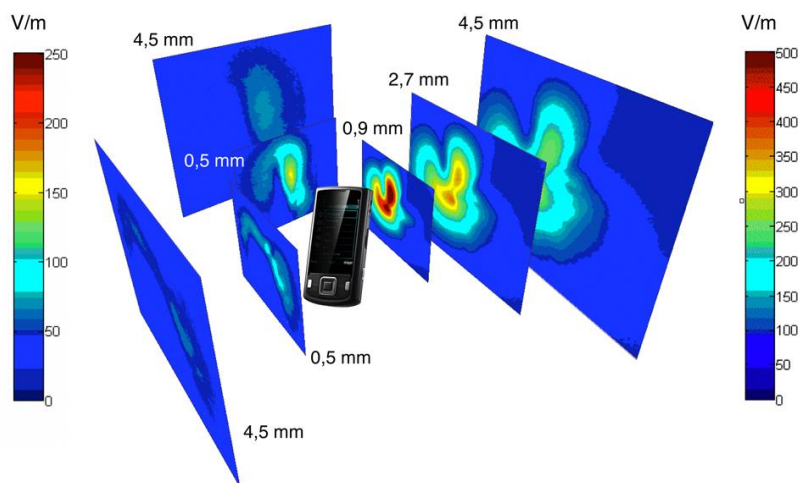


L'ONERA invente la photographie instantanée des ondes électromagnétiques

Le centre français de recherche aérospatiale a mis au point la technique EMIR qui permet d'obtenir instantanément des images révélant l'intensité des ondes électromagnétiques

Le 10 juillet à Palaiseau, l'ONERA a fait la démonstration sur un téléphone portable d'une nouvelle technologie baptisée EMIR (ElectroMagnétique InfraRouge), qui permet de « photographier » de façon instantanée et précise les champs d'ondes électromagnétiques. Cette invention permet de cartographier l'intensité précise des ondes électromagnétiques sur une très grande gamme de fréquences, ce qui est à l'heure actuelle extrêmement complexe par le calcul. C'est une technologie dont le champ d'application dépasse largement le cadre de l'aéronautique.



Visualisation et quantification du rayonnement de proximité d'un téléphone portable
(les distances sont en millimètres et les intensités de champ électrique ne sont pas représentatives de l'utilisation normale d'un téléphone)

Fruit d'un projet de recherche financé sur fonds propres de l'ONERA, EMIR permet d'obtenir instantanément des images révélant l'intensité précise des ondes électromagnétiques et la quantité d'énergie électromagnétique véhiculée par ces ondes ainsi que la direction de leur émission. Le succès de la méthode repose sur la convergence de plusieurs disciplines maîtrisées par l'Onera : l'électromagnétisme en premier lieu, mais aussi les matériaux et l'optique infrarouge.

La méthode EMIR a été initialement développée pour identifier tout risque de fuite de rayonnement. Elle permet d'assurer le confinement du rayonnement ou d'en empêcher la pénétration vers un environnement externe où il est indésirable, par exemple dans une soute d'avion ou un réservoir de kérosène.

Un champ d'application large : de l'aéronautique à la téléphonie mobile

De nombreux appareils utilisent les ondes électromagnétiques, invisibles à l'œil nu : les téléphones portables, les fours micro-ondes, les antennes de radio ou de télévision, les radars, etc. La visualisation des ces ondes offre donc de nombreuses applications.

EMIR répond aux préoccupations majeures de l'industrie sur la **compatibilité des champs électromagnétiques**, pour éviter les perturbations qui brouillent les systèmes électroniques. EMIR permet notamment aux entreprises du secteur aéronautique de protéger les appareils électroniques placés dans les soutes des émissions électromagnétiques émanant des radars de l'avion. La technique est également utile au secteur automobile pour protéger les appareils électroniques embarqués.

Cette nouvelle technologie offre également la possibilité d'optimiser l'émission des ondes en termes de direction, pour une concentration plus efficace de l'énergie et la caractérisation d'antennes innovantes par exemple.

La maîtrise des risques de fuites de rayonnement pour les applications où son confinement est essentiel, tant dans le domaine aérospatial que dans la vie quotidienne. La technique permet en effet le diagnostic de matériels existants (fuites de micro-ondes, etc.), ou bien la prévention contre les agressions électromagnétiques, etc.

Un procédé ingénieux et pourtant relativement simple

Le procédé est simple dans son principe et sa mise en œuvre. Le cœur de la mesure repose sur un film, composé de couches métalliques et de polymères capables d'absorber une partie de l'onde pour la transformer en chaleur. Une caméra thermique ultrasensible à optique infrarouge permet de mesurer avec précision les élévations de température. La parfaite connaissance du processus physique de conversion énergétique du film fournit une excellente quantification des niveaux de rayonnement et une visualisation édifiante. L'image est obtenue quasi-instantanément.

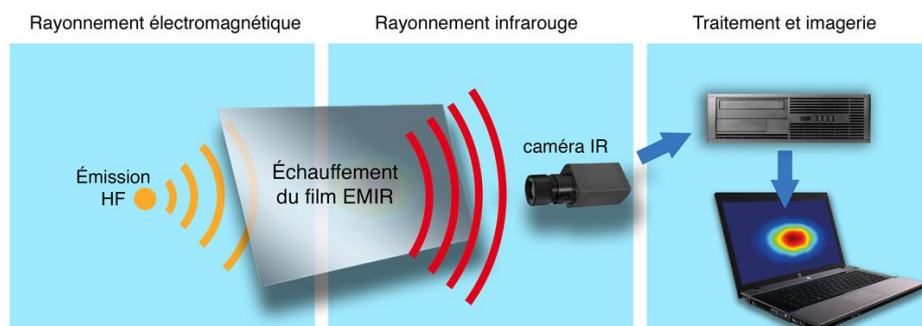
Le dispositif se compose de 3 éléments :

- une caméra infrarouge ;
- une feuille en polymère isolante, qui n'interagit pas avec les ondes électromagnétiques. Cette feuille est très fine, permettant ainsi de détecter des flux de chaleur faibles ;
- un film métallique, qui absorbe environ 10 % du champ électromagnétique.

Le principe :

- en absorbant le champ, le film métallique s'échauffe puis chauffe l'isolant ;
- ensuite, la mesure est réalisée grâce à une caméra thermique ;
- les données sont ensuite traitées par ordinateur et permettent de réaliser une cartographie des ondes absorbées.

Un déplacement du film dans l'espace permet d'effectuer des tomographies et de caractériser la scène du point de vue électromagnétique en 3D.



Visualisation du champ électromagnétique par thermographie infrarouge

D'autres moyens permettent déjà d'accéder à ces images que les spécialistes en ondes radio nomment « diagrammes de rayonnement ». Notamment, certains outils fonctionnent en déplaçant de petites antennes qui captent les ondes et les transforment en signaux lumineux. Mais ce procédé est particulièrement long et les images obtenues sont généralement de qualité médiocre.

Les travaux récents sur EMIR ont consisté à améliorer la résolution des mesures, aussi bien en temps qu'en espace, et bien sûr en valeurs de rayonnement.

EMIR illustre la faculté de l'Onera à développer des solutions innovantes qui adressent des problématiques technologiques comme celle du rayonnement électromagnétique. Le domaine de la recherche aérospatiale est particulièrement fertile pour ces développements exploratoires qui nécessitent du temps – et de la patience – ainsi qu'une aptitude à croiser les disciplines scientifiques au plus haut niveau.

A propos de l'ONERA

L'ONERA est le premier acteur français de la R&T aéronautique, spatiale et de défense : il réalise 25% de la R&T de ces secteurs hautement stratégiques. Etablissement public (EPIC), créé en 1946, sous tutelle du Ministère de la Défense, L'ONERA compte plus de 2 000 salariés et 200 doctorants et post-doctorants. Il est le seul acteur en France à réunir des connaissances et des compétences dans toutes les disciplines de l'aérospatial. Avec un parc de moyens d'expérimentation unique en Europe, il met ses compétences au service des agences de programmes, des institutionnels, des grands industriels et des PME-PMI. Son modèle atypique de recherche partenariale, labellisé Carnot, avec 5 fois plus d'activités sur contrat par chercheur que la moyenne, lui a permis de réaliser un volume d'activités de 227 millions d'euros en 2010. Force d'innovation, d'expertise et de prospective, l'ONERA a contribué aux plus grands succès de l'aérospatial : Ariane5, gammes Airbus et Eurocopter, Rafale, Falcon 7X, le radar de veille spatiale Graves, le Very Large Telescope, etc.

www.onera.fr

Contacts presse

Burson-Marsteller i&e

Tom Doron/Ingrid de Valbray-Belliard
+33 1 41 86 77 02
ingrid.de-valbray@bm.com

ONERA

Marion Verny/Edouard Moulins
+ 33 1 80 38 68 61
edouard.moulins@onera.fr