

## Proposition de Stage

# Source primaire à dual polarisation imprimée pour les fréquences millimétriques

**Thématique(s):** ISA

**Mots-clés:** Antenne réflecteur, source primaire, ondes millimétriques, mesure sous pointes RF, mesure de rayonnement d'antenne.

**Responsable(s):** J. Lanteri, F. Ferrero, C. Migliaccio, N. B. Duong

**Lieu du stage:** LEAT

**Sujet de stage:** De nombreux systèmes requièrent des antennes directives, voire très directives. Citons à titre d'exemple les communications par satellite, la métrologie d'observation de l'univers, les radars civils ou militaires. Les antennes dites quasi-optiques, c'est à dire les antennes pour lesquelles l'alimentation d'un dispositif de collimation s'effectue en espace libre, sont d'excellents candidats pour ces applications car elles présentent moins de pertes que les antennes entièrement câblées, lorsque l'antenne devient électriquement grande. Les réseaux réflecteurs (RR) sont une catégorie d'antennes quasi-optiques.

Ces antennes sont apparues dans les années 60, d'abord sous forme de réseaux de guides d'ondes puis d'antennes imprimées. Ces dernières ont l'avantage d'être faciles à réaliser et faible coût. Le LEAT possède une expertise dans le domaine des réseaux réflecteurs imprimés passifs depuis une dizaine d'années pour les applications radar en bande millimétrique, notamment pour les systèmes embarqués sur aéronefs. La figure 1 est une photo d'un module radar développé au LEAT et équipé d'une antenne *reflectarray* destiné à la détection de câbles aériens.



Figure 1 : Radar mm développé au LEAT

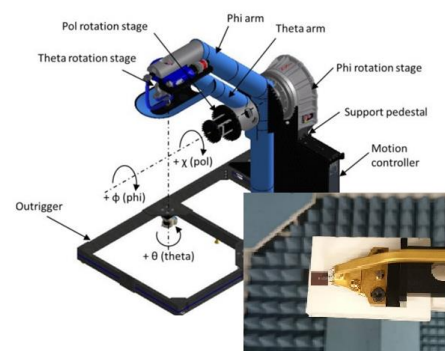



Figure 2 : Banc 3D

Il est clair sur cette photo que l'antenne occupe un encombrement conséquent ce qui la pénalise lorsqu'il faut embarquer le système. Cet encombrement est en partie lié au type de source primaire utilisé. De plus, les sources primaires « classiques » que sont les guides

	2016-2017	
---	-----------	--

d'onde ouverts ou les cornets offrent un très bon compromis entre efficacité de débordement et d'éclairage mais ne sont optimales en terme d'encombrement. C'est pourquoi nous souhaitons développer des sources primaires imprimées. Une première étude prometteuse a été menée en ce sens.

Une des difficultés majeures de l'étude est la mesure des performances de l'antenne. En particulier, pour mesurer la source primaire, il faut être en mesure de l'alimenter. En basse fréquence, l'antenne est reliée au générateur via une liaison connectorisée mais cette solution n'est pas viable en gamme millimétrique car le connecteur contribue trop fortement au rayonnement de l'antenne, et il n'est plus possible de séparer les performances de l'antenne imprimée de celles du connecteur. C'est pourquoi le LEAT a développé un banc de mesure d'antennes sous pointes, appelée Banc 3D, comme le montre la figure 2. Par cette mesure et les traitements appropriés, il est alors possible de connaître les performances de l'antenne imprimée.

De plus, la possibilité d'avoir une source dual polarisée ouvre la possibilité de réaliser des formes d'onde plus complexe comme de la polarisation circulaire ou de la reconfiguration en diagramme, ou plus simplement, du multiplexage en polarisation.

Le travail demandé dans ce stage est double. Dans une première phase, la source primaire imprimée sera améliorée par des simulations électromagnétiques « *Full Wave* », à l'aide du logiciel HFSS par exemple. Les sources ainsi conçues seront ensuite mesurées à l'aide du banc 3D.

Dans une seconde phase, les performances du reflectarray seront estimées à l'aide d'un programme de calcul de facteur de réseau dans lequel le diagramme de source primaire sera injecté, puis l'antenne complète (source primaire + panneau réflecteur) sera assemblée et mesurée. Cette seconde phase pourra nécessiter l'utilisation de transformées champ proche champ lointain selon la taille du panneau réflecteur envisagé.

**Financement** : crédits de base

**Contacts:** [jerome.lanteri@unice.fr](mailto:jerome.lanteri@unice.fr), [fabien.ferrero@unice.fr](mailto:fabien.ferrero@unice.fr), [claire.migliaccio@unice.fr](mailto:claire.migliaccio@unice.fr)