

UNE PLATEFORME EUROPÉENNE POUR TESTER LA VULNÉRABILITÉ DES COMPOSANTS MICROÉLECTRONIQUES AUX NEUTRONS ATMOSPHÉRIQUES

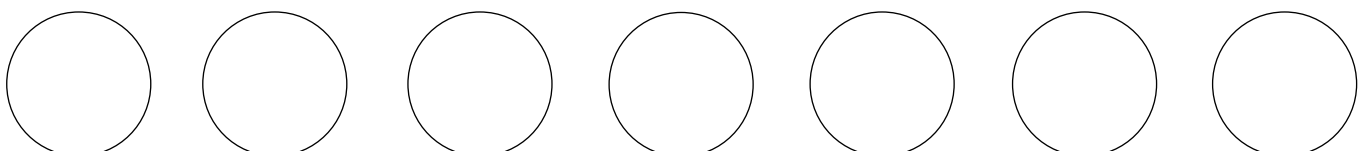
COMMUNIQUÉ DE PRESSE - PARIS - 06 JUILLET 2006

| www.cnrs.fr/presse

ASTEP, la toute première plateforme européenne de caractérisation radiative, a été inaugurée le 5 juillet 2006 dans les locaux de l'Observatoire du plateau de Bure (Hautes Alpes), à 2552 mètres d'altitude. Créée conjointement par le Laboratoire matériaux et microélectronique de Provence (L2MP/CNRS, Universités Aix-Marseille 1 et 3, Université de Toulon) et la société STMicroelectronics, le but de cette plateforme-laboratoire est de déterminer avec une grande précision la sensibilité de circuits microélectroniques de haute complexité, briques de base des objets communicants (stations de base de télécommunication, téléphones portables, ordinateurs, télévisions haute définition), à l'environnement radiatif naturel terrestre.

La miniaturisation et la complexification toujours plus poussée des composants et circuits microélectroniques, tels que ceux utilisés dans n'importe quel appareil électronique récent, rend ces dispositifs de plus en plus sensibles aux rayons cosmiques terrestres et aux flux de particules (neutrons atmosphériques) au niveau du sol. Bien que relativement faibles au niveau de la mer (~10 particules/cm²/h), ces flux de particules augmentent considérablement avec l'altitude, pour atteindre par exemple des fluences mille fois plus importantes aux altitudes de croisière des avions de ligne. En outre, certaines particules ont un caractère très invasif, tels les neutrons de forte énergie qui peuvent traverser n'importe quel blindage ou enceinte protectrice en béton armé : ils peuvent par conséquent provoquer des fautes logiques, voire des défaillances sévères dans les circuits électroniques en déposant une charge électrique du même ordre de grandeur, voire supérieure aux quantités véhiculant l'information logique (charge critique) dans les circuits intégrés, en particulier les mémoires à semi-conducteur. Or, de tels composants sont mis en oeuvre dans des applications pour lesquelles la fiabilité constitue un critère essentiel : transactions bancaires, routage des communications dans les centraux téléphoniques, suivi et assistance des malades, contrôle des véhicules de transport (automobiles, trains, avions...). On imagine sans peine les conséquences désastreuses que de telles perturbations pourraient générer... L'un des enjeux majeurs pour les fabricants de semi-conducteurs et les concepteurs de circuits est donc de comprendre les mécanismes physiques à l'origine de ces défaillances pour mieux s'en prévenir et pour mettre au point des systèmes électroniques immunes face à l'environnement radiatif terrestre : c'est l'un des objectifs scientifiques clés de la plateforme ASTEP.

À peine lancée, cette plateforme accueille déjà une première expérience. Le principe consiste à exposer à l'environnement radiatif naturel un grand nombre de composants mémoires capables de stocker des informations sous forme de 0 et de 1, et de vérifier périodiquement le contenu de ces mémoires pour détecter d'éventuelles erreurs (un 0 transformé en 1 ou vice-versa) induites par l'interaction du rayonnement avec le composant. Étant donnée la faible probabilité d'apparition de ces événements au niveau du sol, le nombre de cellules-mémoires exposées doit donc être très important afin que le résultat de l'expérience soit statistiquement significatif.



Dans la configuration actuelle de l'expérience, le banc de test, développé en collaboration avec la société Bertin Technologies (Aix-en-Provence) embarque 1280 circuits mémoires conçus et fabriqués par STMicroelectronics ; chaque circuit renferme 4 millions de points-mémoires, c'est-à-dire qu'il est capable de stocker une séquence composée de 4 millions de 0 et de 1. Au total, l'état logique de près de 5 milliards de cellules-mémoires est surveillé en permanence. Les premiers résultats de cette expérience seront présentés lors de la prochaine conférence RADECS qui aura lieu en septembre prochain à Athènes.

La plateforme ASTEP a bénéficié du soutien technique et financier de la société STMicroelectronics (Crolles), à l'origine conjointe du projet avec le L2MP. ASTEP a également été supporté par la Commission Européenne (fonds FEDER), le Conseil Général des Hautes Alpes (CG05), le Conseil Régional Provence Alpes Côte d'Azur (région PACA), la Commune de Saint Etienne en Dévoluy, le Centre national de la recherche scientifique (CNRS), l'Institut universitaire de France (IUF) et l'Université de Provence (Aix-Marseille 1). Enfin, ASTEP bénéficie du soutien logistique permanent de l'Institut de radio-astronomie millimétrique (IRAM), via le support technique des équipes de l'Observatoire du Plateau de Bure.

Pour en savoir plus :

Serveur du Laboratoire matériaux et microélectronique de Provence (L2MP)

<http://www.l2mp.fr/astep>



Bâtiment POM2 de l'Institut de radio-astronomie millimétrique (IRAM) abritant la plateforme ASTEP L2MP-STMicroelectronics. © L2MP-CNRS



Vue générale des antennes de l'Institut de Radio-Astronomie Millimétrique sur le Plateau du Pic de Bure (2552m) où est installé la plateforme ASTEP. © L2MO-CNRS

BIBLIOGRAPHIE

"Altitude SEE Test European Platform (ASTEP): project overview, first results in CMOS 130nm and perspectives" : 2006 Radiation Effects on Components and Systems Workshop, 27-29 septembre 2006, Athènes (Grèce). Jean-Luc Autran, Philippe Roche, Joseph Borel, Christophe Sudre, Karine Castellani-Coulié, Daniela Munteanu, Thierry Parrassin, Gilles Gasiot, Jean-Pierre Schoellkopf

CONTACTS

Chercheur
Jean-Luc Autran
T 04 96 13 97 17
autran@newsup.univ-mrs.fr

Presse
Delphine Kaczmarek
T 01 44 96 51 51
delphine.kaczmarek@cnrs-dir.fr

