

## Informations générales

**Localisation :** ECL/H9

**Référent :** Arnaud Bréard  
[arnaud.breard@ec-lyon.fr](mailto:arnaud.breard@ec-lyon.fr)

**Priorités en lien avec le plateau :**  
TCEE, CEI

## Objectif scientifique

Le centre d'essai en CEM et TEF d'Ampère a pour objectifs de mettre à disposition les compétences humaines et les matériels nécessaires pour effectuer des mesures de perturbations électromagnétiques sur des prototypes, des démonstrateurs ou des matériels industriels. Les matériels disponibles permettent aussi l'étude de dispositifs électromagnétiques RF et microondes (TESF, métamatériaux, RFID). C'est une plateforme commune utilisée principalement au niveau des priorités TCEE et CEI mais aussi par les autres thèmes.

Ce matériel vient en appui des différentes techniques numériques développées au laboratoire (recalage de modèles numériques, en complément de méthodes associant du calcul de champ électromagnétique et des mesures expérimentales...).

## Savoir-faire/Capacités spécifiques

- Rétro-ingénierie sur les systèmes électriques (analyse des dysfonctionnements CEM)
- Modélisation systémique
- Modèles prédictifs de convertisseurs de puissance (approche extensive)
- Modèles de systèmes complexes de type boîte noire
- Mesures spécifiques pour renseignement des modèles
- Electromagnétisme et Transfert d'Énergie Sans Fil – TEF (induction et microondes)

## Principaux équipements

### CEM :

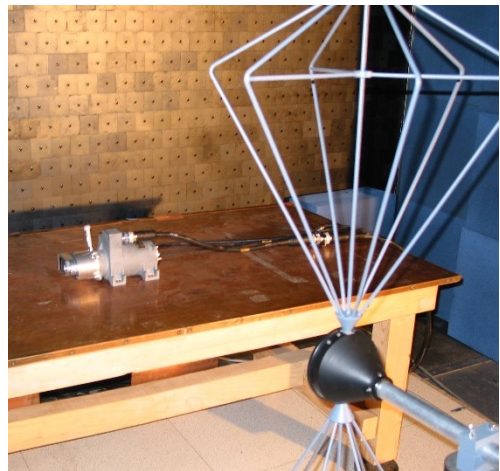
Chambre Anéchoïque (7 m x 5 m x 3.5 m) : tuiles de ferrites et mousses stratifiées

**Absorbant sur supports mobiles 1,80 m x 1,15 m**

**Récepteur CEM** (R&S 9 kHz – 7 GHz)

**Antennes log périodique** (200 MHz à 1 GHz et 700 MHz à 13 GHz), biconique (20 MHz à 300 MHz), cornets (1 à 10 GHz et 1 à 18 GHz), champ proche...

**Réseau Stabilisateur d'Impédance de Ligne - RSIL** (50 kVA CISPR and DO160)



*Mesures de rayonnement électromagnétique en chambre anéchoïque*

## Electromagnétisme et TEF :

**Vector Network Analysers** (R&S 300 kHz à 8 GHz et 10 Hz à 4 GHz)

**Vector Network Analyser 4 ports** (Keysight 300 kHz à 20 GHz)

**Amplificateurs** Radio Fréquence, micro-onde (400 MHz à 2,7 GHz gain max 40 dB puissance max 10 W, 20 MHz à 6 GHz gain max 30 dB puissance 2 W),

**Générateurs arbitraires** (Tektronix, 5 V max, 240 MHz, 2 Gs/s, et 1 V max, bande passante 5,8 GHz, 24 Gs/s)

**Générateur RF/micro-ondes** (R&S 9 kHz à 8 GHz et 2 GHz à 27 GHz), (Agilent 100 kHz à 40 GHz)

**Analyseurs d'impédance** (40 Hz à 110 MHz et 1 MHz à 1 GHz)

Mesureur de champ (Narda, 1 MHz à 40 GHz)

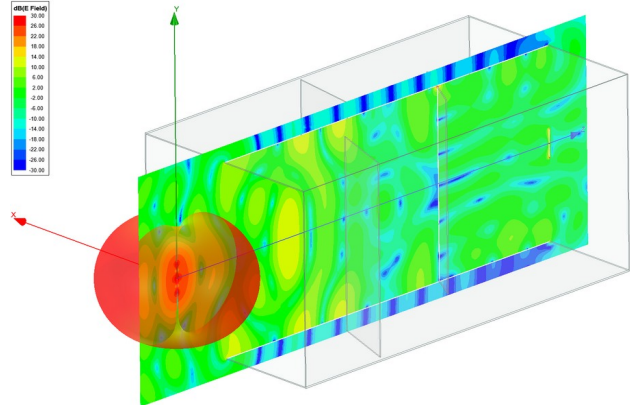
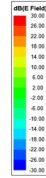
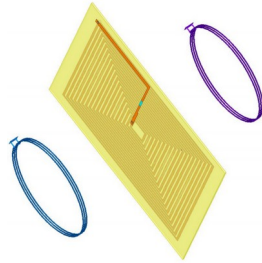
**Oscilloscopes rapides** (Tektronix – 6 GHz, 25 Gs/s, jusqu'à 16 bits effectifs pour  $f < 2$  GHz)

**Oscilloscope 12 bits effectifs** (Lecroy - 12 bits à 50 MHz, 8 bits à 400 MHz)

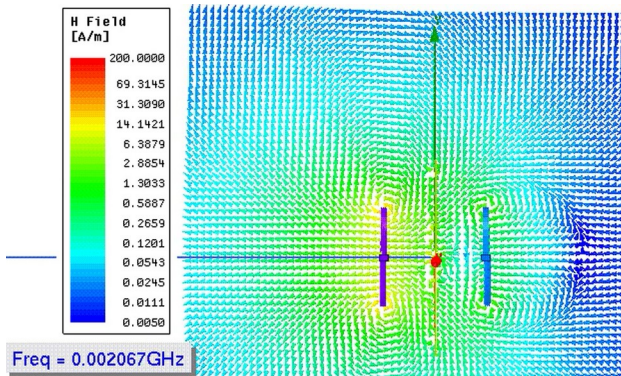
**Analyseur de spectre** (Anritsu, 9 kHz à 43 GHz)

**Sondes de tension** différentielles, sondes de courant (RF actives et passives)

# Compatibilité électromagnétique (CEM) et Transmission d'Énergie Sans Fil (TESF)



*Simulation de propagation d'ondes en environnement complexe pour application de retournement temporel pour la RFID (HFSS – Ansys)*



*TESF par induction avec métamatériau (expérimentation et modélisation).*

## Moyens logiciels :

- ADS (Momentum, Harmonic Balance)
- Suite Ansys (Q3D, HFSS, Maxwell ...)
- Saber
- Flux (suite Altair)
- Comsol