté européenne de l'énergie atomique. Ce gigantesque tokamak, en construction en France sur le site de Cadarache dans les Bouches-du-Rhône, devra relever de nombreux défis scientifiques et techniques, notamment le contrôle de la turbulence et l'extraction de la chaleur au niveau des parois. Son exploitation est prévue pour 2025.



Voilà un être humain à la même échelle, imaginez à quel point ce tokamak est gigantesque !

ITER en quelques mots...

ITER sera le plus grand tokamak au monde.

Son enjeu : produire l'énergie de demain.

Son objectif : démontrer la faisabilité scientifique et technique d'un réacteur à fusion thermonucléaire (comme dans le cœur des étoiles sans réaction en chaîne, contrairement à la fission utilisée actuellement).

Son fonctionnement : utilisation des noyaux légers (hydrogène lourd) chauffés à 150 millions de degrés dans le cœur du tokamak qui est entouré d'aimants supraconducteurs à très basse température (-269°C).

La fusion par confinement inertiel par laser : de nombreux défis à l'œuvre !



Vue de l'intérieur de la chambre d'expériences sous vide du LIL (Ligne d'intégration laser), mesurant 4,5 mètres de diamètre et pesant 17 tonnes. Dans cette chambre se trouvaient la cible et de nombreux instruments de mesure.

Dans la fusion par confinement inertiel par laser, une cible de combustible (atomes à fusionner) est comprimée par l'action de puissants lasers. Les défis liés à cette technologie sont encore importants, comme le contrôle de l'homogénéité de l'éclairement des cibles. De grands projets de recherche sont en cours. Ainsi, en France, il existe le laser le plus puissant au monde : le Laser Mégajoule (LMJ). Ce projet est mené par la Direction des applications militaires du commissariat à l'Énergie atomique et aux Énergies alternatives (CEA). Le LMJ étudie, à toute petite échelle, le comportement des matériaux dans des conditions extrêmes. Il est dimensionné pour délivrer sur une cible de quelques millimètres, en quelques milliardièmes de seconde, une énergie lumineuse supérieure à un million de joules.



PLASMAscience



SORBONNE UNIVERSITÉ



INSTITUT POLYTECHNIQUE DE PARIS



Observatoire de Paris

PSL

ONERA THE FRENCH AEROSPACE LAB



Retrouvez toute l'actualité de la fédération PLAS@PAR sur www.plasapar.sorbonne-universite.fr et

