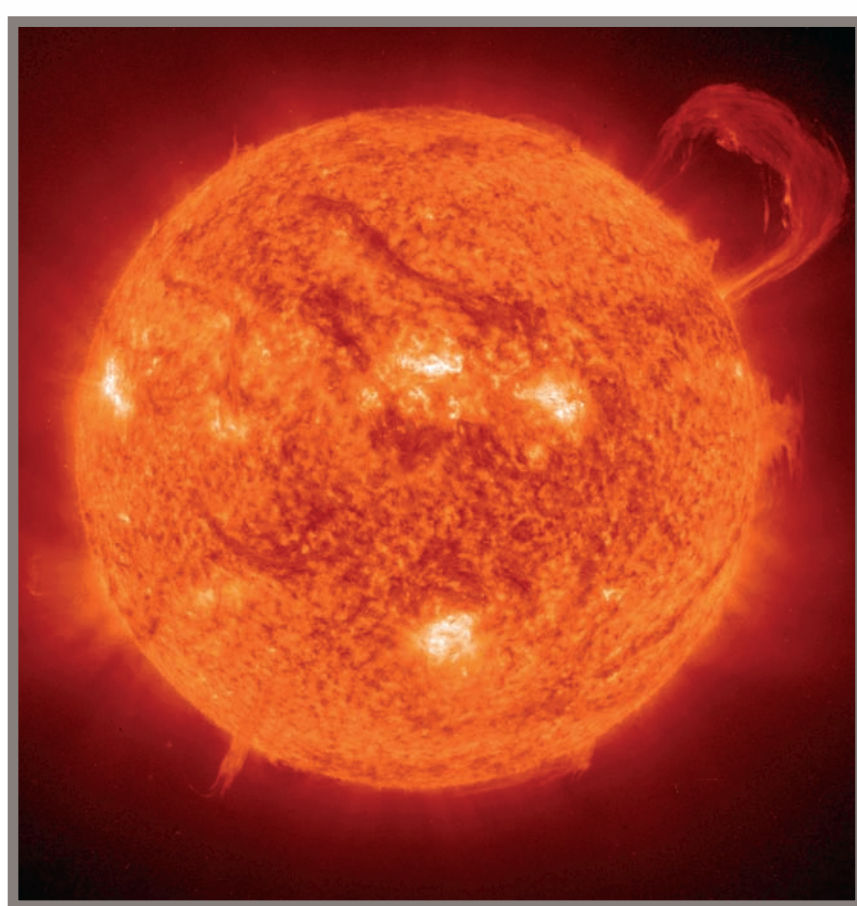


# Confiner la matière par des champs magnétiques

Dans un réacteur de fusion nucléaire, la matière, portée à plusieurs millions de degrés, est confinée par des champs magnétiques.

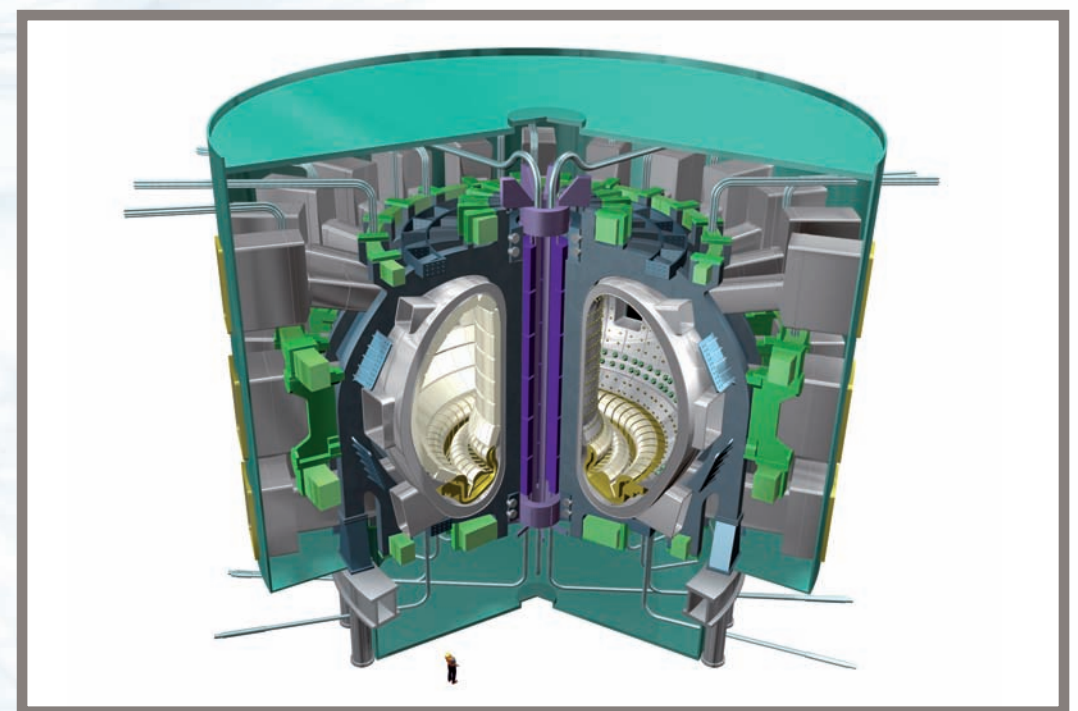


Le Soleil.

Une des pistes pour une production d'électricité durable, d'ici à quelques décennies, consiste à développer le nucléaire de fusion. Il s'agit de maîtriser, sur Terre, une réaction nucléaire équivalente à celle qui « chauffe » le Soleil.

Dans ce but, les physiciens font fusionner des atomes légers comme l'hydrogène. Pour atteindre les conditions de fusion, ils doivent porter ces atomes à des dizaines de millions de degrés. A de telles températures, la matière est sous la forme d'un gaz conducteur de l'électricité, appelé plasma, qu'aucun matériau n'est capable de contenir.

Ce plasma doit donc être « confiné » par un ensemble de champs magnétiques dans une enceinte sous vide. Certaines de ces enceintes, en forme de tore, sont appelées tokamak (acronyme russe de *Toroidalnaya Kamera s Magnitnymi Katushkami*).



Coupe d'un tokamak.

## Quelques dates

- **1968** : Les scientifiques russes parviennent à porter un plasma d'hydrogène à une température de l'ordre de 10 millions de degrés, jamais atteinte jusqu'alors. Ce sont les inventeurs du tokamak.
- **1973 - 1976** : Le tokamak français TFR (Tokamak de Fontenay-aux-Roses, CEA) est la machine la plus performante au monde. Il permet d'obtenir des résultats importants sur le confinement et le chauffage du plasma.
- **1997** : Jet (Joint European Torus), machine européenne située en Grande-Bretagne, à laquelle participent des équipes du CEA, établit le record mondial de puissance de fusion.
- **1998** : JT 60, tokamak japonais, atteint une température de plasma de 520 millions de degrés.
- **2003** : Tore Supra (CEA, Cadarache), le plus grand tokamak supraconducteur du monde, établit le record de durée de maintien d'un plasma à haute température.
- **Horizon 2020** : Iter (International Thermonuclear Experimental Reactor), machine de recherche internationale à Cadarache, devra démontrer la faisabilité scientifique et technique de la fusion.
- **Au delà de 2040** : Demo, prototype industriel, devra démontrer la possibilité d'utiliser la fusion pour fabriquer de l'électricité en vue du développement des premiers réacteurs commerciaux.

