

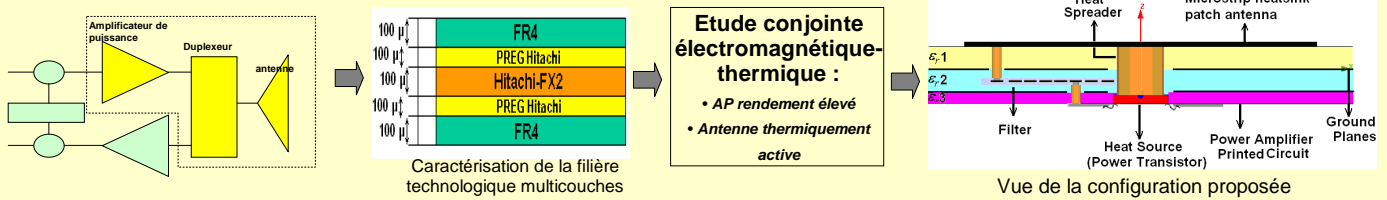
# Etude et développement d'émetteurs de puissance compacts optimisés en rendement et en consommation pour les télécommunications

Atef ALNUKARI<sup>1</sup>, Serge TOUTAIN<sup>1</sup>, Yves SCUDELLER<sup>2</sup>, Philippe GUILLEMET<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>IREENA, Fédération CNRS Atlanstic, Université de Nantes  
<sup>2</sup>LGMPA, Fédération CNRS GRIM3, Université de Nantes  
 Polytech'Nantes, Site de la Chantrerie, rue C. Pauc, 44306 Nantes Cedex 3, France  
[Atef.AI-Nukari@univ-nantes.fr](mailto:Atef.AI-Nukari@univ-nantes.fr)

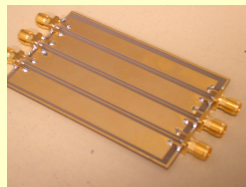
## CONTEXTE ET OBJECTIF

- Développer de manière maîtrisée des sous ensembles des émetteurs de puissance miniaturisés pour les applications de télécommunication
- Choisir et Caractériser une filière technologique permettant de faire cohabiter dans un volume réduit les différentes fonctions à intégrer
- Choisir une architecture d'amplificateur adapté, et étudier conjointement les comportements électromagnétique et thermique de l'émetteur

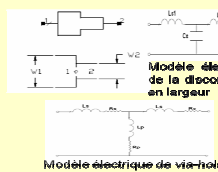
## ETAPES A FRANCHIR ET PROBLEMES A RESOUDRE



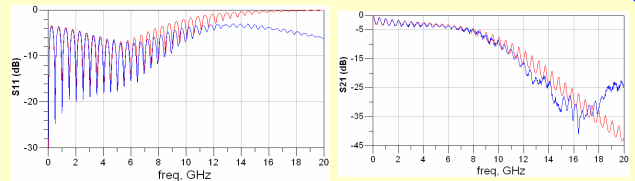
## Caractérisation "In situ" des filières technologiques multicouches



les lignes réalisées par Elvia (80, 200 et 400µm de largeurs ; 75 et 150mm de longueurs)  
 en TopLayer, MidLayer1 (M1) et MidLayer2 (M2)

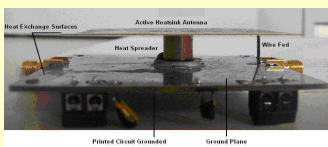


Modèles électriques des discontinuités

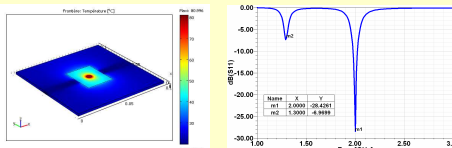
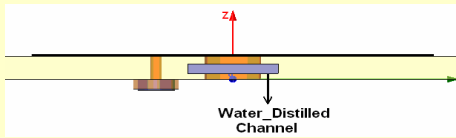


Test Multicouches MidLayer2 (FR4, Preg Hitachi-FX2 et Hitachi-FX2), (W=0.4mm, h=0.1mm), simulation (—), mesures (—).

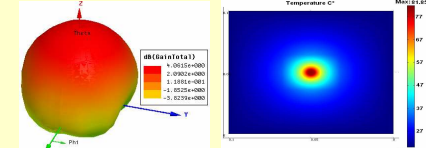
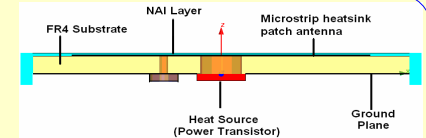
## Antenne thermiquement Active



Fréquence de travail : 2 GHz  
 Puissance de sortie de l'amplificateur : 37.5 dBm  
 Efficacité : RPA (max)=50%  
 Puissance dissipée par l'antenne : 5 → 9W

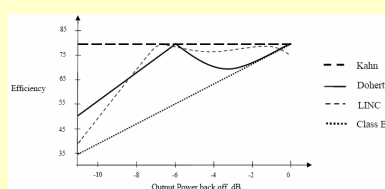


La puissance thermique évacuée est: 7.4 Watt, soit 0.73 W/cm2

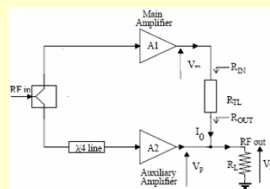


La puissance thermique évacuée est : 9 Watt, soit 0.98 W/cm2

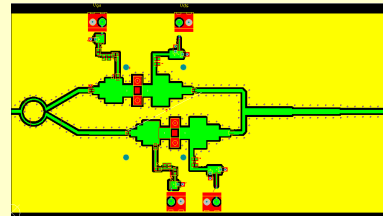
## Amplificateur de puissance optimisé en rendement



Rendement en fonction du Back off



Principe de Doherty



- Layout de l'AP Doherty Développé (2.11 GHz):
- Diviseur Wilkinson
  - 2 amplificateur 10W
  - Inverseur d'impédance

## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

- Premiers résultats encourageants, principe de l'antenne thermiquement active
- Possibilité d'intégrer l'antenne thermiquement active dans la structure multicouche avec une bonne efficacité thermique
- Etudier la possibilité d'intégrer le circuit de l'AP Doherty et notamment l'inverseur d'impédance dans la structure multicouche
- Gérer les problèmes thermiques associés à intégrer le filtre dans la structure multicouche
- Associer les sous ensembles d'émetteur de puissance (AP, Antenne, Filtre) dans un module réalisé en multicouche