

La thermographie du champ électromagnétique

Habilitation à Diriger des Recherches

- *Daniel Prost* -

Lundi 5 juillet 2021 à 14h00

**Auditorium de l'ONERA,
2 Avenue Edouard Belin
31400 Toulouse**

Jury

Pr. Françoise PALADIAN (Université Clermont Auvergne), Rapporteur
Pr. Marc HELIER (Université Paris Sorbonne), Rapporteur
Pr. Hervé PRON (Université Reims Champagne), Rapporteur
Pr. Olivier PASCAL (Université Toulouse 3 - Paul Sabatier), Examineur
DR. Philippe BESNIER (CNRS - INSA Rennes), Examineur
DR. Jean-François BOBO (CNRS - CEMES), Examineur

Résumé

La thermographie des champs électromagnétiques (EM) permet une visualisation, une cartographie, éventuellement une mesure, du champ EM et, comme son nom l'indique, est basée sur la mesure de l'échauffement d'un capteur placé dans le champ. Brevetée par l'ONERA sous la dénomination EMIR (EM InfraRouge) en 1998, elle est utilisée pour des études en Compatibilité EM (détection de fuites EM), pour l'analyse d'objets rayonnants, de métamatériaux, et pour la caractérisation de sources antennaires. Après une revue générale, nous présenterons des améliorations de cette méthode et notamment i) La mesure du champ magnétique, et non plus seulement du champ électrique, ii) Le passage à une mesure vectorielle du champ, c'est-à-dire la possibilité de déterminer la direction d'un champ à polarisation rectiligne, ou bien le taux d'ellipticité dans le cas d'une polarisation circulaire, iii) La possibilité d'utiliser une simple caméra optique afin de s'affranchir de la caméra infrarouge, par le truchement de la thermofluorescence, propriété qu'ont certains fluorophores de voir leur intensité de fluorescence varier avec la température, et donc ici avec le champ EM.

Abstract

The thermography of electromagnetic fields allows a visualization, a cartography, possibly a measurement, of the EM field and, as its name indicates, is based on the measurement of the heating of a sensor placed in the field. Patented by ONERA under the name EMIR (EM InfraRed) in 1998, it is used for EMC studies (EM leakage detection), for the analysis of radiating objects, metamaterials, and for the characterization of antennas. Beyond a general review, we will present improvements of this method and in particular: i) The measurement of the magnetic field, and not only of the electric field, ii) The switch to a vector measurement of the field, i.e. the possibility to determine the direction of a linearly polarized field, or the axial ratio in the case of a circular polarization, iii) The possibility to use a simple optical camera, using thermofluorescence, property that some fluorophores have to see their fluorescence intensity vary with the temperature, and thus here with the EM field.