

## *Fiche de demande de soutien Com2I*

Nom du projet :        **Moyens génériques de caractérisation micro-onde et millimétrique**

Responsable LAAS : O. LLOPIS

Groupe(s) concerné(s) : CISHT, et dans une moindre mesure TMN, CIP, Photonique

Chercheurs impliqués et pourcentage d'implication :

Tous les chercheurs du groupe CISHT sont concernés. Certains chercheurs d'autres groupes sont également concernés de façon plus ponctuelle.

Permanents : 9

Doctorants et autres : 14

Objectifs du projet :

Gestion de matériel et de protocoles de mesure jusqu'à des fréquences de plus en plus élevées (110 GHz). Définition des techniques de calibrage suivant le type de dispositif à tester. Mesure de bruit de composants et de dispositifs. Mise en place d'un nouveau banc de caractérisation très large bande : 40 MHz - 110 GHz (paramètres S). Etude de l'extension aux mêmes fréquences des moyens d'analyse spectrale.

Positionnement du projet dans la prospective scientifique du laboratoire :

Ce projet constitue un besoin vital pour les 23 chercheurs du groupe CISHT (sans compter les stagiaires) et une aide précieuse pour tous les autres chercheurs du pôle MINAS ayant des besoins ponctuels de caractérisation à haute fréquence et/ou en bruit.

Tous les groupes de microélectroniques sont directement ou potentiellement concernés.

Contexte et partenaires externes (académiques ou industriels) éventuels :

Projets : Contrat européen Eurimus «POWERSMART », sur lequel nous intervenons exclusivement dans le domaine de la caractérisation. Les contrats européens IST «MARTINA » et « ARTEMIS » sont en cours, et se poursuivent jusqu'en 2005. Les réseaux d'excellence «AMICOM » (dirigé par le LAAS) et «TARGET » ont débuté, tout comme le projet intégré «MIMOSA ». Plusieurs contrats également avec le CNES (Pharao, fiabilité), avec Alcatel Space (liaisons optiques) et la DGA (Pamir + négociations en cours sur un projet « opto »).

Financement (montant et origine) : voir ci-dessus

Planning :

Date de début :        immédiat

Date de fin :

## *Fiche de demande de soutien Com2I*

Principales étapes :

### Soutien technique demandé :

La caractérisation des circuits ou des dispositifs réalisés dans le cadre des actions ci-dessus nécessite l'utilisation d'un matériel hautement spécialisé et d'un coût très élevé (environ 80 k€ pour un analyseur de réseaux hyperfréquence – 3 appareils de ce type en service actuellement dans le groupe CISHT, sans compter un 4<sup>ème</sup> analyseur plus basse fréquence) et l'arrivée prochaine d'un «upgrade» à 110 GHz d'un de ces appareils (coût : 186 k€) + un 4<sup>ème</sup> analyseur pour remplacer celui immobilisé. La connectique pour ce type de matériel est également spécifique en fonction des bandes de fréquence de travail, et tout aussi coûteuse et fragile. Il y a donc une **nécessité de former les doctorants** à ce type de mesure, avant qu'eux même soient capables de prendre en charge une campagne de mesure. Cette étape est absolument essentielle et ne peut être évitée sous peine d'obtenir des mesures erronées (à cause d'erreurs dans les processus de calibrage – phénomène très courant chez les jeunes chercheurs, et parfois chez les moins jeunes également !), ou encore sous peine d'assister à la dégradation rapide du matériel, et en particulier des pointes coplanaires micro-ondes ou des connecteurs pour les ondes millimétriques (généralement non compatibles avec les connecteurs plus basse fréquence).

Cette nécessité d'aide et de formation **s'applique à tous les jeunes chercheurs du groupe CISHT** (13 doctorants actuellement, plus des stagiaires), mais **également aux chercheurs d'autres groupes** ayant besoin ponctuellement de ce type de caractérisation mais n'ayant pas de formation spécifique micro-onde. On peut citer à ce niveau les collaborations fortes et déjà anciennes avec le groupe **TMN** (P. Pons) pour la caractérisation de dispositifs micro-usinés, mais également dans une moindre mesure les collaborations avec **CIP** (test de fiabilité de composants MOS), avec **Photonique** (projet LAAS)... Outre la mesure en elle même, la configuration de mesure peut changer d'une application à l'autre. De nombreux composants et circuits sont mesurés sous pointes, mais d'autres nécessitent une mise en boîtier. Certains présentent des configurations de polarisation très simples, alors que d'autres imposent la réalisation de circuits spécifiques...etc...

Enfin, le **calibrage** de ces bancs, et en particulier des bancs de paramètres S, est une procédure complexe qui constitue encore un axe de recherche (même si les techniques «standards» suffisent généralement pour nos applications).

### **Cas particulier du système 110 GHz :**

Le 110 GHz occupera une place un peu à part. Vu le prix du matériel, les doctorants ne pourront pas travailler directement sur cet appareil et L. Bary se chargera seul de la caractérisation (par exemple, le coût d'une pointe coaxiale 110 GHz, en connectique 1 mm, est d'environ 7000 €!!).

Il devra définir les protocoles de calibrage et étudier leur reproductibilité. Il étudiera également la possibilité d'étendre les autres types de mesure (spectre, puissance...) dans cette gamme de fréquence. Signalons qu'il s'agira du premier appareil de ce type sur Toulouse. Certains industriels locaux se sont montrés d'ores et déjà intéressés par la présence d'un tel équipement dans la région (Astrium, Alcatel Space).

## *Fiche de demande de soutien Com2I*

Structure de la demande	
Compétence	Volume en hommes.mois
Métrologie micro-onde (sur tranche et en boîtier) : paramètres S et techniques de calibrage associées, mesure de bruit, mesure de puissance...	<b>La charge de travail est de l'ordre de 10 hommes*mois</b> , mais 5 hommes*mois peuvent être suffisant si certains cadres scientifiques CISHT continuent de s'impliquer dans ces actions

**> Electronique analogique**

Electronique numérique

**> Electronique hyperfréquences**

**> Instrumentation**

**> Caractérisation**

Optique

Mécanique

Développement applicatif

Développement système

Autre (précisez) :

Contact préalable avec le service 2I ?            OUI

Effort demandé en % de temps plein            50 %

Total :

Répartition sur la durée du projet :

*Fiche de demande de soutien Com2I*