

Press Release

FOR IMMEDIATE RELEASE



Route de Vinon-sur-Verdon CS 90 046 B3067 Saint-Paul-lez-Durance Cedex France

Comment:

Robert Arnoux

robert.arnoux@iter.org

+33 4 42 17 66 19

UNE PROUESSE MULTINATIONALE : LA PRODUCTION DES SUPRACONDUCTEURS D'ITER BIENTOT FINALISEE

SAINT-PAUL-LEZ-DURANCE, Bouches-du-Rhône, le 17 septembre 2015. La plus grande opération de fabrication et de livraison de câbles supraconducteurs de toute l'histoire de l'industrie sera bientôt finalisée. Au terme de huit années de préparation et de production, près de 70% des longueurs de câbles supraconducteurs destinés au système magnétique du tokamak ITER ont déjà passé avec succès les procédures de validation d'ITER Organization. Six membres d'ITER – la Chine, l'Europe, le Japon, la Corée, la Russie et les Etats-Unis – sont engagés dans la production de quelque 200 kilomètres (2 800 tonnes) de câbles gainés (ou « câbles en conduit ») pour une valeur de l'ordre de 610 millions d'euros.

china

eu

india

japan

korea

russia

usa

L'avenir industriel et commercial de l'énergie de fusion repose sur les aimants supraconducteurs, qui consomment beaucoup moins d'énergie, supportent des intensités de courant électrique plus élevées et génèrent des champs magnétiques plus puissants que des aimants conventionnels.

Dans le tokamak ITER, un agencement de systèmes supraconducteurs (dont l'énergie magnétique totale est de 51 Gigajoules) produira le champ magnétique qui créera, confinerà et modèlera le plasma que des systèmes de chauffage auront porté à une température de l'ordre de 100 à 200 millions de degrés C.

Des « câbles en conduit » (CICC), dotés d'un circuit de refroidissement interne et formés de brins de matériau supraconducteurs et de cuivre enroulés dans une gaine d'acier, constituent les éléments de base du système magnétique. Le niveau de technologie qu'ITER exige et la quantité de matériaux que la machine requiert (200 km de câble, soit approximativement 2 800 tonnes) a nécessité un effort industriel à l'échelle de la planète, impliquant six des membres d'ITER – la Chine, l'Europe, le Japon, la Corée, la Russie et les Etats-Unis.

Dès 2007, ITER Organization a développé une stratégie inédite pour mettre en place les procédures et les systèmes garantissant la standardisation de la production des supraconducteurs. Entre 2007 et 2009, 11 accords de fourniture (« *Procurement Agreements* ») ont été signés avec les Agences Domestiques des pays membres, chacun détaillant les spécifications techniques et les procédures de contrôle qualité – telles que la qualification des fournisseurs et des procédures de fabrication, les points de contrôle aux étapes critiques et les tests d'échantillons représentatifs.

La production, minutieusement contrôlée par ITER Organization et les Agences Domestiques, a été lancée en 2008. Des laboratoires extérieurs, de réputation internationale, ont apporté leur expertise en réalisant le contrôle indépendant des tests d'acceptabilité les plus critiques. Pour le matériau présentant les plus grandes difficultés technologiques – les brins de niobium-étain (Nb3Sn) qui constituent les supraconducteurs des bobines de champ toroïdal et du solénoïde central – neuf fournisseurs ont assuré la production de quelque 500 tonnes requis.

Cet effort industriel à très grande échelle a fait passer la production mondiale de 15 à 100 tonnes par an et a fait émerger trois nouveaux fournisseurs sur le marché international.



A ce jour, 70% des longueurs de câbles supraconducteurs produites ont passé avec succès les procédures de validation d'ITER Organization.

Une plaque saluant la contribution de l'ensemble des acteurs impliqués dans la production des supraconducteurs a été dévoilée le 17 septembre au siège d'ITER Organization à Saint-Paul-lez-Durance (Bouches-du-Rhône). *« Ces 11 accords de fourniture présentaient d'importants défis technologiques et organisationnels, a notamment déclaré Arnaud Devred, responsable des Systèmes Supraconducteurs au sein d'ITER Organization. Mais ils ont également donné lieu à une exceptionnelle aventure humaine. Je rends hommage à tous ceux qui, aujourd'hui comme hier, ont œuvré pour le succès de cette entreprise. »*

Neil Mitchell, Responsable de la Division des Aimants, est associé au développement des supraconducteurs du tokamak ITER depuis 1992. *« Les supraconducteurs d'ITER sont issus d'un programme de recherche et de développement qui s'est déployé sur plus de trente ans. Pour nous tous, c'est une source de fierté et d'inspiration de voir que les différents partenaires du programme, qui ont travaillé ensemble pour maîtriser des technologies particulièrement complexes, ont fait entrer les supraconducteurs d'ITER dans la réalité tangible. »*

De son côté, le directeur général d'ITER Organization, Bernard Bigot, a mis en exergue les multiples dimensions du programme ITER. *« L'étape que nous venons de franchir est remarquable à plus d'un titre. Du point de vue économique, nous avons injecté 610 millions d'euros dans des usines et des laboratoires sur trois continents. Ces derniers ont acquis une expertise qui peut aujourd'hui être mise à profit dans des domaines tels que l'imagerie médicale, l'énergie ou les transports. Du point de vue technologique, nous avons mis en œuvre les dernières avancées de la science des matériaux et poussé la production à des niveaux jamais atteints. Mais l'accomplissement majeur, dans ce programme d'une complexité technologique extrême, nous l'avons réalisé au travers de la collaboration internationale sur le design, les standards de production, les mesures de contrôle-qualité et les protocoles d'essais... le succès que nous célébrons aujourd'hui est la base de nos succès à venir. »*

La prochaine étape dans la fabrication des aimants d'ITER va consister à intégrer les supraconducteurs dans l'assemblage final des bobines.

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 à l'origine de 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.

ITER est également une entreprise de coopération scientifique internationale sans équivalent. La contribution de l'Europe représente à peu près la moitié du coût de construction ; les six autres Membres engagés dans cette entreprise (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. ITER est en cours de construction à Saint-Paul-lez-Durance, en France, dans le département des Bouches-du-Rhône.

Cliquer [ici](#) pour des informations détaillées sur le programme ITER.