

Louv'Science

<http://louvscience.wix.com/accueil>
louvscience@free.fr



VILLE DE
LOUVECIENNES

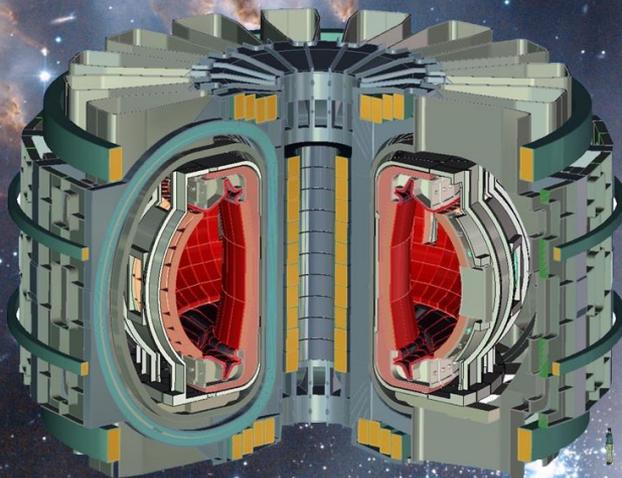
LA FABRIQUE
MJC LOUVECIENNES

LE CAFE DES SCIENCES

Jean Marc Ané

Jeudi 18 Mai 2017, Accueil à 20 heures

**Maitriser les réactions nucléaires qui alimentent
le Soleil et les étoiles.**



**La fusion thermonucléaire par confinement
magnétique**

La fusion est la réaction nucléaire qui alimente le Soleil et les étoiles. Potentiellement, c'est une source d'énergie quasiment inépuisable, sûre, et d'un faible impact sur l'environnement. Sans la fusion, il n'y aurait pas de vie sur Terre. Ce que nous percevons sous la forme de lumière et de chaleur résulte de réactions de fusion qui se produisent au cœur du Soleil et des étoiles. Au cours de ce processus, des noyaux d'hydrogène entrent en collision et fusionnent pour donner naissance à des atomes d'hélium plus lourds et de considérables quantités d'énergie. La force gravitationnelle des étoiles crée les conditions nécessaires à la fusion.

COMMENT LA FUSION PRODUIT-ELLE DE L'ÉNERGIE ?

La réaction de fusion la plus efficace en laboratoire est la réaction entre deux isotopes de l'hydrogène (H), le deutérium (D) et le tritium (T). La fusion du deutérium et du tritium (D-T) produira un noyau d'hélium et un neutron. Les atomes sont animés d'un mouvement incessant. Plus ils sont chauds, plus ce mouvement est rapide. Au cœur du Soleil, où la température atteint 15 millions de degrés, les noyaux d'hydrogène entrent en collision à des vitesses très élevées. Ils peuvent ainsi franchir la barrière que les forces électrostatiques dressent entre les charges électriques positives dont ils sont porteurs. En fusionnant, les noyaux d'hydrogène donnent naissance à un noyau d'hélium. La masse de l'atome d'hélium ainsi obtenu ne correspond pas exactement, toutefois, à la somme des masses des deux atomes de départ. Un peu de la masse a disparu et une grande quantité d'énergie est apparue. Ce phénomène est exprimé par la célèbre formule d'Einstein $E=mc^2$: l'infime perte de masse (m) multipliée par le carré de la vitesse de la lumière (c^2) produit un nombre très élevé (E) qui correspond à la quantité d'énergie créée par la réaction de fusion.

Chaque seconde, le Soleil transforme 600 millions de tonnes d'hydrogène en hélium, libérant ainsi une gigantesque quantité d'énergie. Faut de pouvoir disposer, sur Terre, de l'intensité de la force gravitationnelle à l'œuvre au cœur des étoiles, une nouvelle approche a été développée pour réaliser des réactions de fusion.

QU'EST-CE QU'UN TOKAMAK ?

Le tokamak est une machine expérimentale conçue pour exploiter l'énergie de la fusion. Dans l'enceinte d'un tokamak, l'énergie générée par la fusion des noyaux atomiques est absorbée sous forme de chaleur par les parois de la chambre à vide. Tout comme les centrales électrogènes classiques, une centrale de fusion utilise cette chaleur pour produire de la vapeur, puis, grâce à des turbines et à des alternateurs, de l'électricité. Issu de la recherche soviétique des années 1960, le tokamak, avec des résultats surprenants, s'est depuis imposé comme le concept dominant parmi les chercheurs qui travaillaient sur la fusion par confinement magnétique.

ITER a pour objectif de maîtriser cette énergie : le programme est une étape essentielle entre les installations de recherche qui l'ont précédé et les centrales de fusion qui lui succéderont. ITER sera le plus grand tokamak au monde—deux fois la taille de la plus grande machine en opération, avec un volume de plasma dix fois plus grand.

En savoir plus : <http://www.iter.org/fr/accueil>