

Antenne PIFA miniature à polarisation circulaire associée à un capteur SAW pour des mesures de pression sans fil

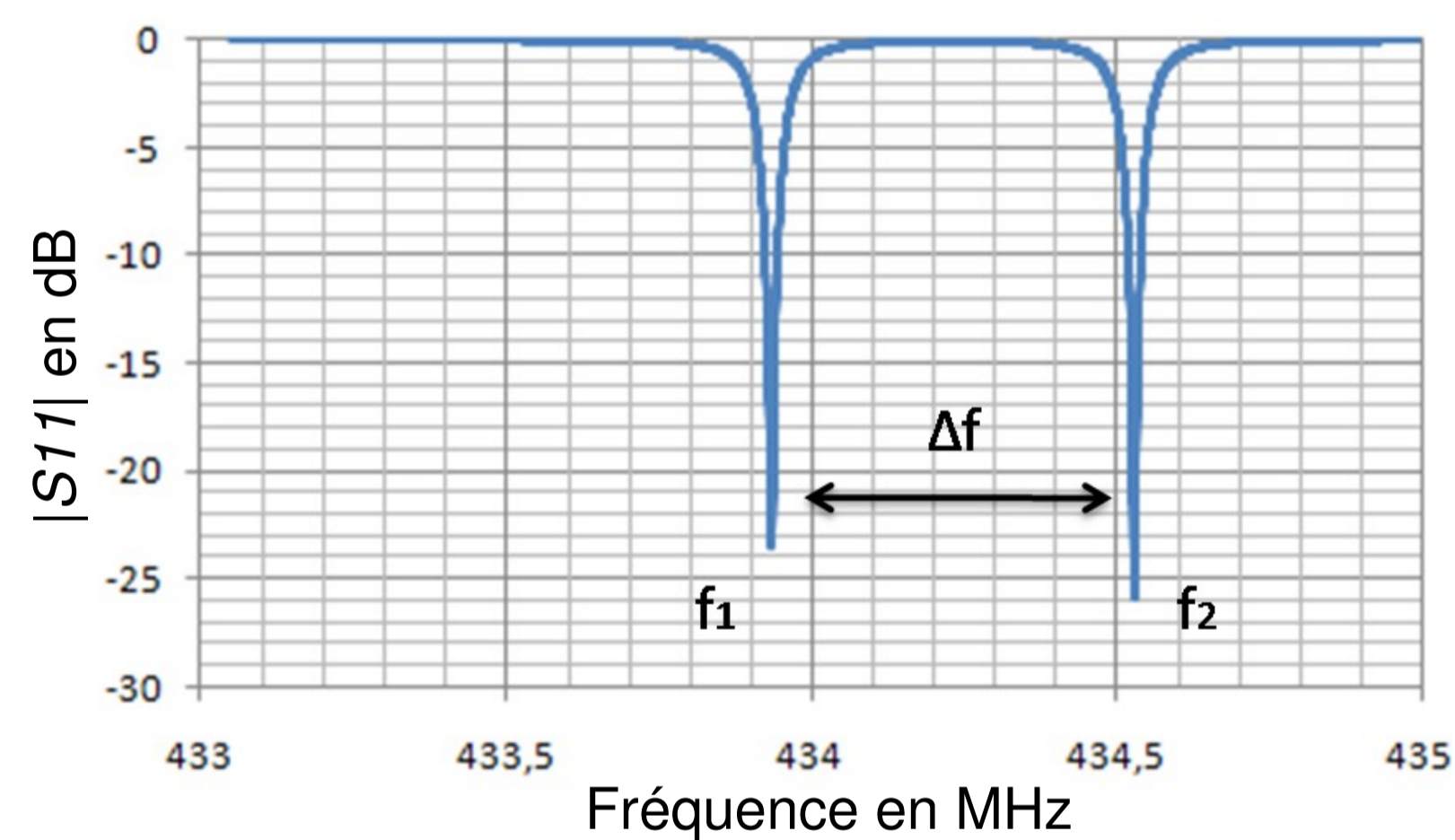
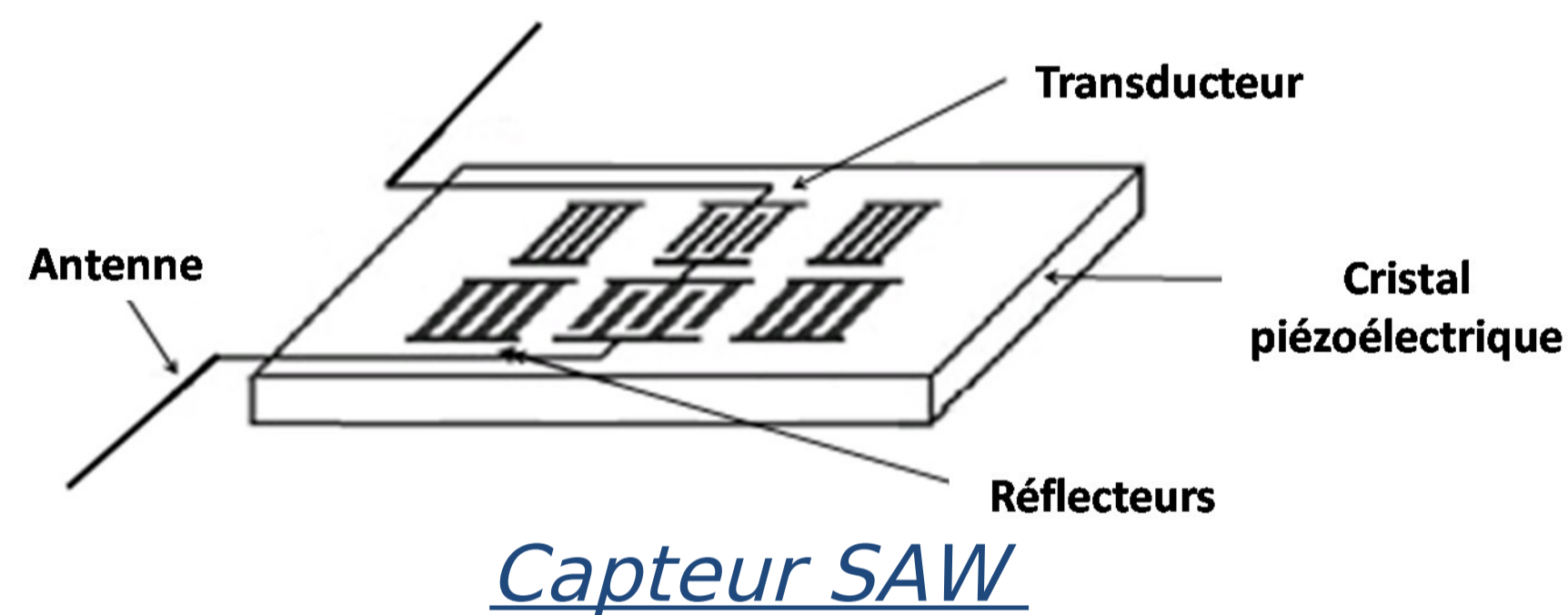
M. Monedero^{(1) (2)}, S. Tourette^{(1) (2)}, P. Le Thuc⁽¹⁾, C. Luxey⁽¹⁾, R. Staraj⁽¹⁾

(1) Laboratoire d'Électronique, Antennes et Télécommunications, Université de Nice-Sophia-Antipolis, (2) SENSeOR
manuel.monedero@unice.fr

Introduction

Les capteurs sans fil modernes sont réalisés à partir de matériaux qui présentent la capacité de générer un signal électrique lorsqu'ils sont soumis à une force. Cet effet, l'effet piézoélectrique, est utilisé dans les capteurs à ondes de surface pour mesurer différents paramètres physiques comme la température, le couple, la pression, etc... Leur intérêt repose sur la possibilité de les interroger à distance lorsqu'ils sont associés à un élément rayonnant sans aucune source d'énergie additionnelle pour fonctionner. Ces dernières années plusieurs solutions antennaires ont été publiées. Néanmoins, les dimensions de ces antennes restent importantes pour certaines applications. Après avoir défini la méthode d'interrogation sans fil d'un capteur SAW grâce à une structure résonnante de type Planar Inverted-F Antenna (PIFA) polarisée circulairement de dimensions réduites ($\lambda/12 \times \lambda/17 \times \lambda/63$), nous présenterons la mesure de la pression dans une cavité de plexiglas.

Capteur à ondes acoustiques de surface



Capteur de pression :

Système à 2 résonances propres

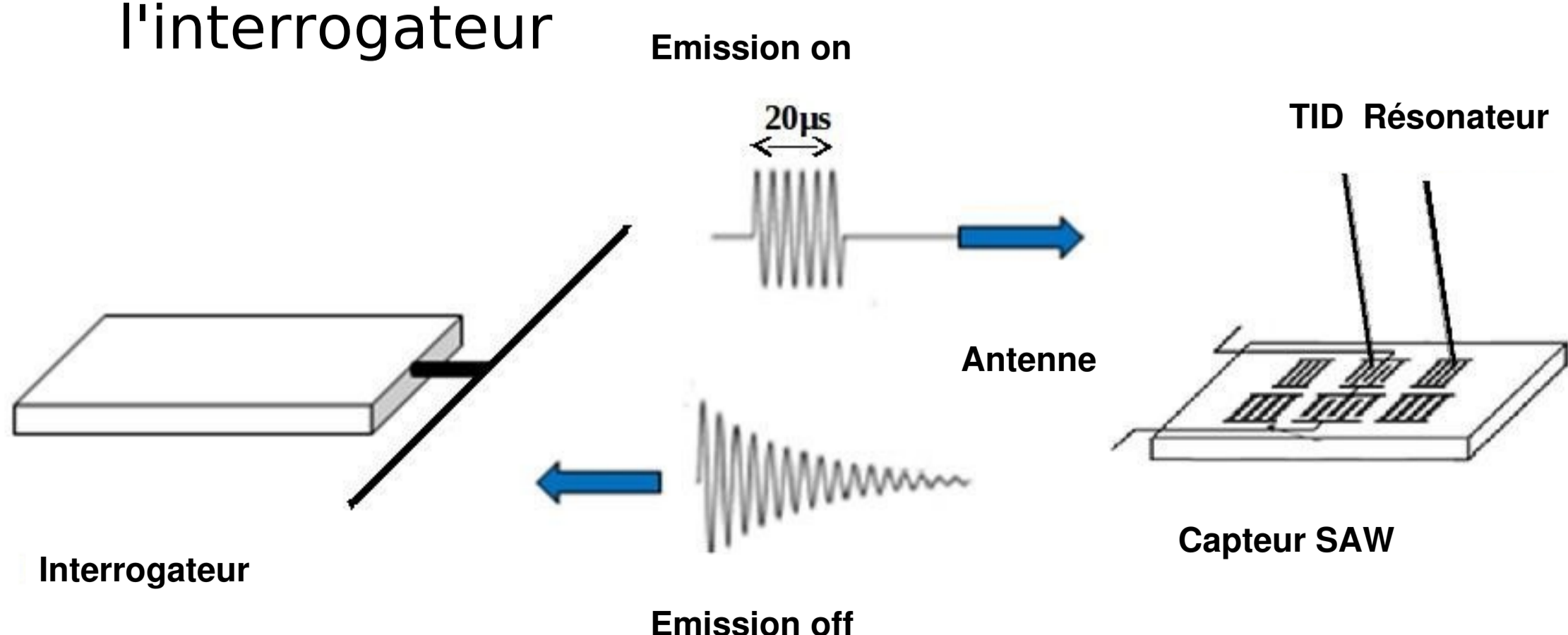
- ✓ f_1 : Varie avec la pression
- ✓ f_2 : Fixe avec la pression

Coefficient de réflexion d'un capteur SAW

La quantité physique à mesurer est obtenue à partir de la différence entre les deux fréquences f_2 et f_1

Interrogation @ 434 MHz

- Transmission ON : Charge du résonateur
 - ✓ Impulsion rectangulaire de durée T modulant une fréquence porteuse f_0 , envoyée de l'interrogateur vers l'antenne
 - ✓ Stockage de l'énergie dans le résonateur
- Transmission OFF : Décharge du résonateur
 - ✓ Décharge du résonateur au niveau de l'antenne
 - ✓ Transmission de l'énergie de l'antenne vers l'interrogateur



Conclusion

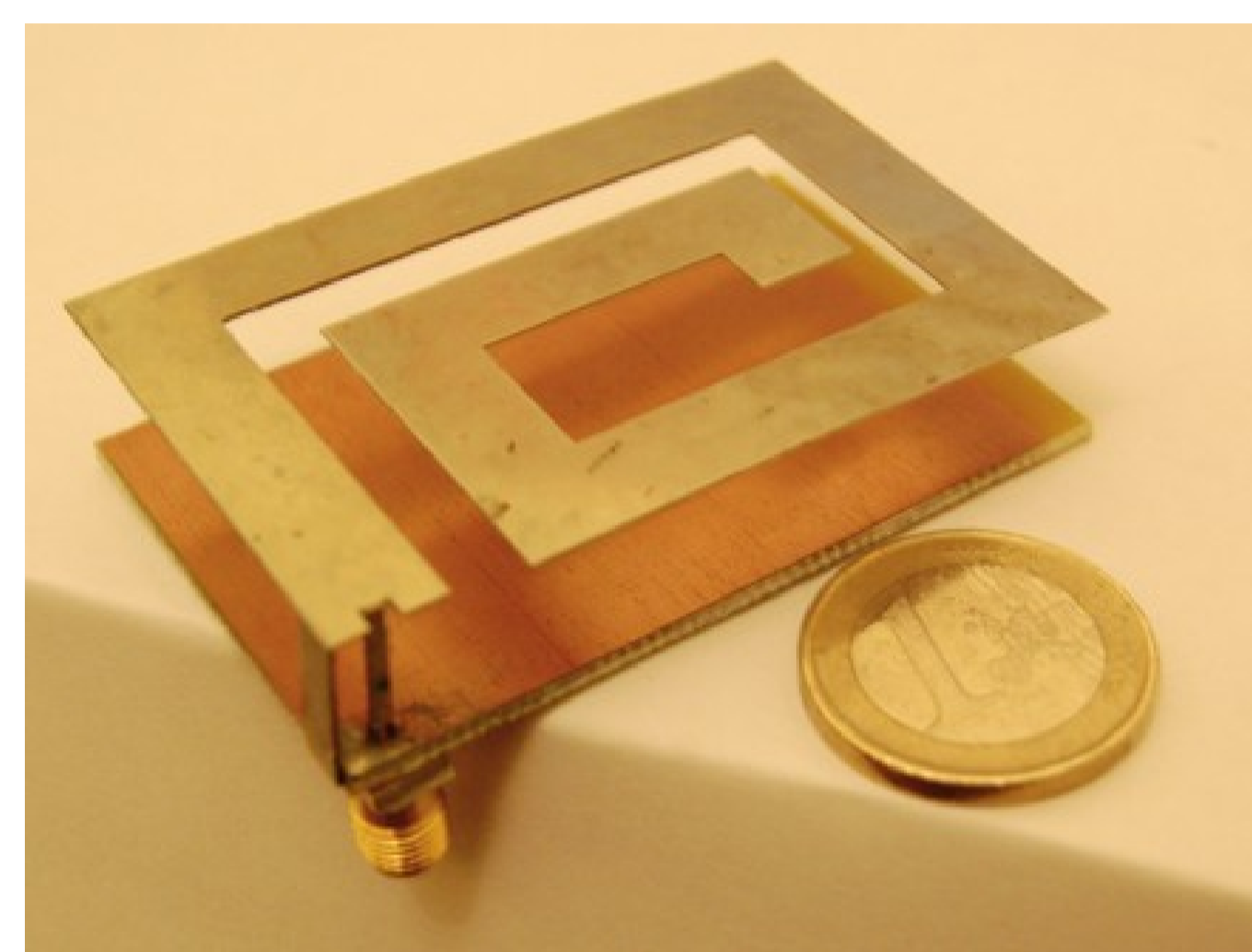
Passif
 Sans fils
 Performances

Pas de batterie donc pas de maintenance, encombrement et poids réduits, faible coût
 Mesure en temps réel, bande ISM : 434 MHz
 dimensions réduites ($\lambda/12 \times \lambda/17 \times \lambda/63$), Bande passante 1,75MHz (requis 1,6MHz), Efficacité de rayonnement de 50%, LHCP dans la direction du maximum de rayonnement, bonne corrélation simulation/mesures

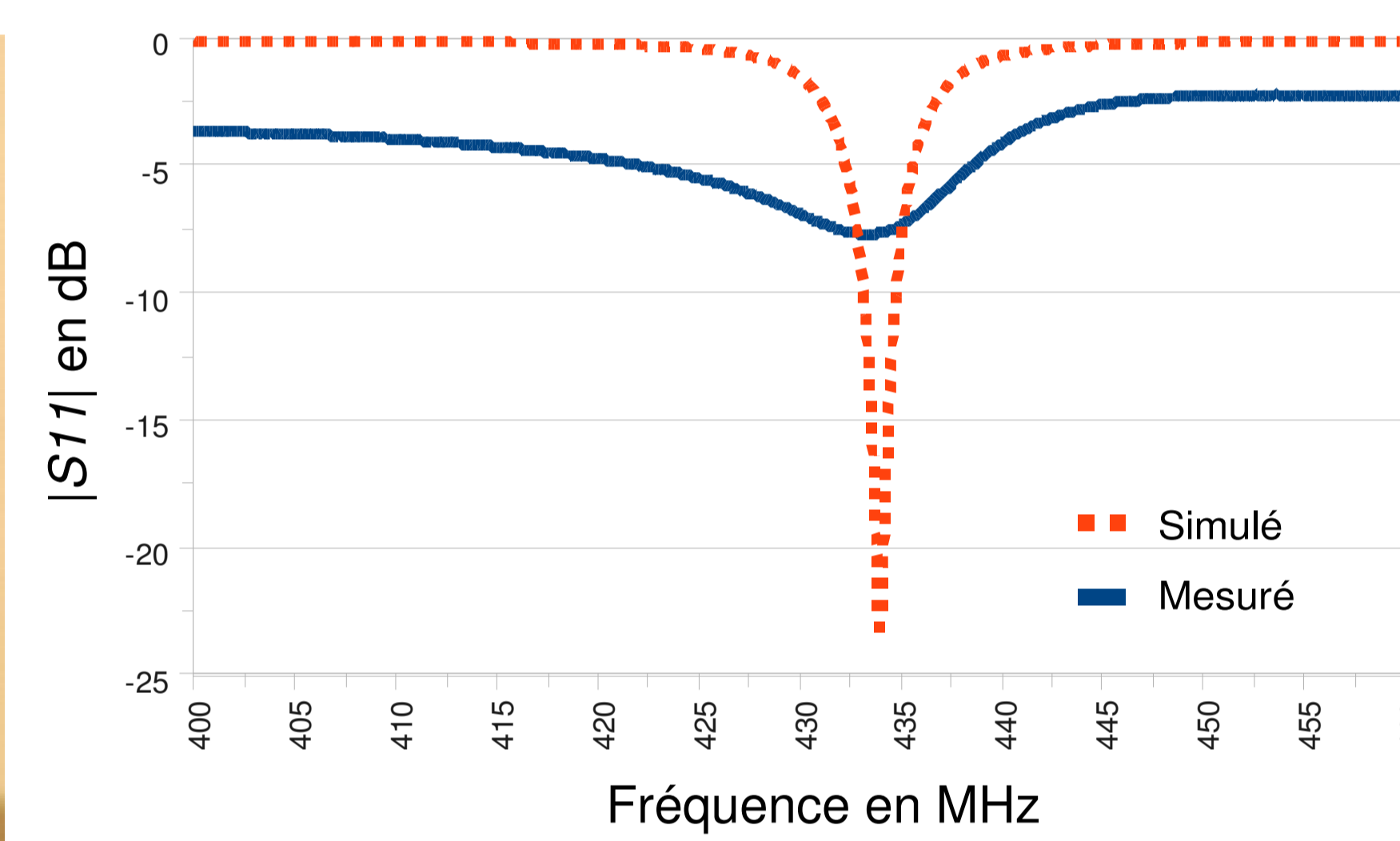
Planar Inverted-F Antenna avec fente spirale débouchante

- ✓ Méandre sur l'élément rayonnant
 - ✓ Réduction de la largeur du court-circuit
- ↓
- ✓ Augmentation du trajet des courants sur l'élément rayonnant
 - ✓ Diminution de la fréquence de résonance

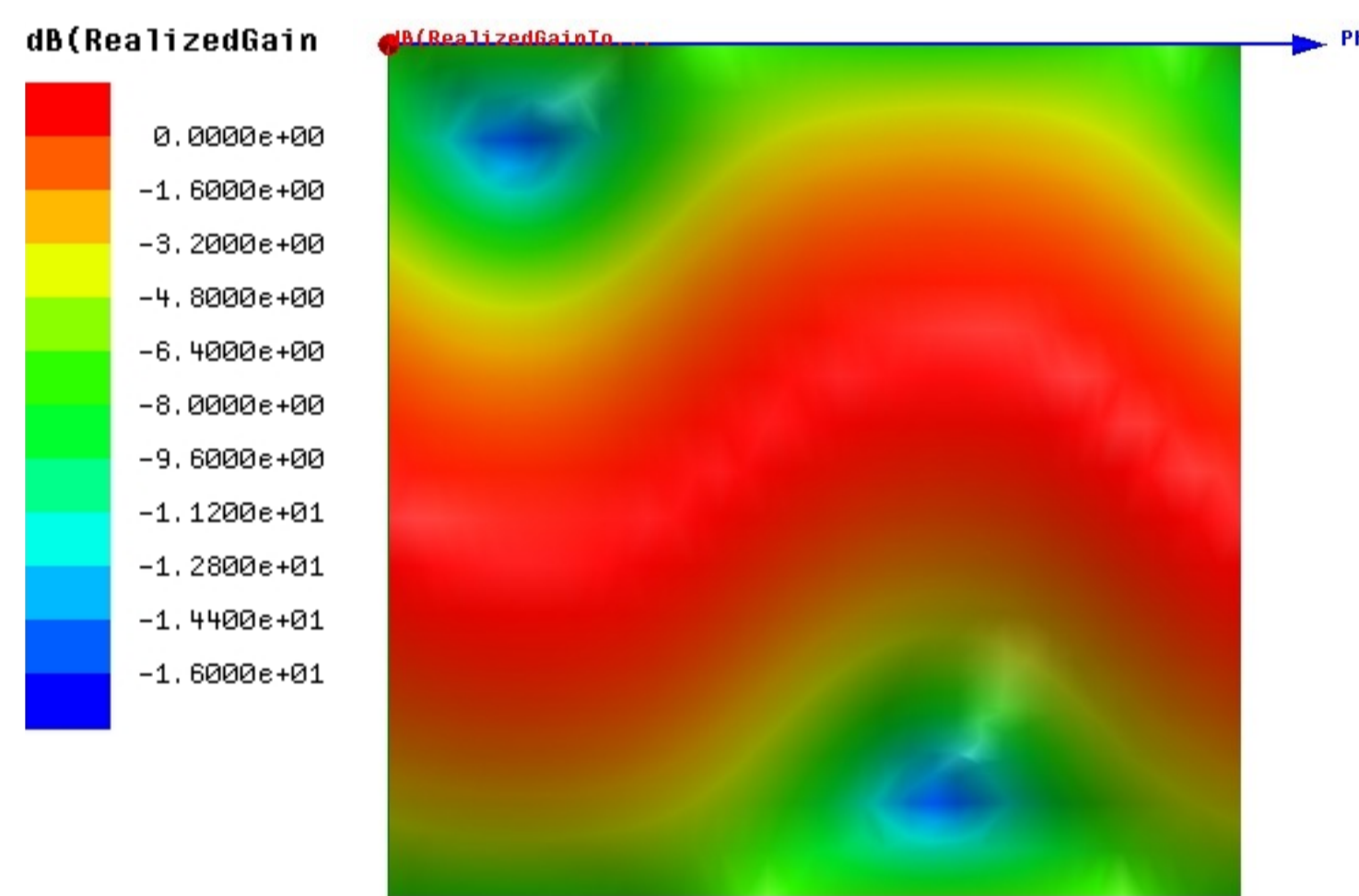
➔ **Miniaturisation**



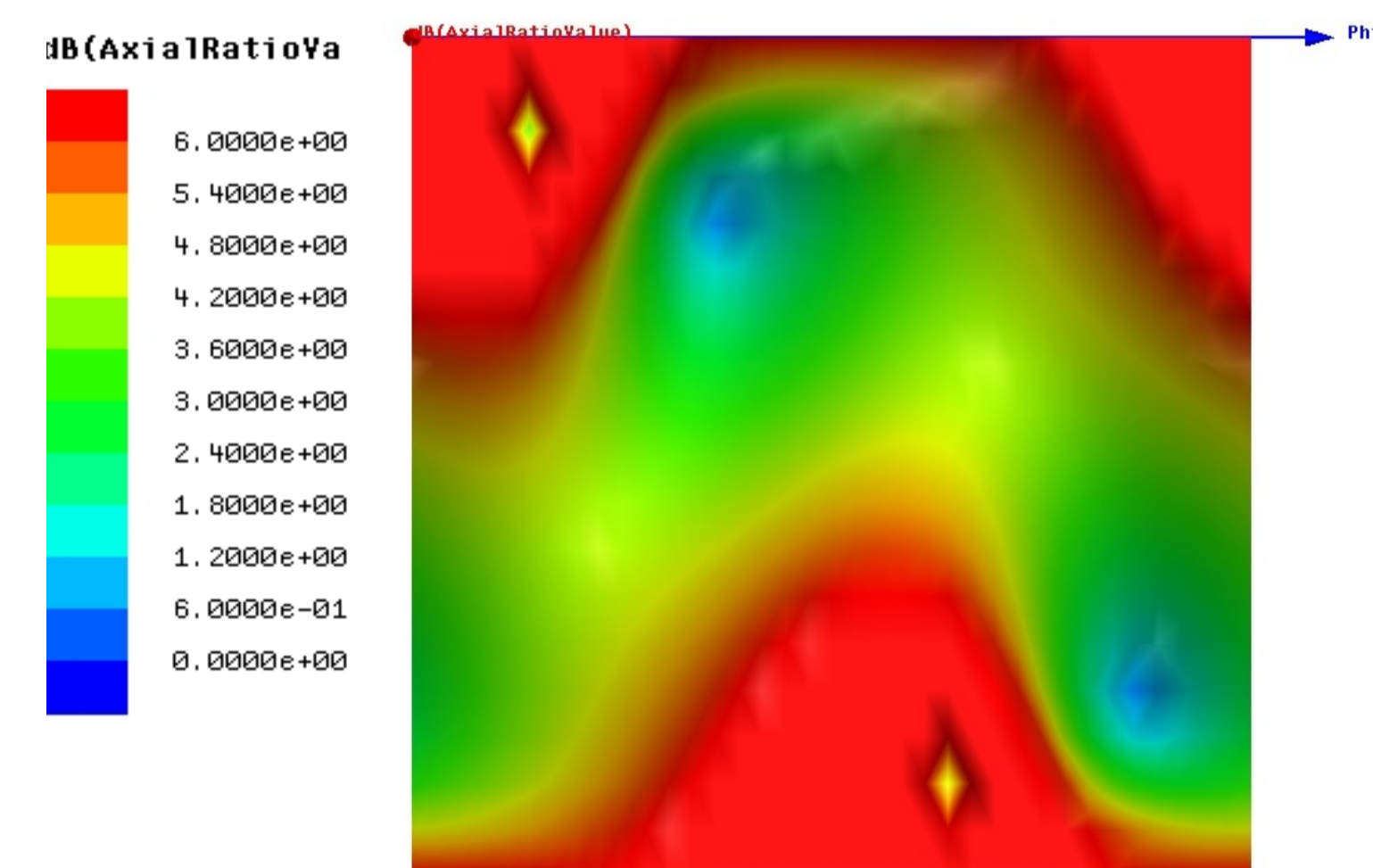
Prototype de la PIFA



Simulation Vs Mesure



Gain normalisé simulé @434MHz

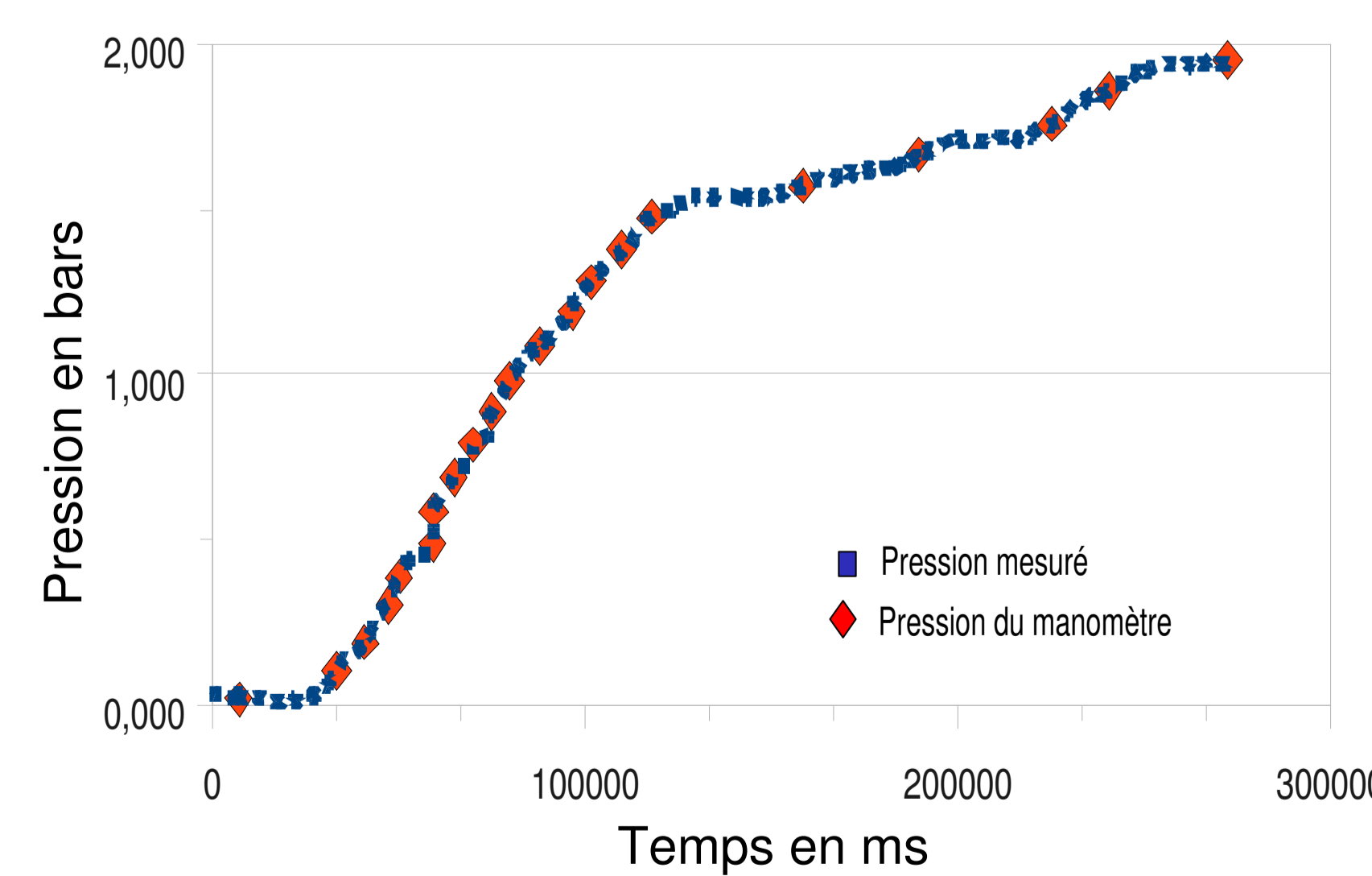


Rapport Axial simulé @434MHz

Mesure de pression sans fil dans une cavité de plexiglas



Cavité en plexiglas avec capteur, antenne et manomètre



Pression mesurée sans fil (-) et pression mesurée localement (◇) (bars) en fonction du temps (ms)