

## Intégration d'antenne pour solutions RF SiP

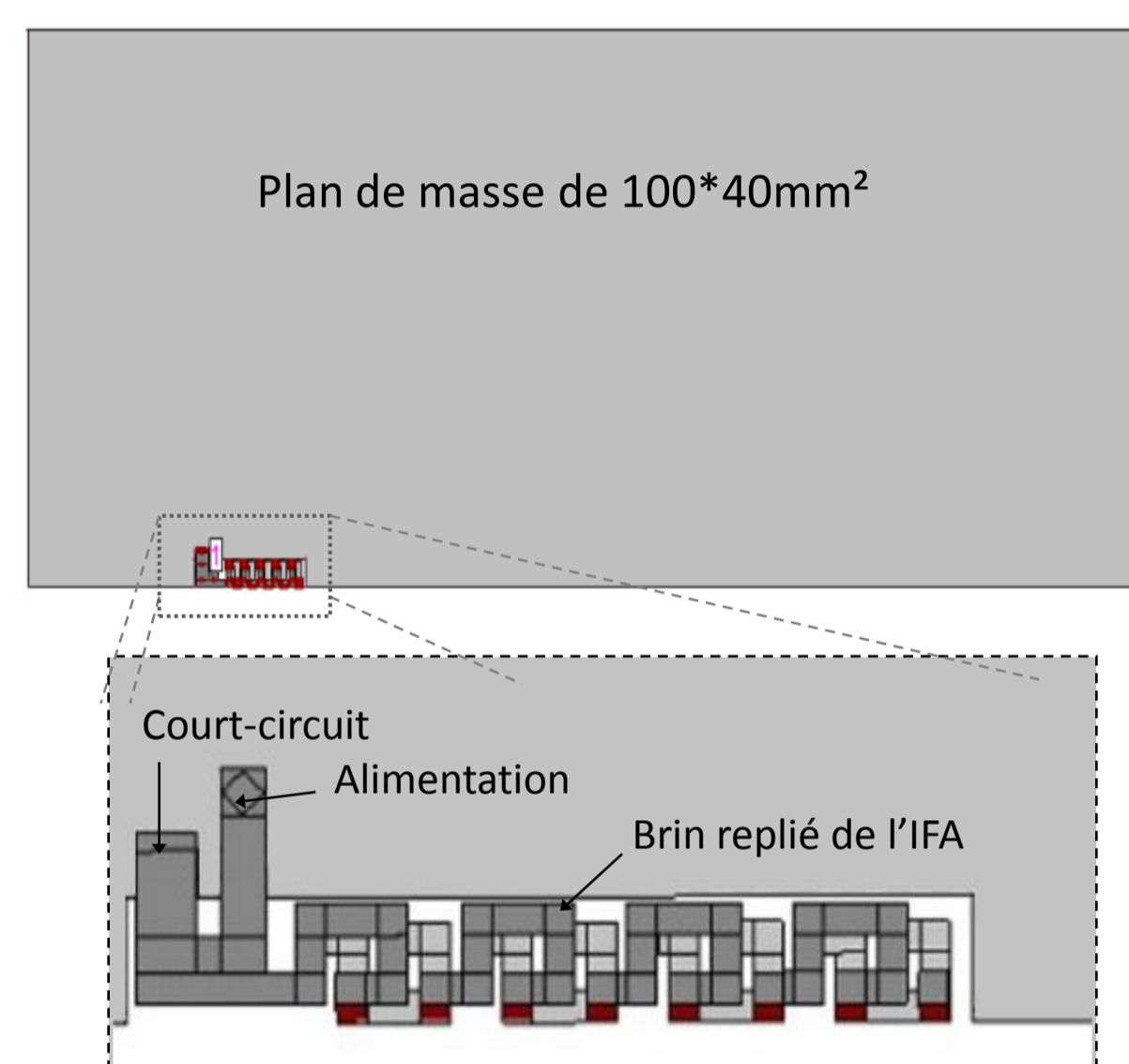
Anissa Chebihi<sup>(1)</sup>, Mickael Jeangeorges<sup>(1,2)</sup>, Philippe Le Thuc<sup>(1)</sup>, Cyril Luxey<sup>(1)</sup>, Robert Staraj<sup>(1)</sup>  
<sup>(1)</sup>LEAT-Laboratoire d'Electronique, Antennes et Télécommunications,  
 Université de Nice-Sophia Antipolis, CNRS Bat.4, 250 Rue Albert Einstein, 06560 Valbonne  
<sup>(2)</sup>INSIGHT SiP, 905 rue Albert Einstein, BP 60247, 06905 Sophia Antipolis Cedex  
 anissa.chebihi@unice.fr

### Introduction

#### Objectifs:

- Antenne intégrée dans un boîtier SiP (volume de 2\*10 mm<sup>2</sup>)
- Pas de contrainte pour la hauteur
- Bande ISM [2,4-2,5] GHz avec (|S<sub>11</sub>| < -10 dB)
- Forte efficacité totale
- Réalisation à moindre coût

### Antennes optimisées sur substrat de type FR4



	f <sub>r</sub> (GHz)	BP (MHz)	S <sub>11</sub>   <sub>min</sub> (dB)	η <sub>max</sub>
Antenne 1	2,46	74,2	-29,5	40%
Antenne 2	2,475	106	-35,15	64%
Antenne 3	2,49	105,3	-40,7	63,2%
Antenne 4	2,49	143	-28,2	62,2%

Performances des antennes optimisées sur FR4

Zoom sur la solution d'antenne inintégrée dans un encart de plan de masse de 40\*100mm<sup>2</sup>

#### Formes et dimensions des antennes optimisées

Antenne 1 : 10 \* 2mm<sup>2</sup>

Antenne 2: 14 \* 2mm<sup>2</sup>

Antenne 3: 9,5 \* 3,3mm<sup>2</sup>

Antenne 4: 12,5 \* 3mm<sup>2</sup>

	Dimensions (mm)									
	L <sub>a</sub>	L <sub>tr</sub>	l <sub>a</sub>	l <sub>tr</sub>	L <sub>alim</sub>	L <sub>cc</sub>	l <sub>alim</sub>	l <sub>cc</sub>	ep	
Ant.1	9,6	10	1,9	2	3,75	2,75	0,75	1	0,5	
Ant.2	13,65	14,25	1,6	2	3,75	2,75	0,75	1	0,5	
Ant.3	9,45	10	3,3	3,7	5,45	4,45	0,75	1	0,5	
Ant.4	12,49	13,19	2,9	3,3	7,8	4,05	0,75	1	0,8	

### Influence d'une partie métallique

Pièce métallique à 0,5 mm de l'antenne

- f<sub>0</sub> ↗ 0,012 GHz (0,5 % à 2,49 GHz)
- BP ↘ 2,3 %

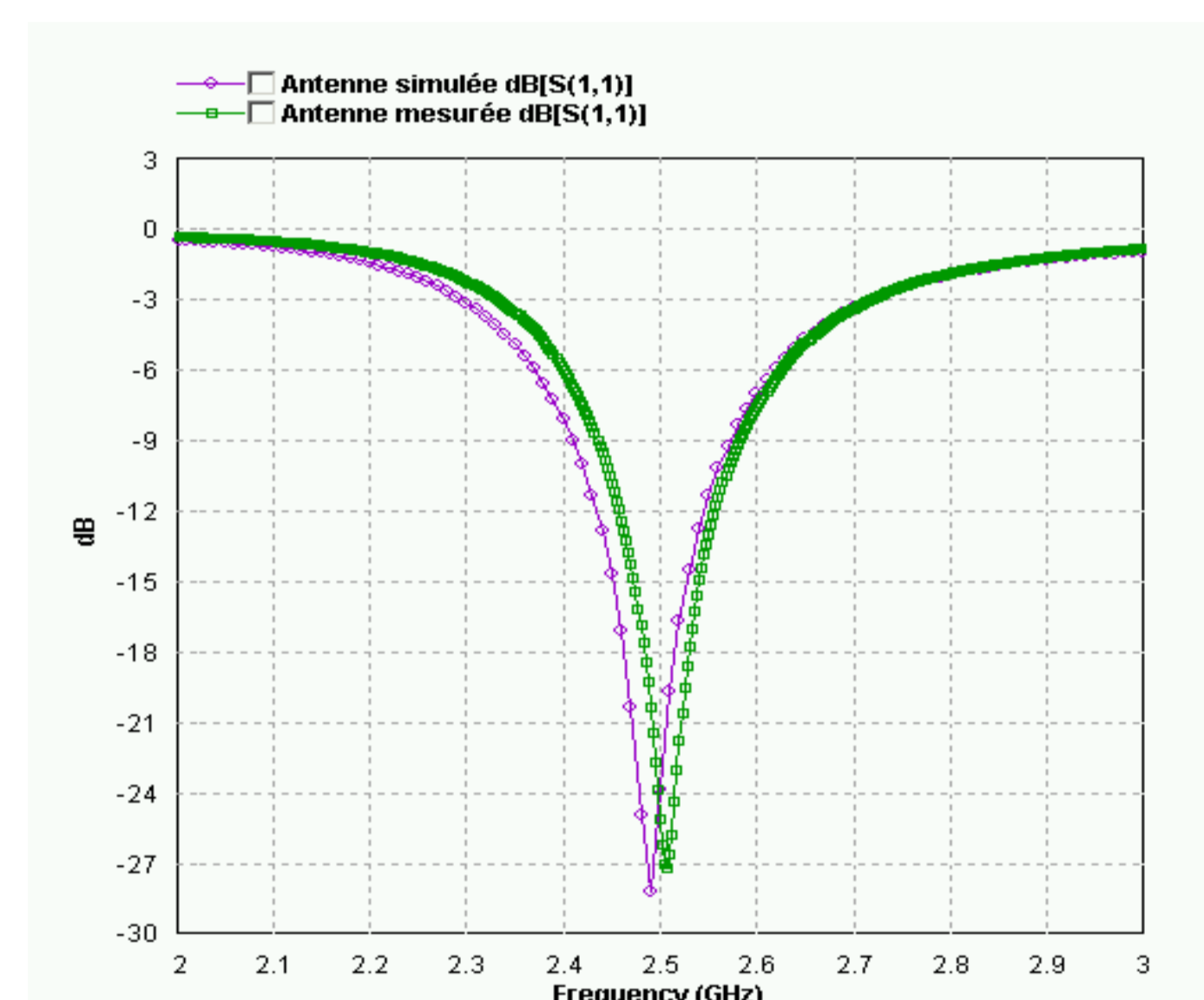
Pièce métallique à 0,7 mm de l'antenne

- f<sub>0</sub> ↘ 0,042 GHz (-1,8% à 2,49 GHz)
- BP ↘ 9,1 %

### Réalisation

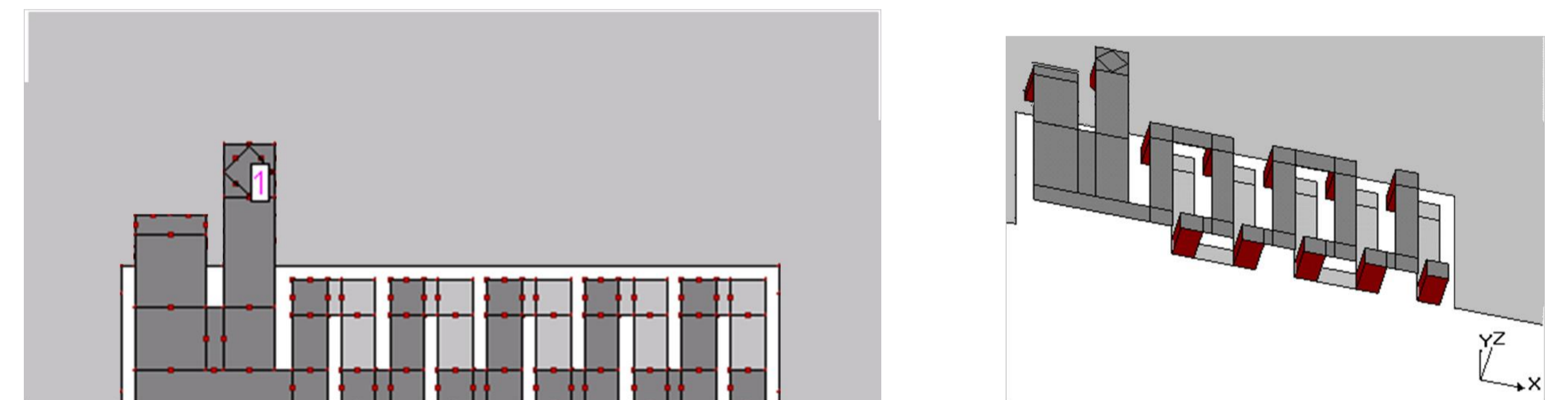


Photos du prototype réalisé (Antenne 4)



Coefficient de réflexion simulé et mesuré du prototype réalisé (Antenne 4)

### Antenne réalisée sur substrat de type LTCC



Design d'antenne intégrée sur LTCC

Dimensions	L <sub>a</sub>	L <sub>tr</sub>	l <sub>a</sub>	l <sub>tr</sub>	L <sub>alim</sub>	L <sub>cc</sub>	l <sub>alim</sub>	l <sub>cc</sub>	ep
Longueur (mm)	9,05	9,45	1,8	2	3,25	2,75	0,75	1	0,5

	f <sub>r</sub>	BP	S <sub>11</sub>	η <sub>max</sub>
Résultats de simulation	2,46 GHz	64 MHz soit 2,6% à 2,46 GHz	-23,5 dB	49,6%

### Conclusion

Dimensions ↘ ⇒  $\left\{ \begin{array}{l} \text{BP} \\ \eta_{\text{Tot}} \end{array} \right. \Rightarrow \text{Compromis : Dimensions Dimensions/Performances}$

#### Perspectives:

- Intégration sur multicouches LTCC
- Intégration dans un boîtier SiP
- Cohabitation avec d'autres composants

Voir Poster « Intégration d'antenne multicouches en module SiP Bluetooth » présenté par M. Jeangeorges