

Séminaire du 7 Février 2007 au CEA de Saclay (10h)

« *Instrumentation Cryogénique Bas Bruit et Large Bande en technologie SiGe* »

Présenté par **Damien PRÊLE** du Laboratoire des Instruments et Systèmes d'Île de France

Résumé : *Instrumentation Cryogénique Bas Bruit et Large Bande en technologie SiGe*

Les travaux présentés lors de ce séminaire seront consacrés à l'investigation du fonctionnement des technologies bipolaires, et plus particulièrement des technologies BiCMOS SiGe (AMS 0.8 et 0.35 μm), pour une utilisation à température cryogénique. Un état de l'art sur les transistors bipolaires et les bruits électroniques que l'on rencontre sur ce genre de technologie seront donnés avec une approche orientée vers les basses températures. Ces rappels permettent d'aborder les mesures, des paramètres basse fréquence et du bruit, réalisées sur des transistors bipolaires silicium et sur deux technologies SiGe à 300 K, 77 K et 4.2 K. Il sera ensuite présenté deux réalisations d'ASIC cryogénique en technologie standard BiCMOS SiGe. La première est un amplificateur bas bruit ($1 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$) et large bande (1 GHz) fonctionnant à 77 K. Il est destiné à la caractérisation de bolomètres supraconducteurs YBaCuO à électrons chauds. La seconde réalisation est un circuit de lecture et de multiplexage de matrice de SQUID. Il sera, en particulier, présenté le développement, la réalisation et le test d'un amplificateur ultra bas bruit ($0.2 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$) avec deux entrées multiplexées fonctionnant à 4.2 K.

Abstract : *Low Noise and Wide Band Cryogenic Instrumentation in SiGe technology*

The presented work is dedicated to the investigation on the operation of bipolar technologies and, more particularly, SiGe BiCMOS technologies (AMS 0.8 et 0.35 μm), for use at cryogenic temperature. In the first part of this report, the state of the art for bipolar transistors and for the electronic noises, encountered on these technologies at room and low temperatures, are thoroughly investigated. This approach is aimed towards the understanding of the experimentally observed behaviours of the SiGe technologies operating at temperatures ranging from 300 K to 4.2 K. The second part emphasizes on two realisations of cryogenic ASIC in standard SiGe BiCMOS technologies. The first one is a wide band (1 GHz) and low noise ($1 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$) amplifier operating at 77 K which was designed for the readout and characterisation of hot electron YBaCuO superconducting bolometers. The second realisation is an ASIC dedicated to the multiplexing and readout of SQUID arrays. For this device, the development and characterisation of the ultra low noise amplifier ($0.2 \text{ nV}/\sqrt{\text{Hz}}$) with two time domain multiplexed accesses operating at 4.2 K are detailed.