

Soutenance de thèse

Clémentine DURNEZ soutiendra sa thèse de doctorat, préparée au sein de l'équipe d'accueil doctoral ISAE-ONERA OLIMPES et intitulée « *Analyse des fluctuations discrètes du courant d'obscurité dans les imageurs à semiconducteurs à base de Silicium et InSb* »

Le 23 novembre 2017 à 14h00, amphithéâtre 1 ISAE-SUPAERO

devant le jury composé de

M. Rémi BARBIER	Institut de physique nucléaire Lyon	Rapporteur
M. Stéphane DEMIGUEL	Thalès Alenia Space	Rapporteur
Mme Véronique FERLET-CAVROIS	European Space Agency	
M. Vincent GOIFFON	ISAE-SUPAERO	Codirecteur de thèse
M. Guo-Neng LU	Université Claude Bernard Lyon	
M. Pierre MAGNAN	ISAE-SUPAERO	Directeur de thèse
M. Jean Guy TARTARIN	LAAS	

Résumé

Le domaine de l'imagerie a toujours fait l'objet de curiosité, que ce soit pour enregistrer une scène, ou voir au-delà des limites de l'oeil humain grâce aux détecteurs infrarouges. Ces deux types d'imagerie sont réalisés avec différents matériaux. Dans le domaine du visible, c'est le silicium qui domine, car son absorbance spectrale correspond bien au spectre visible et que ce matériau a été très étudié dans les dernières décennies. Dans le domaine de l'infrarouge, plus particulièrement le MWIR (Middle Wave InfraRed), l'InSb est un bon candidat car il s'agit d'un matériau très stable. Cependant, certaines contraintes telles qu'une bande interdite étroite peuvent être limitantes et cela nécessite une température d'opération cryogénique. Dans ces travaux, un signal parasite commun à ces deux matériaux est étudié : il s'agit du signal des télégraphistes (RTS : Random telegraph Signal) du courant d'obscurité. Ce phénomène provient d'un courant de fuite de l'élément photosensible du pixel (photodiode). En effet, même dans le noir, certains pixels des imageurs vont avoir une réponse temporelle qui va varier de façon discrète et aléatoire. Cela peut causer des problèmes de calibration, ou de la mauvaise détection d'étoiles par exemple. Dans cette étude, deux axes principaux sont étudiés : la caractérisation du signal pour pouvoir mieux l'appréhender, et la localisation des sources à l'origine du RTS dans la photodiode afin d'essayer de l'atténuer.

Summary

Imaging has always been an interesting field, all the more so as it is now possible to see further than human eyes in the infrared and ultraviolet spectra. For each field of application, materials are more or less adapted : in order to capture visible light, Silicon is a good candidate, because it has been widely studied, and is also used in our everyday life. Concerning the infrared, more particularly the MWIR spectral band, InSb has proved to be stable and reliable, even if it need to

operate at cryogenic temperatures because of a narrow bandgap.. In this work, a parasitic signal called Random Telegraph Signal (RTS) which appears in both materials (and also others, such as HgCdTe or InGaAs) is analyzed. This signal comes from the pixel photodiode and corresponds to a discrete dark current fluctuation with time, like blinking signals. This can cause detector calibration troubles, or false star detection for example. This study aims at characterizing RTS and localize the exact origin in the photodiode in order to be able to predict or mitigate the phenomenon.