

Soutenance de thèse

Valentine PETIT soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'équipe d'accueil doctoral ISAE-ONERA OLIMPES et intitulée «*Conditionnement des surfaces dans les accélérateurs de particules*»

Le 17 janvier 2020 à 10h00, Auditorium de l'ONERA-centre de Toulouse

devant le jury composé de

M. Pedro FERNANDES TAVARES	Directeur de Recherche Max IV Laboratory / Université de Lund	Rapporteur
Mme Anouk GALTAYRIES	Maître de Conférences Chimie ParisTech	Rapporteuse
M. Omar JBARA	Professeur Université de Reims Champagne-Ardenne	
M. Julien HILLAIRET	Ingénieur de recherches CEA Cadarache	
M. Thierry PAULMIER	Ingénieur de recherches ONERA	Directeur de thèse
M. Mauro TABORELLI	Directeur de Recherche CERN	

Résumé : Le nuage d'électrons se développant dans les chambres à vide du LHC lors de l'opération des faisceaux de protons engendre une charge thermique sur le système cryogénique de ses aimants supraconducteurs. La valeur de cette charge thermique présente une forte dispersion entre les différents arcs du LHC, pourtant identiques par design, dont certains sont actuellement proches de la limite de la capacité cryogénique. Sous l'effet du nuage d'électrons, le conditionnement de la surface de cuivre des chambres à vide du LHC a lieu, réduisant son rendement d'électrons secondaires. Un tel processus est supposé décroître l'activité du nuage vers un niveau acceptable pour l'opération du LHC et semble donc localement mis en défaut. Ce travail a analysé les phénomènes de conditionnement du cuivre ayant lieu dans le LHC afin d'expliquer les différences d'activités du nuage électronique observées dans l'accélérateur. L'étude des mécanismes de conditionnement du cuivre en laboratoire, à température ambiante, en remplaçant le nuage par un canon à électrons, a mis en évidence le rôle crucial du carbone dans la décroissance du rendement d'électrons secondaires. L'étude du déconditionnement, ayant lieu à la remise à l'air d'une surface irradiée (étape nécessaire à l'extraction de tubes faisceau du LHC) a permis d'établir une procédure limitant l'effacement de l'état de conditionnement in-situ de ces composants en vue de l'analyse de leur surface en laboratoire. Des analyses réalisées sur des tubes faisceau extraits d'un aimant à faible charge thermique montrent que ces surfaces présentent des caractéristiques similaires à celles conditionnées en laboratoire. En revanche, les tubes faisceau extraits d'un aimant à forte charge thermique présentent du CuO ainsi qu'un taux de carbone surfacique extrêmement faible. Il est prouvé que ces modifications résultent de l'opération du LHC et conduisent à un conditionnement altéré de ces surfaces. Ces modifications sont actuellement le meilleur candidat pour expliquer l'origine des différences de charges thermiques observées dans le LHC.

Mots-clés : Conditionnement, Electrons secondaires, Carbone, Surfaces, Cuivre, LHC