

Service des Basses Températures

SÉMINAIRE

Lundi 20 octobre 11h00

CEA-Grenoble Bât D1 P.201

Pulse tube et dilution

Thomas PROUVE

SBT/GCCS

La mise en $\frac{1}{2}$ uvre des réfrigérateurs à dilution implique la consommation d' ^4He liquide. Ces réfrigérateurs ne sont pas autonomes et leur utilisation devient ainsi contraignante et onéreuse lorsque les laboratoires ne disposent pas de système de reliquéfaction. A la fin des années 1990, les tubes à gaz pulsé bi-étagés commerciaux ont atteint des performances telles, que l'idée de les utiliser à la place des bains d' ^4He classiques a commencé à émerger. Quelques prototypes de laboratoire furent ainsi développés, dont un exemplaire commercialisé par l'Air Liquide en collaboration avec le CNRS-CRTBT. Cette thèse, réalisée au CRTBT et cofinancée par l'Air Liquide, a permis d'étudier le couplage d'un réfrigérateur à dilution avec un tube à gaz pulsé afin de réaliser un appareil commercial offrant des performances comparables, en volume expérimental et puissance froide, aux réfrigérateurs classiques de moyenne puissance. Dans un premier temps, nous avons porté notre attention sur la réalisation du cryostat. L'absence de fluides cryogéniques permettant la thermalisation homogène des diverses entités, ainsi que la puissance frigorifique limitée par les performances du tube à gaz pulsé et les vibrations générées par ce dernier constituaient les principales caractéristiques de notre étude. Nous avons réalisé un cryostat offrant un volume expérimental de 750 mm sur un diamètre de 200 mm. Le temps de prérefroidissement est de 12 heures entre 300 K et 4,2 K. Dans un second temps, nous avons étudié l'intégration du réfrigérateur à dilution. Le prérefroidissement de l'injection d' ^3He entre 300 K et 4,2 K nous a amenés à développer un système de thermalisation spécifique permettant d'optimiser l'utilisation des ressources du tube à gaz pulsé. Ce développement a abouti à un brevet CNRS-Air Liquide. Le prérefroidissement entre 4,2 K et la température de l'évaporateur a constitué un travail important concernant l'étude du principe de refroidissement par échangeurs Joule-Thomson. Nous avons ainsi atteint des températures inférieures à 10 mK et obtenu des débits de circulation allant de 90 à 200 micromoles par seconde avec des temps de condensation de l'ordre de 2 heures pour un réfrigérateur à deux échangeurs discrets.

Le café sera servi 10 minutes avant

Contact : didier.guillaume@cea.fr - Tel : 04.38.78.59.96

http://inac.cea.fr/Phocea/Vie_des_labos/Seminaires/index.php