

# **Contribution à la conception de sondes miniatures à haute fréquence pour des mesures micro-ondes de précision sur les tranches de silicium**

Tarek Bouzar<sup>1,2</sup>, Jean Daniel Arnould<sup>2</sup>, Thomas Zimmer<sup>1</sup>, Sébastien Frégonese<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Université de Bordeaux, CNRS, Laboratoire IMS – UMR 5218, 33400 Talence, France*

<sup>2</sup> *Université Grenoble Alpes, Grenoble INP, TIMA, 38000 Grenoble, France*

*Tarek.bouzar@u-bordeaux.fr*

## **Résumé :**

Alors que des progrès significatifs ont été réalisés dans la technologie des semi-conducteurs et la fabrication de circuits intégrés (CI) à grande vitesse, l'infrastructure de mesure pour caractériser ces CI reste largement sous-développée, en particulier pour les mesures sur les plaquettes. En particulier, les sondes commerciales pour les applications en dessous de 110 GHz utilisent des technologies qui ont été développées et brevetées il y a environ 15 à 20 ans et qui sont presque périmées. De plus, ces technologies commerciales sont très coûteuses car elles reposent généralement sur l'assemblage manuel de plusieurs composants. En outre, cette méthode d'assemblage entraîne une grande dispersion d'un produit à l'autre.

L'assemblage manuel limite également la possibilité de réduire l'échelle géométrique de la sonde, ce qui est nécessaire pour améliorer ses performances. Du point de vue des performances électriques, les sondes commerciales actuelles ne sont pas suffisamment réduites, ce qui induit un couplage élevé entre le substrat et/ou les circuits adjacents et les sondes, ou un couplage élevé de sonde à sonde. Cela conduit à des résultats de mesure peu fiables au-dessus de 60 GHz. Il est donc nécessaire de réduire la taille de la sonde, mais cela devient de plus en plus difficile, au point qu'une conception innovante de la sonde est la seule option possible. Enfin, la mesure de la bande large jusqu'à 500 GHz nécessite de mesurer bande de fréquence par bande de fréquence, ce qui pose le problème du contact, augmente le coût de la main d'œuvre et rend plus difficile l'analyse des résultats. Dans ce projet ANR (nommé PRECISE), nous proposons une nouvelle approche pour la conception de sondes large bande fonctionnant du DC à au moins 220 (et éventuellement 325) GHz avec un couplage sonde-substrat fortement réduit.