

▪ **Objectifs généraux :**

Modélisation électromagnétique de structures complexes pour le développement d'outils de modélisation en vue de traiter des grands problèmes d'électromagnétisme micro-onde.

Conception de dispositifs hyperfréquences tels qu'antennes, filtres, structures guidées... Cet axe applicatif permet entre autres de valoriser les résultats issus du premier axe.

Composition de l'équipe :

10 enseignant-chercheurs et 2 ingénieurs :

Baudrand H. (PR, émérite)	Prigent G. (MC)
Crampagne R. (PR)	Poirier J-R. (MC)
David J. (PR)	Raveu N. (MC)
Féral L. (MC)	Sokoloff J. (MC)
Pascal O. (MC, HDR)	Vuong T-H. (IR)
Pigaglio O. (IR)	Tao J. (PR)

12 doctorants et 2 post-doctorants

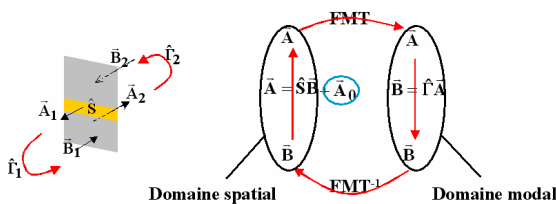
15 juin 2009

▪ **Thèmes de recherche :**

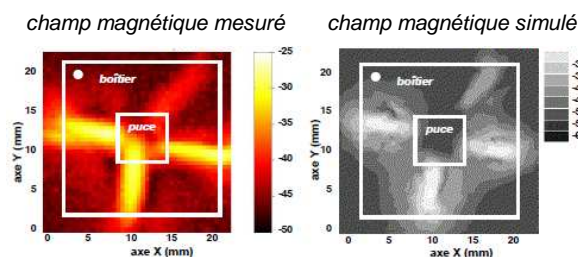
1. Modélisation électromagnétique de structures complexes

Modèles pour les dispositifs

Les modèles numériques (3D) actuels sont mis en difficulté par la complexité croissante et le besoin toujours grandissant d'intégration des circuits micro-ondes. Deux stratégies sont développées pour affiner la description des interactions physiques. La première est une méthode de formulation itérative en ondes assurant une description fine des circuits planaires, tenant compte des conditions aux limites sur les interfaces de raccordement ainsi que d'un opérateur modal complétant le modèle en un processus itératif pour inclure la diffraction à l'infini via une transformée en modes inversible.

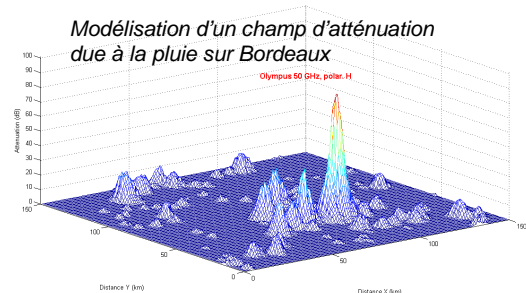


La deuxième concerne l'élaboration d'outils informatiques permettant la production de schémas électriques équivalents à partir de l'étude électromagnétique du système. Ci-dessous, mesures en champ proche pour la CEM.



Modèles pour l'espace libre

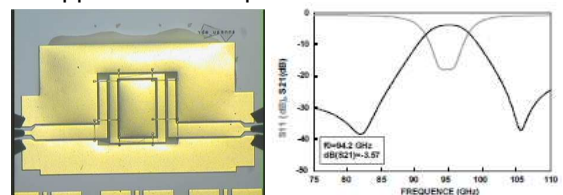
L'élaboration de modèles électromagnétiques de structures complexes en espace libre est motivée par deux objectifs distincts à savoir l'élaboration d'un objet (réflecteur, radôme, cible radar,...) dont on maîtrise la structure afin d'obtenir le rayonnement souhaité, mais aussi la connaissance du comportement électromagnétique d'un milieu (naturel, urbain,...) dont la structure complexe est imposée.



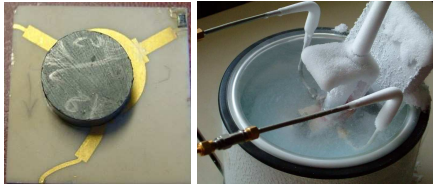
2. Conception de dispositifs hyperfréquences

Conception pour les circuits, caractérisation

Notre approche consiste en la définition de nouvelles topologies innovantes ainsi que des synthèses associées, répondant aux contraintes actuelles : sélectivité, agilité fréquentielle, réduction des pertes, du coût et de l'encombrement. L'activité circuit s'articule tout autant autour de la mise en œuvre de fonctions constitutives des chaînes de transmission, que du développement de dispositifs de caractérisation.



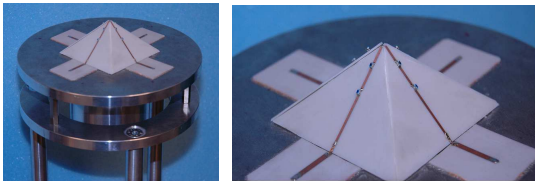
Filtre en anneau développé sur membrane de silicium



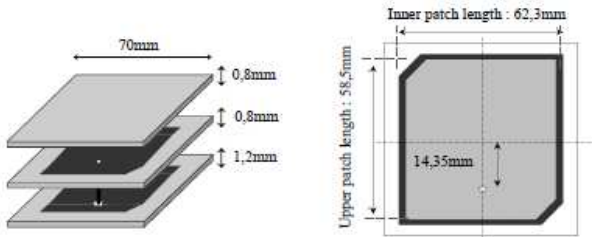
Maquette de circulateurs cryogéniques

Conception et rayonnement

Le dénominateur commun des activités de ce thème concerne la problématique multi bande dans les éléments rayonnants. Ainsi, des antennes multi bandes pour des applications navigation / télécoms spatiales ont été conçues, développées et caractérisées.

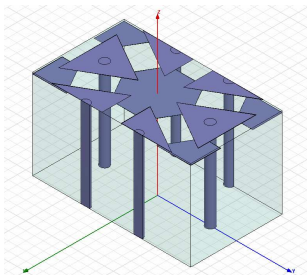


Antenne multibande réalisée avec trappes réelles



Antenne bibande multicouche

D'autre part, la conception de réseaux compacts pour application GNSS embarqué conduit à tester l'emploi de surfaces haute impédance (HIS) pour limiter le couplage de proximité entre éléments adjacents.



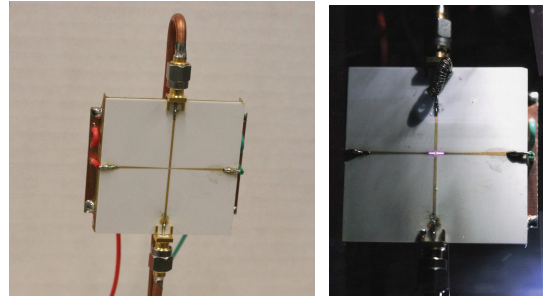
Cellule élémentaire de surface haute impédance

3. Micro-Ondes et Plasma

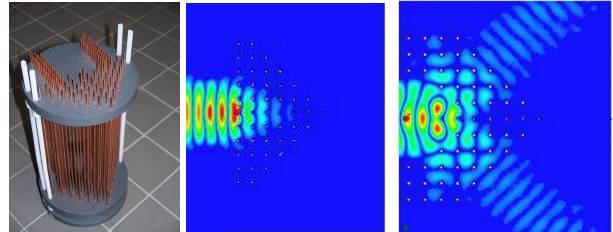
L'objectif principal est le développement d'un axe de recherche micro-ondes / plasmas au cœur du projet scientifique du LAPLACE, le principal cadre de cette expérimentation est l'action transversale 3EP : "Electromagnétisme, Electrodynamique, Energétique et Plasmas".

Les principaux projets scientifiques qui nous concernent sont les suivants:

- ⇒ Micro-commutateurs à plasma en technologie planaire

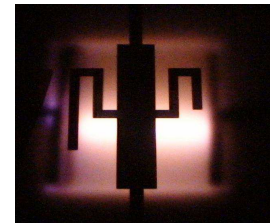
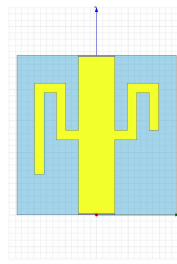


- ⇒ Métamatériaux re-configurables à base de microplasmas



Electromagnetic Bandgap material

- ⇒ Modèles numériques de l'interaction micro-onde/plasma froid
- ⇒ Conception de dispositifs hyperfréquences accordables à base de plasma



Fonctions agiles en fréquence

- ⇒ Antennes et plasmas

■ Mots clés :

Electromagnétisme, micro-ondes, modélisation, conception de dispositifs passifs hyperfréquences, interaction micro onde / plasma, caractérisation de matériaux.

■ Collaborations :

Supports institutionnels

RTRA Sciences & Technologies pour l'Aéronautique et l'Espace, Région Midi-Pyrénées

Partenariats universitaires

ONERA-DEM (Convention), LAAS-MOST et LAAS-MINC, CNES, INSA-LATTIS, ENAC-LETA, ISAE-DEOS, Institut de Mathématiques de Toulouse, IRIT, Laboratoire d'Aérodynamique, LEST

Partenariats industriels

EADS, Continental (ex-Siemens VDO), Thalès Alenia Space

■ Domaines d'application :

Télécommunications, radar, radio-localisation, aéronautique et spatial, automobile.