

Développement d'un banc de test de transceivers optiques pour les essais radiations

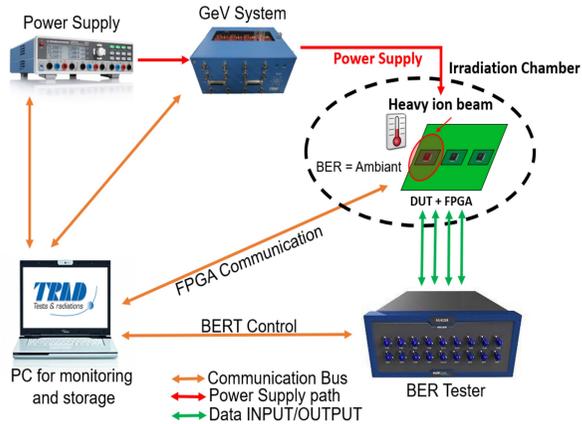
Introduction

Les transceivers optiques (TRx) sont des composants clés pour l'avenir des communications spatiales intra-satellites car ils répondent au besoin d'augmenter le taux de transfert de données. Ces composants, de part leurs propriétés de hauts transferts de données, ont des architectures complexes pour répondre aux contraintes thermomécaniques. Ces architectures doivent être adaptées aux tests ions lourds sans toucher à l'intégrité des pièces à tester. D'un autre côté, le taux d'erreurs des bits est une donnée importante pour ce genre de composant. Un autre défi a été d'implémenter cette mesure pendant irradiation et de garder la partie optique opérationnelle. Les deux composants d'intérêt sont les laser à cavité verticale émettant en surface (VCSEL) et les amplificateurs de trans-impédance (TIA).

Banc de test

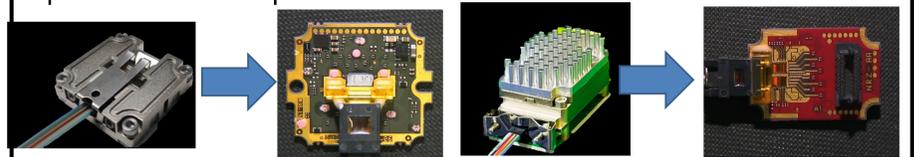
Afin de vérifier leur fonctionnalité et de détecter les SEL, SEU et SEFI. Le banc de test se compose des éléments suivants :

- Une alimentation électrique pour l'objet sous test.
- Un système GeV pour détecter, protéger et surveiller les événements SEL. Les dispositifs ont été surveillés pendant l'irradiation
- Un FPGA pour détecter et corriger les SEU et SEFI. Ce dernier analyse les registres de contrôle pendant l'irradiation.
- Un testeur de taux d'erreurs de bits permet d'envoyer un signal pseudo-aléatoire et de le comparer au signal reçu. Il permet de calculer un taux d'erreur en temps réel pendant l'irradiation. Celui utilisé lors de notre test est un codage NRZ à quatre canaux avec un débit de 25 Gbps.



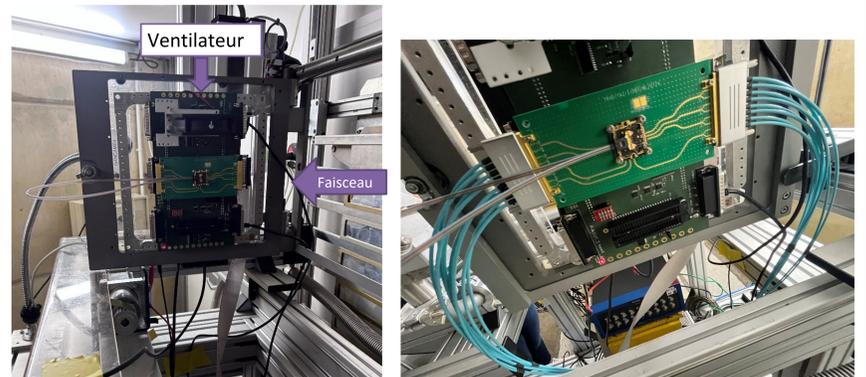
Problématiques

Les composants ont dû être spécialement préparés par le fabricant pour accéder aux puces

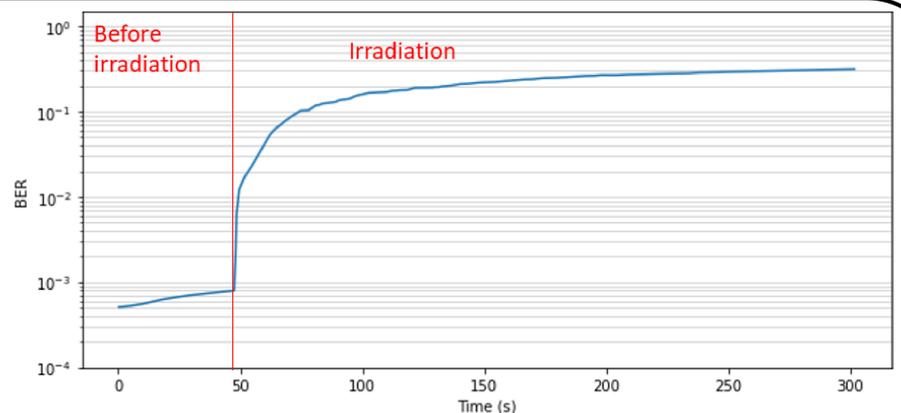
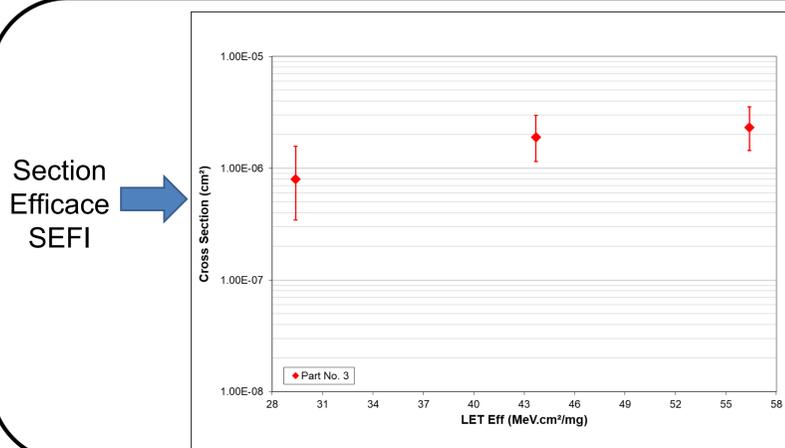


Problématique d'échauffement

- Faisceau sous air
- Ventilateur sur la carte de test
- Adaptation des fréquences de test



Résultats



Mesure de BER en ligne sur un canal de transceiver optique

Conclusion

- Les transceivers optiques sont des technologies clés pour le transfert de données intra-satellite. La demande, toujours plus grandissante, de capacité de transfert de données en fait un composant important. Cette caractéristique demande des capacités de test spécifiques pour ces composants nouvelle génération.
- Nous avons réussi à tester les performances de 2 références différentes de transceivers optiques, malgré leur architecture modifiée.
- Les tests BER en ligne : du travail est encore nécessaire afin de bien comprendre quels sont les paramètres qui influent le plus sur les performances de test : la carte, les câbles, les connecteurs etc... Les premiers résultats sont tout de même très encourageants puisque nous avons pu observer une cinétique d'augmentation des BER pendant irradiation. Des études complémentaires doivent être effectuées afin d'étudier cette cinétique et de comprendre ce qui pourrait l'impacter pendant irradiation.