

# Compte-rendu de réunion du GT supraconducteurs

Réunion du 78 février 2018

Lieu : AFNOR La Plaine Saint Denis.

Ordre du jour :

I. ATELIER "POINT CHAUD" DES RUBANS SUPRACONDUCTEURS DE 2<sup>nde</sup> GENERATION à l'initiative de l'UF90

II. Agenda 2018

Présents : Bruno Douine, Christian-Eric Bruzek, Nicolas Lallouet, Frédéric Lesur, Loïc Quéval, Arnaud Badel, Xavier Chaud, Kevin Berger, Guillaume Escamez, Jacques Noudem, Pierre Berstein, Cedric Etlicher.

Début de la réunion à 14h.

## I. ATELIER "POINT CHAUD" DES RUBANS SUPRACONDUCTEURS DE 2<sup>nde</sup> GENERATION

L'objectif de ce premier atelier à l'initiative de l'UF 90 "Supraconductivité" et du Groupe de Travail (GT) "supra" du GDR SEEDS est de permettre des échanges sur le sujet. Un questionnaire facilitant ceux-ci a été mis en place en amont de la réunion :

- 1) Si vous avez eu des expériences d'endommagement ou de destruction d'objets dus à un hot spot, que s'est-il passé et sur quel type d'appareils ?
- 2) Comment l'a-t-on détecté ? A posteriori ou en temps réel ?
- 3) Existent-ils des méthodes de détection et donc de protection du système efficace (recommandé) ?
- 4) A quelle température de fonctionnement et avec quel système de refroidissement avez-vous constaté ces dommages ?
- 5) Quel est le courant critique que vous utilisez pour caractériser un ruban ReBCO (courant moyen, courant minimum, courant en fonction de la longueur, écart type) ?
- 6) Serait-il possible de certifier les objets fabriqués avec le REBCO (bobines, etc...) plutôt que le ruban ?
- 7) Quelles ont été les solutions pour palier à ce problème autre que la détection (point de fonction plus bas, architecture du conducteur, etc.)
- 8) Comment caractériser un hot spot sur un ruban supraconducteur ? Comment faire le lien entre les mesures de types magnétiques (ex TapeStar) et la mesure électrique sur échantillon court ?
- 9) Comment prendre en compte ces variations de  $I_c$  lors du dimensionnement d'appareil supraconducteur ?

10) Existent-ils des méthodes de mesures de ce hot spot qui se corrèlent avec les mesures de  $I_c$  sur la longueur du ruban

La réunion a permis d'arriver à différentes définitions et conclusions :

a) A "hot spot" is a small volume of superconducting wire that is anormally heating because its electrical resistivity is higher than normal at this precise point. The heat generated might alter locally the conductor and the isolation. It is therefore potentially destructive for the whole device.

b) Hot spots exist both in LTS and HTS. They are particularly problematic in the later because conduction heat flow is limited, leading to slow propagation of normal state zones and making difficult their detection [].

c) For a given operating temperature, hot spots can be classified into 3 categories :

– Conductor hotspot

It is caused by visible or invisible default of the superconducting material, or of the matrix. It might be detectable using resistive or inductive methods.

– Device hotspot

It is caused by bad connection, local decrease of the critical current due to mechanical stress due to fabrication, thermal stress due to cooling, etc. It might be detectable using a thermal imaging camera.

– Operation hotspot

It is caused by cooling inhomogeneity, external magnetic field exposition, etc. It might be detectable using a thermal imaging camera.

d) Note that a conductor hotspot might disappear when the conductor is used in a device or in operation. For example, by winding two YBCO tapes face-to-face, one can avoid the formation of a conductor hot spot. Similarly, a device hotspot might disappear during operation. For example, by providing extra cooling to a low current density area, one can avoid a device hot spot.

II. Prochaine réunion du GT « Supra » SEEDS prévue lors de la conférence SGE 2018 à Nancy début juillet 2018 et réunion prévue en parallèle avec le TC 90 le jeudi 6 septembre 2018 à l'AFNOR.