

Magnetothermal study of a superconducting coil in a carbon therapy cyclotron magnet

Auteur : Denis, Louis

Promoteur(s) : Vanderheyden, Benoit; Geuzaine, Christophe

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil physicien, à finalité approfondie

Année académique : 2022-2023

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/17393>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Author: Louis DENIS

Academic supervisors: Prof. Christophe GEUZAIN, Prof. Benoît VANDERHEYDEN

Faculty: Applied Sciences

Section: Engineering Physics

Academic year: 2022-2023

Magneto-thermal study of a superconducting coil in a carbon therapy cyclotron magnet

Illustrative summary

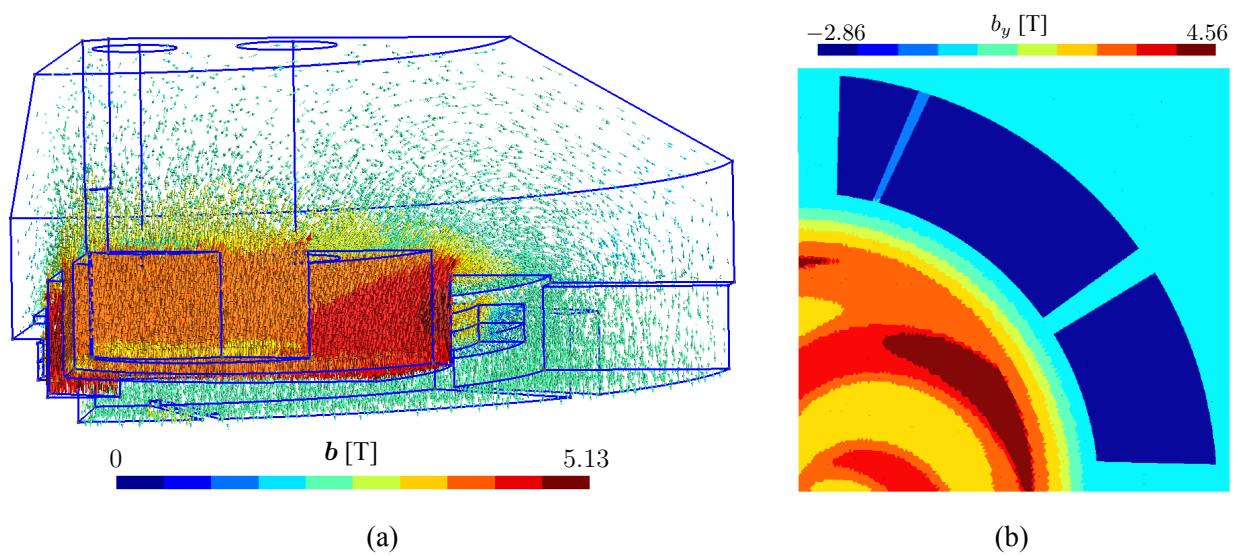


Figure 1: Steady-state flux density, (a) in the ferromagnetic yoke and in the conductor of the C400 cyclotron, and (b) in the median plane (top view).

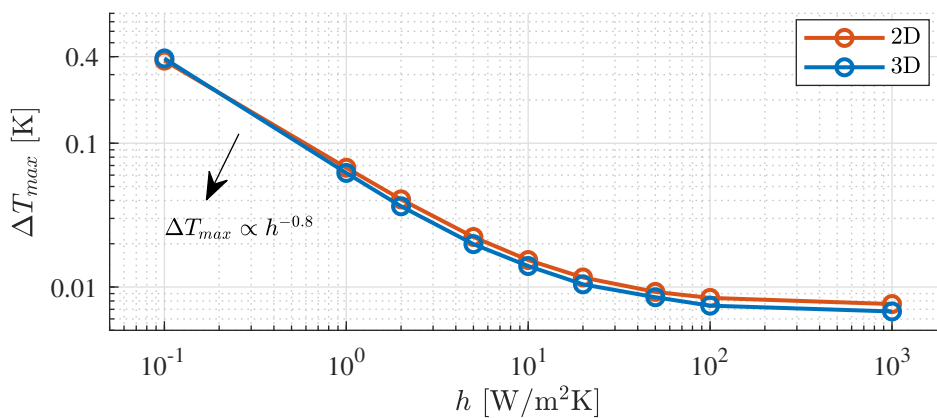


Figure 2: Maximal temperature increase ΔT_{max} during ramp-up against liquid helium convective heat transfer coefficient h . Comparison between results in the complete three-dimensional (3D) geometry of the cyclotron and in its simplified axisymmetric (2D) geometry.

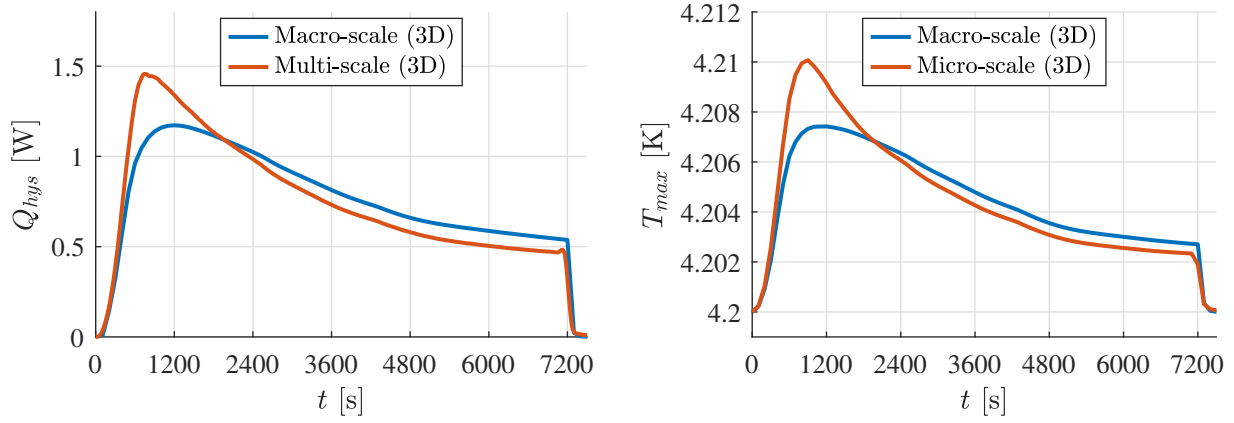


Figure 3: Evolution of (a) the integrated hysteresis loss Q_{hys} and (b) the maximal coil temperature T_{max} during ramp-up, computed with the multi-scale approach and compared to the results based on a classical macro-scale resolution.

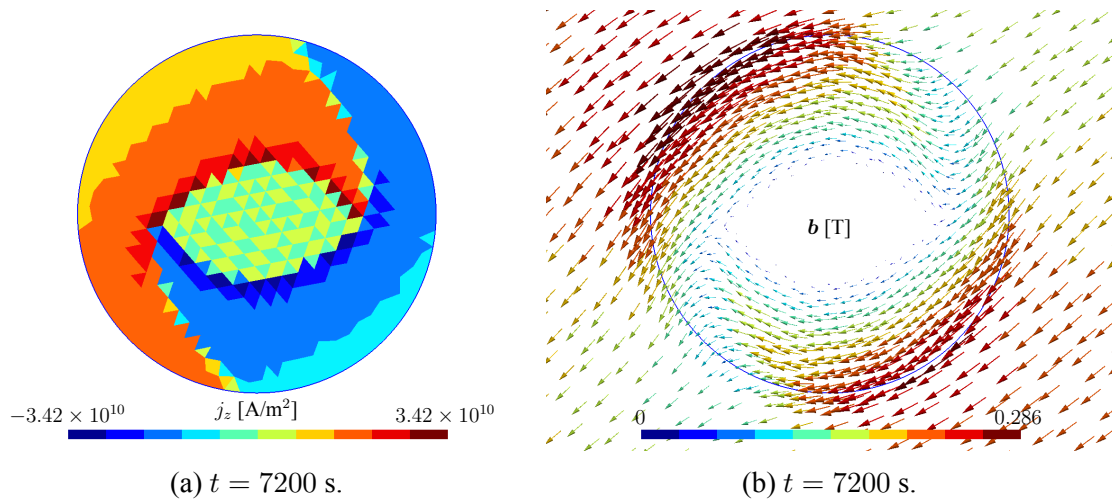


Figure 4: (a) Current density j_z and (b) corresponding flux density b in a superconducting filament of the central coil region of low field at the end of the ramp-up procedure, retrieved from the multi-scale resolution. In fact, the applied field has increased and then it has rotated.