

Contact:

Michel Claessens
michelclaessens@iter.org
Tel.: +33 (0)4.42.17.66.13

Comments:

ITER: de bons résultats pour les nouveaux conducteurs du solénoïde central

Cadarache, le 28 février 2012 - Le problème de la dégradation des performances, qui avait été observé l'année dernière sur l'un des conducteurs du solénoïde central d'ITER, est en passe d'être résolu.

Les tests réalisés dans l'installation SULTAN, en Suisse, sur un nouveau conducteur destiné au solénoïde central d'ITER ont donné des résultats encourageants. Le nouveau conducteur a été soumis à 10 000 cycles de charge magnétique et à deux cycles de chauffage/refroidissement, ce qui correspond au sixième de la durée de vie opérationnelle du solénoïde central d'ITER.

« Par rapport aux tests réalisés l'année dernière, le niveau de dégradation que présente ce nouveau conducteur est beaucoup plus proche de qui avait été anticipé lors la phase de conception. La courbe de dégradation liée aux cycles magnétiques est quant à elle stabilisée », a déclaré Neil Mitchell, responsable de la Division des Aimants à ITER.

china

eu

india

japan

korea

russia

usa

Le solénoïde central, la puissante colonne vertébrale du système magnétique d'ITER, est constitué d'un empilement de six bobines, d'une hauteur totale de 13,5 mètres pour 4,1 mètres de large. Ces bobines sont constituées d'un enroulement de câble supraconducteur gainé (« câble-en-conduit »), constitué d'un composé de niobium-titane (Nb3Sn) qui produira un champ magnétique d'une intensité de 13 teslas. Dans le cadre de la démarche qualité d'ITER, tous les conducteurs alimentant les aimants de la machine doivent être soumis à des tests de performance très rigoureux dans l'installation SULTAN.

Au mois de novembre 2010, des tests réalisés sur un échantillon de conducteur du solénoïde central avaient mis en évidence un phénomène de dégradation important survenant au terme de 6 000 cycles – beaucoup trop tôt dans la mesure où ces mêmes conducteurs seront soumis à quelque 60 000 cycles au cours des vingt années d'exploitation de l'installation ITER.

La cause de cette dégradation apparaissait liée aux fortes charges magnétiques qui s'accumulent dans les brins du câble supraconducteur. Un important programme de R & D avait été aussitôt lancé pour résoudre ce problème et éviter ainsi des retards dans le planning de production.

Le nouveau conducteur se distingue de celui qui avait été précédemment testé par les brins dont il est constitué. Ceux-ci ont été produits avec une technique différente, dite de « l'étain interne », qui leur confère une plus grande résistance mécanique. Les tests réalisés portent en outre sur deux configurations différentes: l'une est basée sur la configuration originelle des câbles, constitués de deux brins supraconducteurs (ratio cuivre/non cuivre de 1 :1.0) et d'un brin en cuivre, constituant ainsi le « triplet » qui est à la base de la structure du câble; dans l'autre configuration, on utilise trois brins supraconducteurs (ratio cuivre/non cuivre de 1 :1.5). Dans cette dernière option, la charge supportée individuellement par les brins est moindre, et la quantité de matériau supraconducteur est plus importante.



Pour limiter les pertes liées au couplage, dans les conditions opérationnelles qui seront celles du tokamak ITER (régime pulsé), le contact entre les brins doit être limité. Cependant, les brins doivent également être soutenus transversalement afin de limiter les effets de flexion dus aux charges de Lorentz. Une trop grande déformation des brins peut causer une fracturation progressive des filaments supraconducteurs qui les constituent et, par voie de conséquence, une dégradation de leur capacité supraconductrice.

CONTEXTE

Conçu pour démontrer la faisabilité scientifique et technologique de l'énergie de fusion, ITER sera la plus grande installation expérimentale de fusion jamais construite.

La fusion est l'énergie du Soleil et des étoiles. Quand des noyaux d'atomes légers fusionnent pour former des noyaux plus lourds, une grande quantité d'énergie est libérée. La recherche sur la fusion vise à maîtriser une source d'énergie à la fois sûre, fiable et respectueuse de l'environnement.

Fondé sur une collaboration scientifique internationale sans précédent, ITER est en cours de construction à Cadarache, en France, dans le département des Bouches-du-Rhône.

La contribution de l'Europe représente à peu près la moitié du coût de construction ; les six autres Membres (la Chine, l'Inde, le Japon, la République de Corée, la Fédération de Russie et les États-Unis) contribuent à part égale à l'autre moitié.

Plus d'informations sur:

<http://www.iter.org/fr>