



**CAPAGREM**  
**Capteurs EM et Agressions  
Electromagnétique sur composants ou  
systèmes**

**14 novembre 2012**

***Vincent Gobin***

***Département Electromagnétisme et Radar***

**ONERA**

THE FRENCH AEROSPACE LAB

**retour sur innovation**

L'évolution de la technologie des systèmes électronique et des composants

- augmente leur sensibilité aux agressions EM
- affaiblit leur immunité.

Il est très difficile de **corrél**er la **défaillance** avec une éventuelle cause **électromagnétique**

l'objectif du chantier : **le diagnostic électromagnétique *in situ***

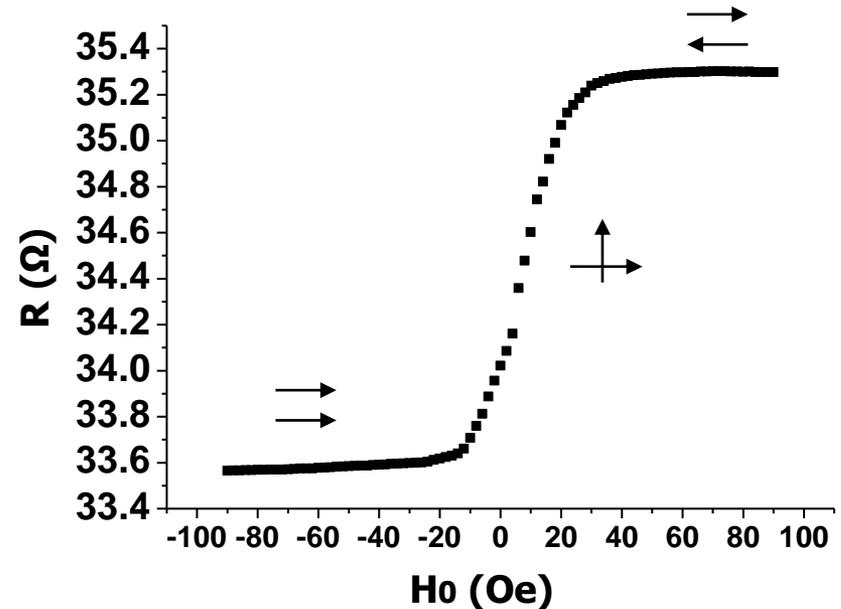
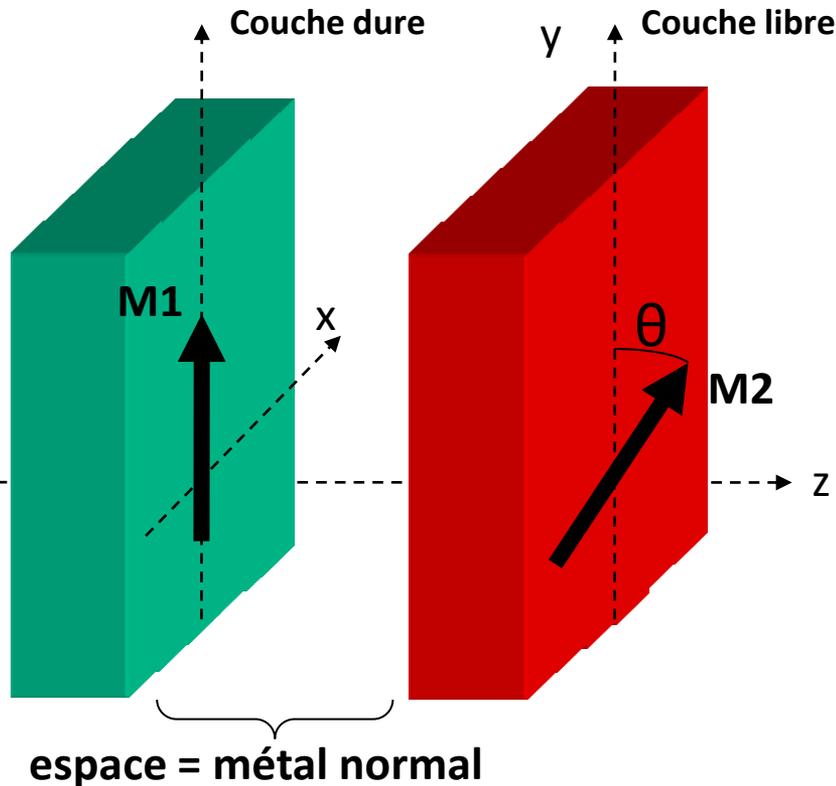
Il implique d'explorer deux verrous scientifiques :

- le diagnostic de l'environnement électromagnétique avec des capteurs appropriés
- la corrélation entre risque de défaillance et agression EM des systèmes électroniques embarqués en impliquant la modélisation de leur susceptibilité

## État de l'art sur les capteurs EM

- principe physique du capteur
- bande passante
- avec/sans énergie
- avec/sans circuit électronique
- sensibilité
- fonctionnement actif/passif
- mémorisation (ou pas) de l'information,
- mode d'interrogation, à distance
- capacité d'intégration ...
- 
- ...

# Diagnostiquer l'ambiance électromagnétique



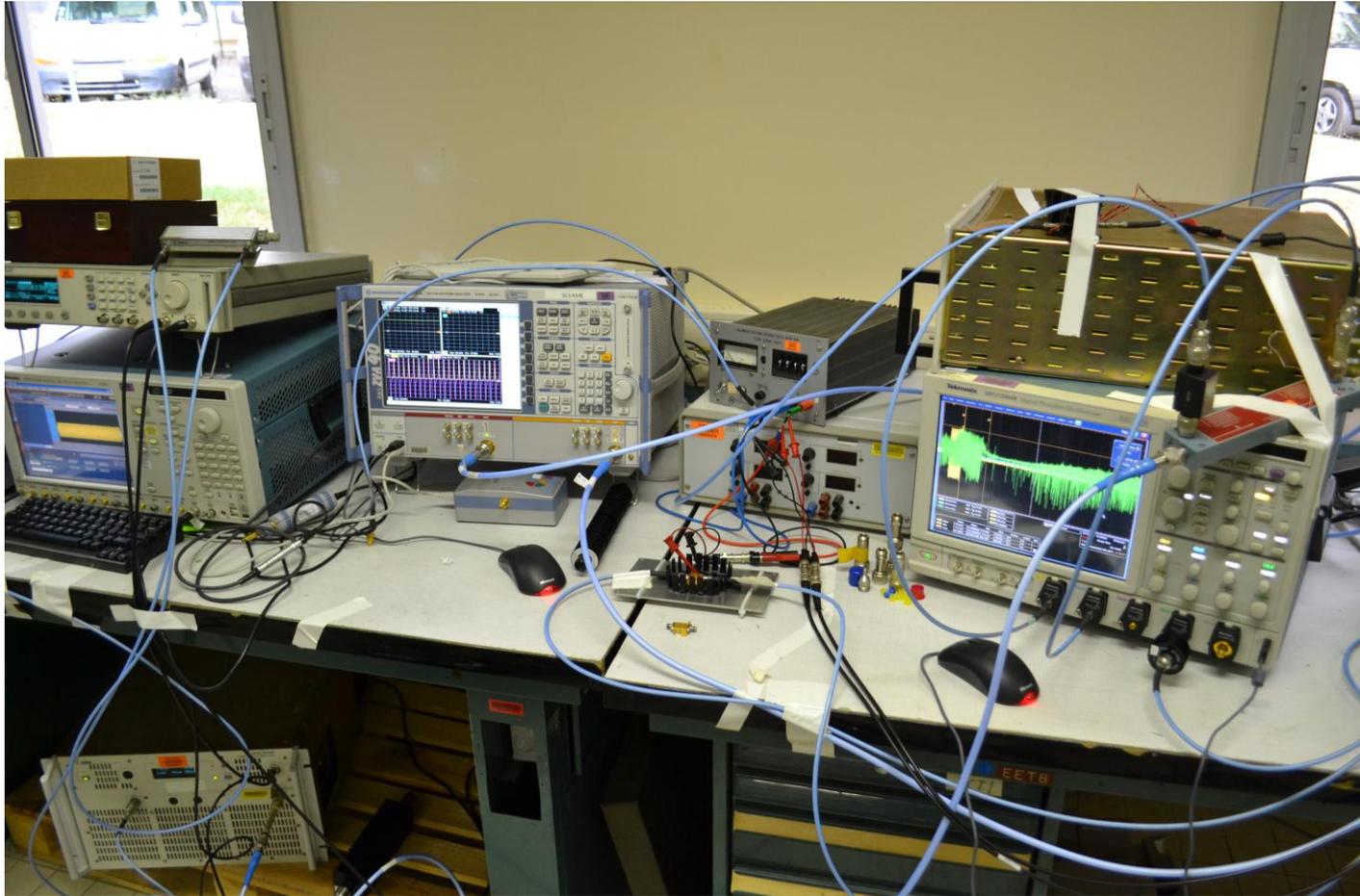
*Un principe possible de capteur (GMR : Magnéto Résistance Géante) à mémoire : mesure de la résistance d'un empilement de couches magnétiques sensible à un champ magnétique*

## **Synthèse sur l'immunité des composants en transitoire**

- les familles de composants analogiques (amplificateur, filtres, ...)
- les familles de composants numériques (mémoire, processeur, ...)
- les technologies des composants (CMOS, bipolaire, hybrides ...)
- les disfonctionnements possibles (fugitifs, temporaires, définitifs)

Ce travail permettra d'identifier les besoins de modèles non satisfaits et faire état de l'art des normes IEC en immunité, aspects mesure et modélisation

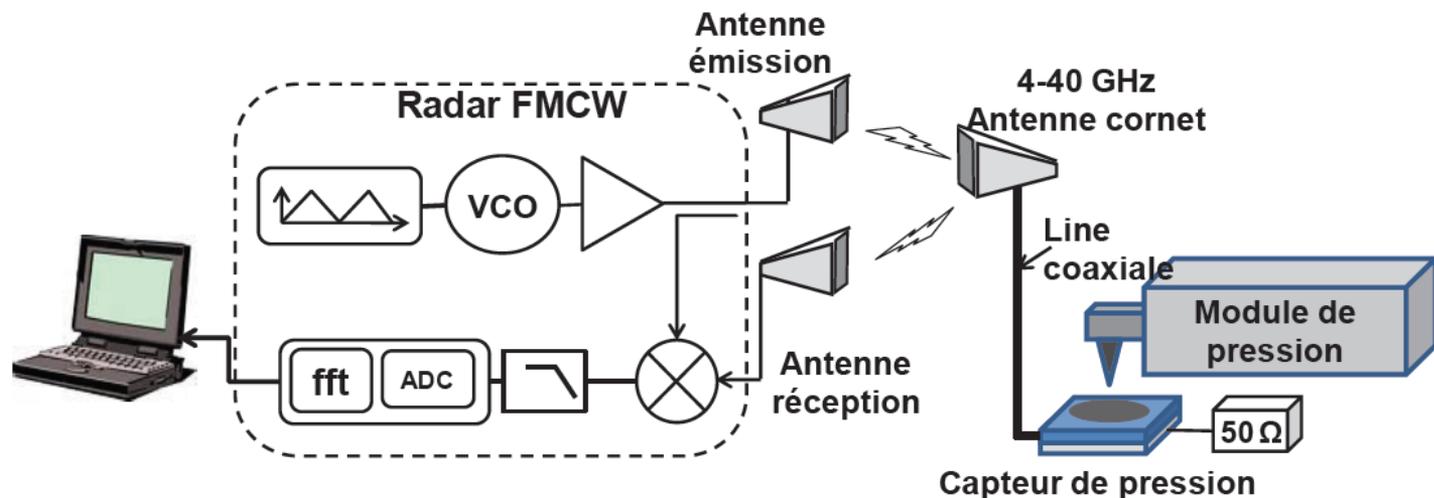
# Connaître les niveaux de susceptibilité des composants



# Corréler le risque de défaillance avec l'agression EM

Déterminer la susceptibilité du système dans une ambiance EM maîtrisée (connue)

→ nécessité d'effectuer des mesures de champs sans le recours aux moyens en laboratoires



*Une piste pour le diagnostic à distance in situ: mesurer la variation de la Surface Equivalent*

*Radar d'un capteur en fonction de son environnement*

# Le chantier CAPAGREM

- **Démarrage** : janvier 2013
- **Animateur de chantier** : Vincent Gobin (ONERA)
- **Principaux partenaires** : Patrick Hoffmann (CEA), Jean-François Bobo (CEMES), Patrick Pons (LAAS), XX (CNES)  
...
- **Des spécialistes à approcher ...**
- Missouri Univ Sciences & Technology, Emcmcc, Infineon, Xlim, IES Montpellier, Georgia Institute of Technology, Darmstadt Technical University, Fraunhofer FHR Wachtberg, Polytechnic National University en Ukraine, INA, UMR Thalès (Palaiseau)

# Moyens, programme

- **Mise en relation** de scientifiques n'ayant qu'une connaissance partielle du domaine
- Organisation **annuelle d'ateliers dédiés aux capteurs EM et aux agressions électromagnétique sur composants ou systèmes**
  - comment modéliser le comportement de composants sensibles aux impulsions électromagnétiques ?
  - comment diagnostiquer l'environnement EM dans les systèmes avec quels capteurs et quelles performances ?
  - comment interroger les capteurs pour établir un diagnostic non intrusif dans un système complexe ?
- Invitation de spécialistes nationaux ou internationaux
- **Une session dédiée** lors du congrès CEM de 2014 à Clermont-Ferrand
- **Une journée scientifique** sur la susceptibilité EM des composants
- **Une journée scientifique** sur les capteurs EM
- Emergence de points durs → **construction de projets** pour les résoudre, soit à un **niveau encore fondamental et technologique**, soit en relation avec **les industriels** concernés par la problématique.