



Département Environnement Spatial (DESP)

Développement d'un système opérationnel de spectrométrie des neutrons dédié à la caractérisation dynamique de l'Environnement Radiatif Naturel Atmosphérique à l'Observatoire du Pic du Midi de Bigorre

Soutenance de thèse de Adrien CHEMINET

Jeudi 10 octobre 2013 – 14 h 00

Auditorium de l'ONERA Site de Toulouse

Devant le jury :

- Marin CHABOT - CNRS/INPO, Orsay
- Erwin FLÜCKIGER - Université de Berne, Berne
- Guillaume HUBERT - ONERA/DESP – Directeur de thèse
- Alain KLOTZ - OMP/IRAP, Toulouse
- Véronique LACOSTE - IRSN/LMDN, Cadarache

Résumé :

Ces travaux de thèse sont le fruit d'une collaboration entre le Laboratoire de Métrologie et Dosimétrie des Neutrons à l'Institut de Radioprotection et de Sécurité Nucléaire de Cadarache et le Département Environnement Spatial de l'ONERA à Toulouse. L'objectif était de développer un système opérationnel de spectrométrie des neutrons, étendu au domaine des hautes énergies afin de mesurer de manière dynamique les variations de l'environnement radiatif naturel atmosphérique en altitude au sommet de l'Observatoire du Pic du Midi de Bigorre dans les Pyrénées. Pour ce faire, les réponses des différents détecteurs ont été calculées par simulations Monte Carlo avant d'être validées expérimentalement jusqu'au domaine des hautes énergies en champs neutroniques de référence. La méthode de reconstruction mathématique du spectre par déconvolution a été étudiée afin de quantifier les incertitudes systématiques. Ensuite, le système a été testé sous la roche au Laboratoire Souterrain à Bas Bruit de Rustrel avant d'effectuer les premières mesures en altitude à +500 m et +1000 m. A la suite de ces expériences, le spectromètre a été installé en mai 2011 au sommet du Pic du Midi à +2885 m. La méthodologie d'analyse en continu des données recueillies a été développée. Des oscillations saisonnières du spectre dont l'amplitude dépend du domaine énergétique ont été mises en évidence. Des décroissances Forbush, caractéristiques d'éruptions solaires, ont également été observées à l'approche du 24^{ème} cycle solaire. Des simulations Monte Carlo ont permis d'analyser ces résultats. Les données ont été valorisées grâce à des applications en dosimétrie personnelle et en fiabilité des composants électroniques vis-à-vis des radiations.

Mots-clés :

Neutrons Atmosphériques, Rayonnement Cosmique, Activité Solaire, Spectromètre à Sphères de Bonner, Simulations Monte Carlo