

DURÉE LIBRE

FORMULE INTÉGRALE

8,20 €
PAR MOIS

43 %
de réduction *

Partie réservée au service abonnement Ne rien inscrire

UN SOLEIL EN FORME DE TORE

Des ingénieurs travaillent sur la première section de la chambre à vide – l'enceinte toroidale qui accueillera le plasma. Dans le réacteur IteR, la fusion nucléaire sera réalisée au sein du plasma par deux isotopes de l'hydrogène: le deutérium et le tritium. En raison de la très haute température, ces noyaux entreront en collision à grande vitesse et, parfois, se lieront pour former un noyau d'hélium. Une partie de la masse des réactifs sera alors convertie en énergie suivant la fameuse équation d'Albert Einstein, $E = mc^2$.





Iter, l'assemblage d'un géant

La construction d'Iter, qui constituera la plus grande expérience de fusion nucléaire, est un défi technologique d'envergure. La phase d'assemblage de ce réacteur a démarré il y a quelques mois. Aperçu en images.

L'AUTRICE



CLARA MOSKOWITZ
journaliste et éditrice
à *Scientific American*

Photographies
de Manuela Schirra
et Fabrizio Giraldi

La fusion nucléaire, le processus qui alimente le Soleil, offrira à l'humanité une énergie propre et illimitée... si l'on parvient à la contrôler. Iter, acronyme anglais de « Réacteur thermonucléaire expérimental international », est la tentative la plus ambitieuse pour domestiquer cette énergie. Ce projet de 20 milliards d'euros est en train de voir le jour sur le site de Cadarache, près de Saint-Paul-lès-Durance, dans le sud de la France. Il est le fruit d'une collaboration internationale entre l'Union européenne, la Chine, le Japon, l'Inde, la Corée du Sud, la Russie et les États-Unis. Le défi que représente Iter est de construire une sorte d'étoile miniature dans un laboratoire et de contrôler sa dynamique. Le cœur de l'expérience est une structure de 23 000 tonnes dans laquelle de puissants aimants supraconducteurs devront confiner un plasma à 150 millions de degrés assez longtemps pour amorcer des réactions de fusion. Son objectif est de réussir pour la première fois ce qu'aucune expérience de ce type n'est parvenue à faire jusqu'à présent : produire plus d'énergie qu'elle n'en consomme.

Le projet a connu de nombreux obstacles : des retards répétés, un budget dépassant largement les prévisions, etc. Pour ses opposants, Iter est une perte de temps et d'argent, cette expérience n'étant pas destinée à une production industrielle d'énergie mais devant juste servir de preuve de concept. Cependant, malgré ces difficultés, Iter a entamé en juillet 2020 une étape symbolique et cruciale : l'assemblage du réacteur. Les équipes commencent à monter les différents éléments fabriqués par les pays membres. « Nous avons le même état d'esprit qu'un coureur qui a prévu de participer à plusieurs marathons et qui vient de finir le premier. Il sait qu'il a encore d'autres épreuves devant lui, commente Bernard Bigot, directeur général d'Iter depuis 2015. Nous avons confiance en l'avenir du projet, mais nous savons que rien n'est acquis à l'avance. » ■

DES TEMPÉRATURES EXTRÊMES

Un plasma chauffé à près de 150 millions de degrés cohabitera avec des aimants refroidis à une température de 4 kelvins (-269°C). Leur puissant champ magnétique confinerait et contrôlerait le plasma. Ces aimants seront séparés du plasma par une « couverture » composée de 440 plaques pour une superficie totale de 600 mètres carrés. Ces éléments en acier et en cuivre seront directement exposés à la chaleur du plasma et aux neutrons émis par les réactions de fusion. Ils seront recouverts de béryllium pour limiter la contamination du plasma. Ces boucliers thermiques seront fixés à une structure en acier (*ci-contre*) grâce à des points d'attache qui sont, pour l'instant, protégés de la poussière par des capuchons jaunes.

