

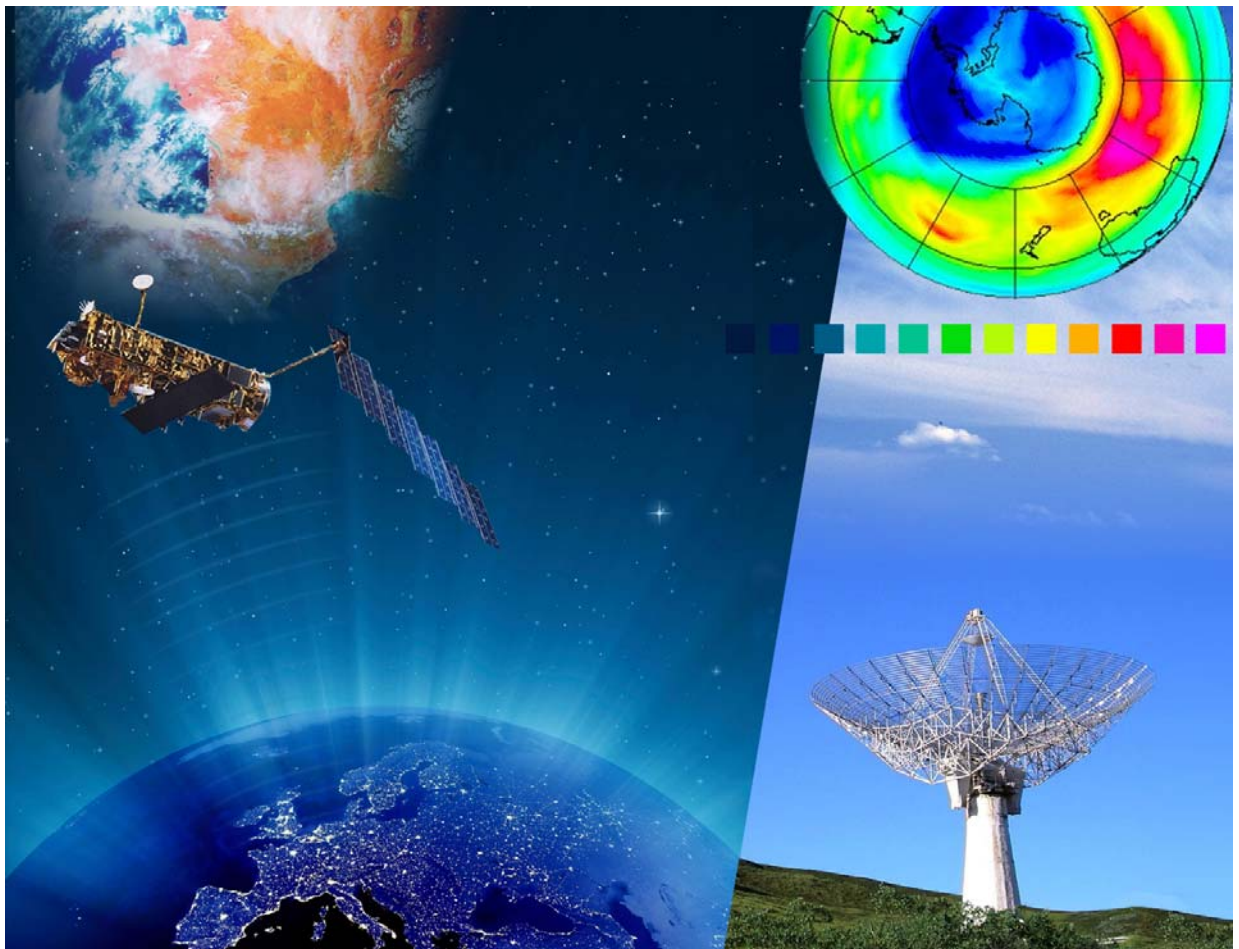
SECTION FRANÇAISE DE L'
UNION RADIO SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ NATIONAL FRANÇAIS DE RADIOÉLECTRICITÉ SCIENTIFIQUE
SIÈGE SOCIAL : ACADEMIE DES SCIENCES, 23 QUAI DE CONTI, PARIS 6^{ÈME}



JOURNÉES SCIENTIFIQUES

PROPAGATION ET TÉLÉDÉTECTION

**24 ET 25 MARS 2009,
CNAM, 292 RUE SAINT-MARTIN, PARIS 3^{ÈME}**



PROGRAMME

SOMMAIRE :

- **ÉDITORIAL**
- **AGENDA**
- **RÉSUMÉS DES COMMUNICATIONS**
- **REMISE DE LA MÉDAILLE DU CNFRS À DANIEL MAYSTRE**
- **NOUVEAUX BUREAU D'URSI-FRANCE 2009/11**
- **MODALITÉS PRATIQUES**

Le Comité Français de l'URSI (URSI-France) est heureux de vous inviter à participer à ses Journées Scientifiques 2009 suivant le programme organisé en une conférence plénière d'ouverture, huit sessions à thème et une conférence de clôture. Le vaste champ des activités allouées à la Commission F a naturellement conduit à un grand nombre d'exposés variés, un heureux hasard faisant qu'il y a une répartition presque équilibrée entre les deux domaines Propagation et Télédétection.

On note quelques tendances générales.

- En propagation, nombreux sont les travaux d'études à petite échelle que ce soit pour l'observation dans un cadre suburbain ou pour des radiocommunications dans un environnement résidentiel.
- La connaissance plus approfondie des phénomènes de propagation et les nombreuses utilisations qui en sont faites ont naturellement induit une évolution de la conception des antennes, elles-mêmes bénéficiaires de technologies nouvelles, d'où la mise en œuvre de techniques telles que les traitements MIMO en radiocommunication, le traitement adaptatif spatio-temporel (STAP) en radar ou une meilleure intégration de systèmes multifonctions (actifs et passifs) en télédétection.

Parmi les applications, deux d'entre elles ont récolté le plus de sujets : les radiocommunications et l'observation de la Terre (plus généralement des planètes). Ceci laisse bien augurer de la participation de nos collègues au Livre Blanc de l'URSI.

Toutes ces nombreuses activités ne doivent pas nous faire oublier la nécessité, d'une part, de disposer d'étalons précis et fiables des grandeurs physiques que nous utilisons couramment - la contribution de la Commission A est ici fondamentale - et, d'autre part, d'avoir accès au spectre radioélectrique. L'usage de celui-ci est réglementé par l'UIT, les Etats y étant représentés par leurs Agences respectives : en France, c'est l'ANFR. Celle-ci est évidemment friande de contributions de notre part sur les sujets qu'elle a à défendre pour nous.

C'est enfin le vœu le plus cher d'URSI-France, particulièrement des Comités Scientifique et d'Organisation de ces Journées Scientifiques, que celles-ci soient l'occasion de rencontres

The French URSI Committee is happy to welcome you to its 2009 workshop. It comprises a plenary opening Conference by Prof. Madhukar Chandra (Chemnitz University), eight thematic sessions and a closing Conference. The wide scope of activities of Commission F entails a great variety of presentations. It so happens that there are approximately an equal number of papers on both domains, propagation and remote sensing.

There are a few outstanding trends:

- with respect to propagation there are numerous studies either small-scale mapping in a suburban framework or for radio communications in residential areas,
- the better understanding of propagation phenomena and their manifold applications have led to new antenna concepts. The latter allow the use of complex techniques such as MIMO processing in radio communication, space-time adaptive processing (STAP) in radar and a better integration of multi function systems (active and passive) in remote sensing.

Two applications received the largest number of contributions: radio communication and earth observation (comprising solar planets). The latter augurs well for our colleagues' contributions to the URSI White Paper.

However, we have to keep in mind the need to dispose of precise and reliable basic units (In this respect the contribution of Commission A is essential). Moreover, it is necessary to have access to the frequency spectrum, the use of which is regulated by ITU. Member States are represented by their specific Agencies; ANFR in France. Evidently the latter is expecting our contributions.

In conclusion it is the wish of URSI-France, namely the Scientific Committee for this gathering, that it be an opportunity for fruitful discussions and exchange of experience.

AGENDA

Mardi 24 mars 2009

8h – 9h	Accueil des participants : Amphi Abbé Grégoire, CNAM, 292 rue Saint-Martin, Paris, 3 ^{ème}
9h – 10h10	Session d'ouverture
Conf. d'ouverture	- Current State of the Art of Weather Radar Remote Sensing , Madhukar Chandra, Chemnitz Univ. of Technology
10h10–12h	Session : «Méthodes tirant profit des propriétés du canal de transmission» Président de séance : Joe Wiart, France Telecom Orange Labs
Conf. invitée Communications	<ul style="list-style-type: none"> - Ondes et retournement temporel, Mathias Fink, Institut Langevin, ESPCI - Expériences de renversement du temps en micro-ondes: description du radar et résultats, L. Bellomo^a, S. Pioch^a, M. Saillard^a, E. Spano^a et M. Biancheri-Astier^b, ^aLSEET, Université du Sud Toulon, ^cLATMOS - Focalisation et amplification d'ondes électromagnétiques par retournement temporel dans une chambre réverbérante, M. Davy, J. De Rosny et M. Fink, Institut Langevin, ESPCI ParisTech, Laboratoire Ondes et Acoustique - Retournement Temporel en ULB: Étude Comparative par Mesures pour des Configurations SISO, SIMO, MISO et MIMO, I.H. Naqvi et G. El-Zein, IETR - Diversité de polarisation pour les réseaux cellulaires co-localisés, J-M. Dricot, F. Horlin et P. De Doncker, Université libre de Bruxelles, Dépt. OPERA
Déjeuner	Session posters : «Propagation» Président de séance : Michel Sylvain, Univ. Marne la Vallée
Posters	<ul style="list-style-type: none"> - Caractérisation de la diffusion bistatique du champ électromagnétique par un environnement urbain dans la bande X, N.T.M. Nguyen^a, H. Roussel^b et D. Lautru^c, ^aUniversité Pierre et Marie Curie, ^bLaboratoire des signaux et systèmes (L2S), ^cLaboratoire d'électronique et électromagnétisme (L2E) - Invariants de l'opérateur de retournement temporel pour des cylindres diélectriques en considérant des réseaux en émission et réception distincts, M. Davy, J.-G. Minonzio, J. De Rosny, C. Prada et M. Fink, Institut Langevin, ESPCI ParisTech, Laboratoire Ondes et Acoustique - Apport de la diversité d'antennes en réception pour les liaisons ionosphériques HF, P. Chevalier^a, F. Pignon^a, G. Rogerieux^a et D. Landi^b, ^aThales Communications, ^bCTSN - Performance des modèles de similitude et de prédiction appliqués aux affaiblissements atmosphériques mesurés en bande EHF, L. De Montera^a, L. Barthes^a, C. Mallet^a, T. Marsault^b, J.D. Hermant^b et P. Gole^a, ^aLATMOS, ^bCELAR - Caractérisation expérimentale et modélisation physique des fluctuations temporelles du canal acoustique sous-marin, X. Cristol, J.-M. Passerieux et J. Dassé, Thales Underwater Systems

	<ul style="list-style-type: none"> - Les nouvelles antennes: entre l'électromagnétisme et le traitement du signal, P. Lacomme, SART - Modélisation empirique de la capacité du canal 802.11 ab/g en environnement résidentiel, H. Sizun^a, V. Guillet^b et S. Durieux^b, ^aFrance Télécom R&D/URSI-France, ^bFrance Télécom R&D - Modélisation de la propagation du champ électromagnétique généré par les éclairs, G. Garcia, C. Millet et T. Farges, CEA, DAM, DIF
14h-15h50	<p>Session : «Caractérisation, modélisation et capacité du canal de transmission» Président de séance : Hervé Sizun</p>
Conf. invitée Communications	<ul style="list-style-type: none"> - Caractérisation, modélisation, simulation et capacité du canal de transmission MIMO, Ghais El Zein^a, Hanna Farhat^a, Yves Lostanlen^b, Rodolphe Vauzelle^c, Yannis Pousset^c, ^a IETR, ^b SIRADEL, ^c SIC - Utilisation des photos panoramiques pour la compréhension des phénomènes physiques du canal de propagation, J.-M. Conrat^a, A. Dunand^a et P. Pajusco^b, ^aOrange Labs, ^bTélécom Bretagne - Simulation et caractérisation du canal de propagation avec prise en compte du couplage entre antennes, C. Pereira^a, Y. Pousset^a, F. Le Pennec^b et R. Vauzelle^a, ^aUniversité de Poitiers, XLIM-SIC, ^bTélécom Bretagne - Émulation de canaux MIMO grâce à des chambres réverbérantes couplées, O. Delangre^a, P. De Doncker^a, M. Lienard^b et P. Degauque^b, ^aUniversité libre de Bruxelles, Dept. OPERA, ^bUniversité de Lille 1, Lab. IEMN/TELICE - Un Modèle de Canal Indoor par Cluster pour Systèmes MIMO Polarisés, F. Quitin^a, C. Oestges^b, F. Horlin^a et P. De Doncker^a, ^aUniversité libre de Bruxelles, Dept. OPERA, ^bUniversité catholique de Louvain, EMIC,
Pause café	
16h10-18h	<p>Session : «L'observation de la Terre, des surfaces et des composantes de son atmosphère» Président de séance : Frédéric Falzon, Thales Alenia Space</p>
Conf. invitée Communications	<ul style="list-style-type: none"> - Application de l'interférométrie radar, Didier Massonnet, CNES - Téledétection Radar de turbulences de sillage : retro-propagation en air clair, F. Barbaresco^a, A. Jeantet^b et U. Meier^b, ^aThales Air Systems, ^bThales Defence Deutschland - Estimation de paramètres de surface par téledétection micro-onde passive : le radiomètre aéroporté bande-L CAROLS, M. Zribi^a, M. Pardé^b, D. Hauser^b, P. Fanise^b, P. Leroy^b, M. Dechambre^c et P. Waldteufel^d, ^aCESBIO - IRD / CNRS, ^bLATMOS – IPSL, ^cLATMOS, ^dSA – IPSL - Diffusion d'ondes électromagnétiques par des films d'hydrocarbures sur la surface de la mer en incidences modérées et rasantes, N. Pinel et C. Bourlier, IREENA, Polytech/Nantes - Les évolutions récentes des radars précipitations à Météo-France, J. Parent du Chatelet, Météo-France
18h00-20h00	<p>Remise de la médaille du CNFRS à Daniel Maystre par Pierre Guillon Cocktail</p>

Mercredi 25 mars 2009

9h-10h50	<p>Session: «Prise en compte par les différents systèmes des propriétés de la propagation » Président de séance : Philippe Lacomme, SART</p>
Conf. Invitée Communications	<ul style="list-style-type: none"> - Insertion des systèmes RF multifonctions (actifs et passifs) dans l'environnement, François Le Chevalier, Thales - SER monostatique d'un objet au-dessus de la mer par une méthode rigoureuse, G. Kubické, C. Bourlier et J. Saillard, IREENA, Polytech/Nantes - Caractérisation du canal de propagation DVB-T appliquée à la réception en mobilité, F. Nivole, C. Brousseau, S. Avrillon, D. Lemur, F. Marie et L. Bertel, IETR - Université de Rennes 1 - Allocation de fréquences et analyse de la capacité des réseaux WLANs en environnement résidentiel, V. Guillet^a, S. Durieux^a et H. Sizun^b, ^aFrance Télécom R&D, ^bFrance Télécom R&D/URSI-France - Détection des trajets de propagation dans un réseau CPL à partir de mesures fréquentielles du canal, P. Pagani^a, A. Ismail^b et A. Zeddama^a, ^aFrance Telecom Orange Labs, RESA / DEAN / EMC, ^bSupélec, Département de Télécommunication
Pause café	
11h10-12h40	<p>Session : «Relation entre complexité de l'environnement et nombre de modes» Président de séance : Rodolphe Vauzelle, Univ. Poitiers</p>
Conf. Invitée Communications	<p>Relation entre canal de propagation et canaux virtuels MIMO, étude et expérimentation, Patrice Pajusco^a et Nadine Malhouroux^b, ^aTélécom Bretagne, ^bOrange Labs,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etude de cas sur les degrés de liberté électromagnétiques dans les systèmes de communications multi-antennes en utilisant la FDTD, M.-F. Wong, A. Gati et J. Wiart, Orange Labs - Utilisation de faisceaux gaussiens pour simuler la propagation en environnement complexe, I. Ghannoum^a, C. Letrou^a et G. Beauquet^b, ^aInstitut Télécom Sud Paris - Lab. SAMOVAR, ^bTHALES Air Systems - Une méthode hybride pour modéliser la communication par satellites en environnements urbains et suburbains, X. Li^a, R. Vauzelle^a, Y. Pousset^a, F. Martinez^b et P. Combeau^a, ^aUniversité de Poitiers, XLIM-SIC, ^bErgospace
Déjeuner	<p>Session posters : «Télé-détection» Président de séance : Michel Terré, CNAM</p>
Posters	<ul style="list-style-type: none"> - Observation de nuages de glace avec un radar Doppler, A. Plana-Fattori^a, A. Protat^b et J. Delanoe^c, ^aLATMOS, ^bCentre for Australian Weather and Climate Research, ^cDepartment of Meteorology, University of Reading - Modélisation numérique de la diffraction de surface aux angles rasants, P. Spiga^a, G. Soriano^b et M. Saillard^a, ^aLSEET, Université du Sud Toulon, ^bInstitut Fresnel, FST Saint Jérôme - Propriétés spatiales et statistiques du champ diffracté par des surfaces rugueuses aléatoires, R. De Oliveira^a, R. Dusséaux^b et S. Afifi^c, ^aLSS, ^bLATMOS, ^cUniversité d'Annaba - Multifractalité et non stationnarité du phénomène précipitant: applications aux fonctions de répartition et à la modélisation des événements extrêmes, S. Verrier, L. De Montera, C. Mallet et L. Barthes, LATMOS

	<ul style="list-style-type: none"> - Modélisation de la diffusion électromagnétique par surfaces de mer en incidence rasante. Application aux radars HF à ondes de surface, Y. Demarty et L. Thirion-Lefèvre, SONDRASupélec - Contribution de l'imagerie SAR satellitaire en bande C pour la simulation du couvert neigeux : vers une amélioration du modèle météorologique Crocus, N. Longépé^a, S. Allain^b et E. Pottier^b, ^aJapan Aerospace Exploration Agency, ^bUniversité de Rennes I – IETR - Caractérisation des mécanismes de diffusion d'une onde électromagnétique plane par un environnement forestier dans la bande de fréquences 100-400 MHz, S. Bellez, C. Dahon et H. Roussel, Laboratoire des signaux et systèmes (L2S), Supélec - Processeurs SAR Basés sur des Détecteurs à Sous-Espaces pour des Applications FOPEN, F. Brigué^a, L. Thirion-Lefèvre^a, G. Ginolhac^b et P. Forster^b, ^aSONDRASupélec, ^bENS Cachan SATIE Univ. Sud
14h10-16h	<p>Session : «Bases théoriques de la détection et grandeurs physiques» Président de séance : Marie-José Lefevre-Fonollosa, CNES</p>
Conf. Invitée Communications	<ul style="list-style-type: none"> - L'observation des surfaces continentales et océaniques par radars aéroportés et spatiaux, Monique Dechambre, Univ. Versailles – St Quentin - Modélisation des antennes électriques et magnétiques du GPR EISS pour la mission Exomars, M. Biancheri-Astier^a, V. Ciarletti^a, A. Reineix^b, C. Corbel^a, F. Dolon^a, Y. Simon^a, C. Caudoux^a, L. Lapauw^c, J.J. Berthelie^a et R. Ney^a, ^aLATMOS, ^bXLIM, ^cCNAM - Modèles Asymptotiques et surfaces courbes : Application au transport ferroviaire, E. Masson^a, P. Combeau^b, M. Berbineau^c, R. Vauzelle^b et L. Aveneau^b, ^aALSTOM, ^bUniversité de Poitiers, XLIM-SIC, ^cINRETS - Caractérisation rapide et précise du champ électrique en milieu urbain basée sur une méthode utilisant des courants équivalents, S. Mostarshedi^a, Y. Ouattara^a, E. Richalot^a, J.-M. Laheurte^a, M.-F. Wong^b, J. Wiart^b et O. Picon^a, ^aUniversité Paris-Est Marne-La-Vallée, ^bOrange Labs, R&D - Métrologie et grandeurs physiques en électromagnétisme, D. Allal, Laboratoire National de Métrologie et d'Essais (LNE)
16h-16h30 Conf. de clôture	<p>Apport des radiosciences à la gestion des catastrophes Tullio Tanzi, Telecom ParisTech et François Lefeuvre, LPCE</p>
16h30-18h	<p>Assemblée Générale du CNFRS</p>

RÉSUMÉS DES COMMUNICATIONS

Les textes complets sont consultables en ligne sur le site d'URSI-France : <http://ursi-france.institut-telecom.fr>

Mardi 24 mars 2009

9h40 – 10h10

Conférence d'ouverture

Current State of the Art of Weather Radar Remote Sensing,
Madhukar Chandra, Chemnitz Univ. of Technology

This contribution will describe the scientific and technological evolution of radar remote sensing of weather and its application to hazard management. In this spirit, starting with early developments, the presentation will elucidate the technological progression into the current state of the art, centered on today's polarimetric Doppler weather radars. In addition, the contribution will highlight the successes in the field and also the pending problems and issues awaiting further attention, particularly with reference to real-life application of radar in monitoring weather with special reference to severe weather events/catastrophes. Overall, the presentation will dwell on the scientific character of the various aforementioned issues.

10h10–12h **Session : «Méthodes tirant profit des propriétés du canal de transmission»**

Président de séance : Joe Wiart, France Télécom Orange Labs

Conférence invitée

Ondes et retournement temporel,
Mathias Fink, Institut Langevin, ESPCI

Les méthodes de communications et les méthodes d'imagerie ont un point commun : elles font, toutes les deux, appel à l'utilisation d'ondes comme vecteurs d'information. On montrera que la réversibilité de la propagation des ondes joue un rôle fondamental dans ces techniques. On décrira, en particulier, l'intérêt des méthodes de renversement temporel pour traiter les problèmes de propagation et d'échange d'informations en milieu complexe.

Expériences de renversement du temps en micro-ondes: description du radar et résultats,

L. Bellomo^a, S. Pioch^a, M. Saillard^a, E. Spano^a et M. Biancheri-Astier^b, ^aLSEET, Université du Sud Toulon, ^cLATMOS

Un nouveau système RADAR capable de réaliser des expériences de conjugaison de phase en électromagnétisme sur l'ultra-large bande de fréquence [2-4] GHz est présenté. Nous disposons d'un réseau émetteur/récepteur linéaire de huit antennes reliées à un analyseur de réseau vectoriel 2-ports par huit couples indépendants d'atténuateurs et déphaseurs RF commandés numériquement et par un système d'interrupteurs électromécaniques. Ainsi, chaque canal peut à la fois transmettre et recevoir isolément et peut aussi atténuer et

déphasé le signal RF. Pour chaque fréquence, la loi d'amplitude et de phase égale au complexe conjugué du signal reçu est alors implantée dans le prototype et l'onde réémise expérimentalement par le réseau. La qualité de la conjugaison de phase réalisée est évaluée à la fois dans le domaine fréquentiel et temporel. L'excellent accord entre les résultats mesurés et théoriques valide le potentiel du système.

Focalisation et amplification d'ondes électromagnétiques par retournement temporel dans une chambre réverbérante,

M. Davy, J. De Rosny et M. Fink, Institut Langevin, ESPCI ParisTech, Laboratoire Ondes et Acoustique

Le retournement temporel est utilisé dans une chambre réverbérante ouverte afin de focaliser des ondes électromagnétiques à l'extérieur de la chambre. Le champ diffus dans la cavité permet de créer des impulsions de forte amplitude grâce à la compression d'impulsion temporelle et spatiale en milieu réverbérant du retournement temporel. La dépendance du pic au point focal et de la tâche focale en fonction des paramètres expérimentaux sont étudiées. L'utilisation de retournement temporel 1 bit permet aussi d'augmenter l'amplitude du pic.

Retournement Temporel en ULB: Étude Comparative par Mesures pour des Configurations SISO, SIMO, MISO et MIMO,

I.H. Naqvi et G. El-Zein, IETR

Des mesures de retournement temporel (RT) sont effectuées en ultra-large bande (ULB) dans une chambre réverbérante (CR) pour différentes configurations de systèmes multi-antennaires : SISO, SIMO (1 X 2), MISO (2 X 1) et MIMO (2 X 2). Une étude comparative est réalisée entre ces quatre configurations. La mesure du canal est effectuée en mettant en oeuvre un générateur de formes d'ondes arbitraires (AWG) à l'émission et un oscilloscope numérique rapide (DSO) à la réception. Dans tous les cas, les signaux reçus sont renversés dans le temps puis re-transmis par l'antenne d'émission. Les performances du RT sont analysées et comparées pour toutes ces configurations, en considérant les caractéristiques suivantes : la puissance crête reçue, le gain de focalisation, le rapport signal à lobes secondaires et l'étalement de délai RMS. Cette étude montre que, pour la même puissance transmise, la configuration MIMO apporte une amélioration significative des performances par rapport aux autres configurations.

Diversité de polarisation pour les réseaux cellulaires co-localisés,

J-M. Dricot, F. Horlin et P. De Doncker, Université libre de Bruxelles, Dépt. OPERA

Dans ce papier, nous nous intéressons à l'évaluation du débit d'un réseau cellulaire bi-polaire. Afin de décrire de manière généralisée l'impact de la polarisation sur les performances d'un réseau, nous dérivons une expression complète de la probabilité de transmission sur un lien donné, dans le cas d'une transmission bi-polaire et sujette à un évanouissement de Rayleigh. Le débit sur un lien donné est analysé et le gain obtenu en utilisant deux modes de polarisation distincts mis en évidence. Nos résultats montrent que, pour un placement régulier des nœuds dans un scénario où deux réseaux cellulaires sont co-localisés, un canal de communication bi-polaire offre une diversité importante.

Caractérisation de la diffusion bistatique du champ électromagnétique par un environnement urbain dans la bande X,

N.T.M. Nguyen^a, H. Roussel^b et D. Lautru^c, ^aUniversité Pierre et Marie Curie, ^bLaboratoire des signaux et systèmes (L2S), ^cLaboratoire d'électronique et électromagnétisme (L2E)

Dans cet article, nous proposons un modèle de diffusion en mode bistatique (l'émetteur et le récepteur sont délocalisés) permettant de caractériser le champ diffracté par une zone urbaine éclairée par une onde plane. Ce modèle est validé dans la bande de fréquence 8-12 GHz (bande X). Le calcul du champ diffusé par une parcelle de zone urbaine comprenant un ensemble de bâtiments répartis aléatoirement est basé sur le lancer de rayon et la Théorie Uniforme de la Diffraction (TUD). Il nous permet de connaître en un point quelconque le champ diffusé en amplitude et phase. Les applications de cette méthode sont d'une part la détection de cibles se déplaçant en zone urbaine et d'autre part, l'étude de la propagation tridimensionnelle du champ électromagnétique dans ce milieu.

Invariants de l'opérateur de retournement temporel pour des cylindres diélectriques en considérant des réseaux en émission et réception distincts,

M. Davy, J.-G. Minonzio, J. De Rosny, C. Prada et M. Fink, Institut Langevin, ESPCI ParisTech, Laboratoire Ondes et Acoustique

La méthode DORT ("décomposition de l'opérateur de retournement temporel") est une méthode originale pour l'étude du champ diffusé par un milieu. Elle consiste en l'analyse des invariants de l'opérateur de retournement temporel. Cette matrice contient les réponses inter-éléments du milieu entre un réseau émetteur et un réseau récepteur. Dans notre étude, la méthode DORT est appliquée au cas de cylindres diélectriques observés par des réseaux émetteurs et récepteurs distincts. Grâce à la décomposition du champ diffusé en modes normaux, les vecteurs propres seront exprimés comme combinaison linéaire des harmoniques projetés sur le réseau. Les résultats expérimentaux seront comparés à la théorie.

Apport de la diversité d'antennes en réception pour les liaisons ionosphériques HF,

P. Chevalier^a, F. Pignon^a, G. Rogerieux^a et D. Landi^b, ^aThales Communications, ^bCTSN

Les radiocommunications ionosphériques HF (3 – 30 Mhz) permettent l'établissement de liaison à grande distance par réflexion des ondes sur les couches de l'ionosphère. La congestion spectrale élevée conjointement à l'étalement temporel important du canal HF, limitent le débit actuel des liaisons à des valeurs maximales comprises entre 9.6 et 19.2 Kbits/s. L'essor futur des radiocommunications HF, via la transmission multimédia ou IP, nécessite un accroissement des débits avec un objectif de 64 Kbits/s dans les prochaines années. Dans ce contexte, l'utilisation de plusieurs antennes en réception, couplées à un traitement d'antenne judicieux, constitue une solution très prometteuse aux problèmes posés par la montée en débit des liaisons HF. L'objectif de cette contribution est de présenter une synthèse des résultats relatifs à l'évaluation expérimentale du gain sur le bilan de liaison apporté par le traitement d'antenne en réception pour des liaisons ionosphériques HF de type STANAG 4285, brouillées et non brouillées, entre des points distants de 400 Km (Cholet – Gennevilliers) et de 900 Km (Toulon – Coulommiers).

Performance des modèles de similitude et de prédiction appliqués aux affaiblissements atmosphériques mesurés en bande EHF,

L. De Montera^a, L. Barthes^a, C. Mallet^a, T. Marsault^b, J.D. Hermant^b et P. Gole^a, ^aLATMOS, ^bCELAR

Une expérience de propagation en bande EHF a été réalisée dans le cadre du programme Syracuse 3, nouvelle génération de système militaire français de SATCOM. L'originalité de l'expérience réside dans les fréquences utilisées (20 GHz /44 GHz) et sur l'angle d'élévation relativement bas de la liaison (17°). Les données recueillies pendant la période 2006-2008 au CELAR à Rennes sont utilisées pour cette étude qui comprend deux parties. La première est dédiée à l'analyse statistique et la modélisation des affaiblissements, du coefficient de similitude et des durées d'évènements. L'utilisation par des services opérationnels de la bande EHF nécessite la mise au point de techniques de lutte contre les affaiblissements (FMT). Parmi celles-ci, cette présentation s'intéresse à l'estimation des conditions de propagation sur la liaison montante (à la fréquence la plus élevée) à partir de l'affaiblissement observé sur la liaison descendante quelques seconde plus tôt (typiquement 3-10s)

Caractérisation expérimentale et modélisation physique des fluctuations temporelles du canal acoustique sous-marin,

X. Cristol, J.-M. Passerieux et J. Dassé, Thales Underwater Systems

En tant que support d'ondes acoustiques, le milieu marin constitue un canal de propagation particulièrement complexe. Les principales difficultés tiennent au Doppler important (Doppler relatif de l'ordre de 10^{-2} contre 10^{-5} pour le canal Hertzien), à l'existence de trajets réfléchis fluctuants dus à des interactions multiples avec des frontières rugueuses (le fond et la surface agitée) et au caractère large bande des signaux auxquels on s'intéresse couramment. Les signaux sonores propagés sont déformés par les fluctuations temporelles du canal : phénomène de « fading », sélectif en fréquence, dont la prise en compte est indispensable en sonar ou en communications sous-marines acoustiques.

La présentation s'articulera en deux volets :

- 1) Dans un premier temps, nous présentons quelques résultats expérimentaux d'évaluations des moments de la réponse du canal en milieu marin réel.
- 2) Dans un deuxième temps ces résultats expérimentaux seront comparés aux prédictions d'un outil de modélisation physique : le simulateur de canal NARCISSUS

Les nouvelles antennes: entre l'électromagnétisme et le traitement du signal, P. Lacomme, SART

L'évolution de besoin opérationnel et les percées technologiques attendues modifieront radicalement l'architecture des radars au cours de la prochaine décennie. Ces évolutions entraînent à ne plus considérer les antennes comme des entités monoblocs, mais comme des réseaux d'antennes dont les positionnements relatifs peuvent différer de la classique antenne réseau plane et totalement peuplée. Le traitement des données en sortie de ces sous-antennes permettra d'obtenir un diagramme de rayonnement optimisé en fonction de l'environnement. En particulier, le traitement STAP (Space Time Adaptive Processing) qui effectue un filtrage adaptatif multidimensionnel des signaux permet d'adapter les « diagramme équivalent » de l'antenne à l'environnement électromagnétique pour chaque case distance/vitesse. Il est déjà mis en oeuvre aujourd'hui dans les modes MTI (Moving Target Indicator) pour extraire des mobiles lents masqués par les échos de sol, mais il peut être généralisé dans des situations plus complexes impliquant des antennes de non conventionnelles (non plane et/ou non totalement peuplées). Dans ce cas il faut tenir compte des ambiguïtés distance / vitesse et traiter à la fois le plan azimut et le plan élévation. Les premiers résultats présentés confirment le potentiel d'un tel traitement pour

s'affranchir des problèmes posés par des antennes dont le diagramme naturel est de mauvaise qualité. Parmi les antennes non standard susceptibles de bénéficier de ce type de traitement on peut citer : Grandes antennes évolutives (Réseau de tuiles RF), Antennes Vibrantes, Antennes conformes / Antenne à facettes, Antennes lacunaires, Détection Localisation Passive. Cette conception des antennes ouvre la voie à de nouveaux concepts de systèmes qui ont été considérés comme non faisables jusqu'ici, spécifiquement dans les applications aéroportées.

Modélisation empirique de la capacité du canal 802.11 ab/g en environnement résidentiel, H. Sizun^a, V. Guillet^b et S. Durieux^b, ^aFrance Télécom R&D/URSI-France, ^bFrance Télécom R&D

La connaissance du canal de transmission permet d'appréhender le placement optimal des bornes WIFI et de déterminer les débits et la portée espérés. Dans cette communication, nous présentons une modélisation de la capacité du canal de transmission (débits utiles) en fonction de l'intensité du champ radioélectrique en environnement résidentiel pour différents services (Voix, Données, Vidéo en mode UDP) en contexte 802.11 ab/g.

Modélisation de la propagation du champ électromagnétique généré par les éclairs, G. Garcia, C. Millet et T. Farges, CEA, DAM, DIF

Nous nous intéressons à la propagation des signaux électromagnétiques générés par les éclairs, dans la gamme de fréquence 1 kHz - 1MHz. Nous développons un modèle de propagation qui prend en compte à la fois l'onde de sol se propageant dans un milieu homogène et l'onde de ciel qui se réfléchit dans l'ionosphère. Nous introduisons les effets de rotondité de la terre et de conductivité du sol. Nous disposons également de mesures. La distribution des stations et la période d'acquisition des données permettent d'envisager des études statistiques et physiques sur l'influence des conductivités sur la propagation des ondes.

14h-15h50 **Session : «Caractérisation, modélisation et capacité du canal de transmission»**

Président de séance : Hervé Sizun

Conférence invitée

Caractérisation, modélisation, simulation et capacité du canal de transmission MIMO,

Ghaïs El Zein^a, Hanna Farhat^a, Yves LOSTANLEN^b, Rodolphe VAUZELLE^c, Yannis Pousset^c, ^a IETR, ^b SIRADEL, ^c SIC

Ce papier invité traite de plusieurs aspects relatifs au canal de propagation dans un contexte multiantennes MIMO. Différentes approches, basées sur des simulations et des mesures, utilisées pour modéliser le canal de propagation sont d'abord présentées. Le potentiel de ces modèles est ensuite évalué quant à leur extension au contexte MIMO. Ainsi, quelques problématiques liées à la simulation du canal MIMO sont évoquées notamment en lien avec une simulation réaliste dans des milieux complexes. Ensuite, les différentes techniques de mesure utilisées dans le but de caractériser le canal de propagation dans divers milieux sont décrites. Des campagnes de mesures effectuées dans différents environnements ont été analysées pour obtenir les paramètres statistiques du canal. Les résultats obtenus, en simulation comme en mesure, permettent une évaluation de la capacité du canal MIMO. Ces résultats permettent de discuter de l'intégration des techniques MIMO dans des systèmes de communication sans fil.

Utilisation des photos panoramiques pour la compréhension des phénomènes physiques du canal de propagation,

J.-M. Conrat^a, A. Dunand^a et P. Pajusco^b, ^aOrange Labs, ^bTélécom Bretagne

L'estimation des performances des systèmes MIMO nécessite une modélisation spatio-temporelle du canal de propagation, généralement réalisée à partir de mesures large bande multi-capteurs. Ces campagnes de mesure ainsi que les techniques d'estimation mises en œuvre sont complexes et peuvent parfois être corrompues par des défauts de l'instrument de mesure. Lorsque les mesures sont valides, la très grande quantité d'information apportée par ces mesures est parfois difficile à interpréter. Cet article montre une méthode d'analyse permettant une interprétation facile et rapide des mesures. Les directions d'arrivée sont juxtaposées sur des photos panoramiques 3-D. L'ensemble est appelé radiophoto. La corrélation entre les résultats des estimateurs et l'environnement est immédiate, les phénomènes physiques ou erreurs de mesure sont facilement identifiés. L'article décrit la mise en œuvre de cette technique et donne quelques exemples représentatifs d'un canal urbain macrocellulaire.

Simulation et caractérisation du canal de propagation avec prise en compte du couplage entre antennes,

C. Pereira^a, Y. Pousset^a, F. Le Pennec^b et R. Vauzelle^a, ^aUniversité de Poitiers, XLIM-SIC, ^bTélécom Bretagne

La simulation déterministe de la propagation des ondes électromagnétiques par tracé de rayon permet de prédire efficacement le comportement du canal radioélectrique. Cependant, ces méthodes sont limitées à la modélisation de phénomènes électromagnétiques en champ lointain et ne permettent pas, dans un contexte MIMO (Multiple Input Multiple Output), de modéliser le phénomène de couplage entre antennes produit en champ proche. Pour pallier ce problème, une étude portant sur la modélisation rigoureuse du couplage et son intégration dans la modélisation du canal de propagation a été réalisée. L'impact de ce phénomène est analysé en prenant comme métrique de référence les paramètres caractéristiques du canal MIMO tels que la corrélation entre les différents sous-liens radio et la capacité MIMO.

Emulation de canaux MIMO grâce à des chambres réverbérantes couplées,

O. Delangre^a, P. De Doncker^a, M. Lienard^b et P. Degauque^b, ^aUniversité libre de Bruxelles, Dept. OPERA, ^bUniversité de Lille 1, Lab. IEMN/TELICE

Cette contribution décrit un nouveau moyen d'émuler expérimentalement des canaux MIMO grâce à deux chambres réverbérantes à brassage de modes, couplées entre elles par un guide d'onde. Ce guide permet de contrôler le degré de diversité du canal, les chambres générant des environnements de Rayleigh. Chaque position du brasseur, aussi bien dans une chambre que dans l'autre, correspond à une réalisation du canal. Ce dispositif devrait permettre de tester expérimentalement les systèmes de communication MIMO dans des environnements parfaitement définis et donc reproductibles. Après avoir rappelé rapidement les potentialités et les limitations inhérentes à l'utilisation d'une chambre unique, nous décrirons l'approche théorique et les résultats expérimentaux qui ont été obtenus lors de l'analyse de deux chambres couplées

Un Modèle de Canal Indoor par Cluster pour Systèmes MIMO Polarisés,

F. Quitin^a, C. Oestges^b, F. Horlin^a et P. De Doncker^a, ^aUniversité libre de Bruxelles, Dept. OPERA, ^bUniversité catholique de Louvain, EMIC,

Un modèle de canal par cluster pour milieu indoor, qui inclut la caractérisation de la polarisation, est présenté dans ce travail. Une campagne de mesures a été faite dans un environnement indoor à 3.6 GHz, avec un émetteur bipolarisé et un récepteur tripolaire. Les rayons sont détectés avec l'algorithme SAGE, et une discrimination cross-polaire (XPD) par rayon est définie. Des clusters sont identifiés dans les domaines azimut – élévation – retard, avec un algorithme de clustering automatique. Les propriétés des clusters sont investiguées

et des caractéristiques de polarisation par cluster sont extraites. Finalement, le modèle obtenu est simulé et des paramètres indépendants sont comparés avec les mesures pour validation.

16h10-18h **Session : «L'observation de la Terre, des surfaces et des composantes de son atmosphère»**

Président de séance : Frédéric Falzon, Thales Alenia Space

Conférence invitée

Application de l'interférométrie radar,

Didier Massonnet, CNES

L'interférométrie radar est une technique spécifique des systèmes radar imageurs à synthèse d'ouverture. Après avoir rappelé les éléments essentiels de ce type d'images, nous explicitons les conditions dans lesquelles la phase des signaux associés peut être exploitée, par comparaison entre deux ou plusieurs images, ce qui conduit à des images de franges appelées interférogrammes.

Le contenu informatif de ces interférogrammes est détaillé en s'appuyant sur un certain nombre d'exemples d'applications (risques géologiques ou industriels, topographie...). Les difficultés d'interprétation associées à la variété de ce contenu seront évoquées, ainsi que les moyens de les contourner avec des exemples portant sur les effets atmosphériques ou les résidus topographiques. La difficulté spécifique liée au caractère ambigu du signal sera traitée à part. Sa solution générale, le déroulement de phase, ne sera pas développée mais des moyens de lever cette ambiguïté sans risque d'erreur seront présentés.

Des applications correspondant à des usages moins conventionnels de l'interférométrie seront présentées, notamment les mesures de niveau d'eau, les mesures de volume de végétation et les recherches de réflecteurs stables dans le temps. Plusieurs concepts instruments visant à exploiter plus complètement les possibilités de l'interférométrie seront présentés : mesures simultanées dédiées à la topographie (système SRTM, missions en tandem), système passif opportuniste (Roue interférométrique) et capacités de superrésolution, système d'imagerie altimétrique (concept SWOT).

En conclusion, les perspectives ouvertes par l'interférométrie aussi bien en termes d'applications qu'en terme d'évolution des systèmes radar seront résumées.

Téledétection Radar de turbulences de sillage : retro-propagation en air clair,

F. Barbaresco^a, A. Jeantet^b et U. Meier^b, ^aThales Air Systems, ^bThales Defence Deutschland

Nous présentons dans cet article les résultats des campagnes de mesures Radar (bande-X BOR-A550) 2006 et 2007 à l'aéroport d'Orly et de Juin 2008 à l'aéroport Paris-CDG. Ces campagnes de mesures radar en bande X avaient pour objectif d'estimer les capacités de téledétection en air clair à courte distance (inférieure à 2000 m) des turbulences de sillages générées par les avions de ligne. Les essais positifs et concluants permettent de proposer des campagnes supplémentaires et le développement d'un radar prototype dédié à cette tâche dans le cadre du programme européen SESAR. Ces campagnes de mesures financées par THALES ont été effectuées en coordination avec EUROCONTROL, ADP et la DSNA.

Estimation de paramètres de surface par télédétection micro-onde passive : le radiomètre aéroporté bande-L CAROLS,

M. Zribi^a, M. Pardé^b, D. Hauser^b, P. Fanise^b, P. Leroy^b, M. Dechambre^c et P. Waldteufel^d,
^aCESBIO - IRD / CNRS, ^bLATMOS – IPSL, ^cLATMOS, ^dSA – IPSL

La mission SMOS (Soil Moisture and Ocean Salinity) utilisera les nouvelles technologies interférométriques afin d'observer la surface terrestre à la fréquence de 1.4 GHz (bande L) pour différents angles de visé. Le radiomètre mesurera la température de brillance du sol et des océans dans le but de suivre l'évolution spatio-temporelle de l'humidité du sol ainsi que de la salinité de la surface de la mer. Dans le cadre de la validation de cette nouvelle mission spatiale, a été réalisé au LATMOS un radiomètre aéroporté en bande L nommé CAROLS. L'objectif est de mieux comprendre et modéliser la physique de la mesure liée à l'estimation de la salinité de surface de l'océan et à l'humidité superficielle des sols et de contribuer à la validation du radiomètre de SMOS. Nous présenterons la mission SMOS ainsi que les objectifs environnementaux associés. Nous rappellerons brièvement les principes de télédétection micro-onde ainsi que différentes méthodes permettant d'estimer les paramètres de surface tels que l'humidité et la salinité. Ensuite nous présenterons le radiomètre CAROLS avec ses différentes spécificités, notamment les étapes nécessaires de son étalonnage. Enfin, nous présenterons les premiers résultats des campagnes qui viennent d'être effectuées dans le Sud de la France et dans le Golf de Gascogne.

Diffusion d'ondes électromagnétiques par des films d'hydrocarbures sur la surface de la mer en incidences modérées et rasantes,

N. Pinel et C. Bourlier, IREENA, Polytech'Nantes

La présence de films d'hydrocarbures sur la surface de la mer opère un lissage des vagues de capillarité sur le spectre des hauteurs de la surface. Ce lissage hydrodynamique a des conséquences sur la diffusion d'ondes électromagnétiques de mers contaminées, quantifiée à l'aide de la surface équivalente radar normalisée (SERN), par comparaison avec des mers propres. Dans un premier temps, un modèle simple de l'atténuation hydrodynamique, concordant avec des résultats expérimentaux, est présenté. Ensuite, la diffusion électromagnétique par une mer contaminée est présentée, par comparaison avec une mer propre, dans le cas d'incidences modérées et rasantes.

Les évolutions récentes des radars précipitations à Météo-France,

J. Parent du Chatelet, Météo-France

Les pays développés ont, quasiment tous, construit des réseaux de radars précipitation qui couvrent l'ensemble de leur territoire et diffusent des produits en radars individuels et en mosaïque. Ces produits, essentiellement basés sur l'exploitation de la réflectivité, sont utilisés depuis longtemps pour comprendre la structure spatio-temporelle des phénomènes pluvieux, prévoir leur évolution à court terme, prévenir les risques liés aux orages, en particulier pour l'aéronautique, ainsi que les risques d'inondation. Les efforts de Météo-France pour améliorer le service rendu par les radars précipitations en France ont été effectués dans le cadre d'un projet national. Ils ont été dirigés dans plusieurs directions :

- Le renforcement de la couverture radar
- Une analyse systématique des sources d'erreurs a été menée, et des corrections ont été appliquées pour chacune d'entre elles.
- Un effort important a été consenti autour de la mesure du vent par effet Doppler.
- Exploitation des signatures polarimétriques.
- La réfractivité.

Mercredi 25 mars 2009

9h-10h50 **Session: «Prise en compte par les différents systèmes des propriétés de la propagation »**

Président de séance : Philippe Lacomme, SART

Conférence Invitée

Insertion des systèmes RF multifonctions (actifs et passifs) dans l'environnement

François Le Chevalier, Thales

Les systèmes de détection radio-fréquences (RF) ont vu leurs capacités évoluer très notablement ces dernières années - et ceci est tout particulièrement vrai pour les systèmes de détection passifs. Cette amélioration de la sensibilité et de la précision s'accompagne d'un besoin de mieux connaître l'environnement dans lequel ils opèrent. Pour des capteurs multifonctions (combinant radar et guerre électronique, par exemple), on arrive ainsi à un jeu de contraintes diverses à prendre en compte par le concepteur, faisant intervenir l'ensemble des éléments du capteur : antennes, oscillateurs, traitements, etc.

Les systèmes de détection multifonctions comprennent classiquement les radars (aéroportés ou de surface), mais aussi les radars passifs utilisant les émissions d'opportunité (télévision, radiodiffusion, etc.), et les moyens d'écoute électronique (pour l'autoprotection et le renseignement). Les radars passifs et les moyens d'écoute sont dans une phase de développement rapide (augmentation de la sensibilité et de la précision) qui modifie très sensiblement leur domaine d'emploi, et les rend très complémentaires des radars actifs. Pour ces deux types de systèmes passifs, les *trajets multiples* sont un phénomène essentiel qui vient à la fois accroître leur portée (trajets multiples sur les cibles) et en limiter les performances (réflexions sur le paysage). Cette influence déterminante des trajets multiples est aussi observée dans le cas des radars multistatiques, qu'ils utilisent les émetteurs d'opportunité ou des émetteurs dédiés.

Dans cette communication, on parcourra l'ensemble de cette problématique d'insertion, en prenant comme fil conducteur l'exemple d'un capteur multifonctions aéroporté, pour dégager les moyens de modélisation nécessaires au concepteur - voire même à l'utilisateur. L'impact de l'environnement sur chaque capteur particulier sera analysé, et les ordres de grandeur des éléments dimensionnants de l'environnement seront estimés. L'importance cruciale d'une modélisation précise de l'environnement physique proche et des multitrajets (modélisation 3D) sera en particulier mise en évidence.

SER monostatique d'un objet au-dessus de la mer par une méthode rigoureuse,

G. Kubické, C. Bourlier et J. Saillard, IREENA, Polytech/Nantes

Le calcul rigoureux de la SER (Surface Equivalente Radar) monostatique d'un objet situé au-dessus d'une surface de mer monodimensionnelle (cas 2D) nécessite de résoudre un problème possédant un grand nombre d'inconnues. Pour ce calcul, une méthode numérique rapide récemment développée, nommée E-PILE (Extended Propagation-Inside-Layer Expansion), est combinée à la FB-SA (Forward-Backward with Spectral Acceleration). Deux objets sont considérés dans ce papier : l'obstacle cruciforme (la croix) et le cylindre. L'étude des résultats issus de la méthode E-PILE+FB-SA permet de bien comprendre les mécanismes physiques du couplage de l'obstacle et de la surface de mer. L'application visée est la détection d'obstacles pour la télédétection en milieu maritime.

Caractérisation du canal de propagation DVB-T appliquée à la réception en mobilité

F. Nivole, C. Brousseau, S. Avrillon, D. Lemur, F. Marie et L. Bertel, IETR - Université de Rennes 1

L'amélioration de la réception de la télévision numérique terrestre DVB-T (Digital Video Broadcasting on Terrestrial network) à l'intérieur des véhicules, passe par une meilleure connaissance des caractéristiques du canal de propagation. Ce papier présente la méthode utilisée pour estimer les paramètres du canal de propagation DVB-T (réponses impulsionnelles, dispersions temporelles, directions d'arrivée de signaux) dans une configuration de réception mobile ainsi que les résultats de sondages de canal réalisés. Le sondeur passif est décrit, aussi bien d'un point de vue matériel que logiciel avec les traitements d'antennes et les outils d'estimation des directions d'arrivée des ondes. Des résultats de sondage dans quatre types d'environnement sont présentés et discutés : voie express, rural, urbain et urbain dense.

Allocation de fréquences et analyse de la capacité des réseaux WLANs en environnement résidentiel

V. Guillet^a, S. Durieux^a et H. Sizun^b, ^aFrance Télécom R&D, ^bFrance Télécom R&D/URSI-France

Les interférences dans la bande 2,45 GHz sont l'une des principales limites aux performances des réseaux locaux sans fils. Cet article présente une étude complète concernant la planification des fréquences des systèmes WiFi en environnement résidentiel en présence d'interférences dans les cellules voisines. Il est montré qu'avec seulement 13 canaux recouvrant le débit utile des systèmes 802.11b/g peut être considérablement réduit pour les utilisations en contexte multi-étages de type immeubles. Les plans de fréquences usuels limités aux canaux 1-6-11 ou 1-5-9-13 ne sont pas recommandés. Dans ce cas, il est important de considérer l'ensemble des 13 canaux pour obtenir les meilleures performances. Cette étude confirme également que les réseaux locaux WiFi dans la bande de fréquences 5 GHz surpassent le 802.11bg en termes de capacité.

Détection des trajets de propagation dans un réseau CPL à partir de mesures fréquentielles du canal

P. Pagani^a, A. Ismail^b et A. Zeddami^a, ^aFrance Telecom Orange Labs, RESA / DEAN / EMC, ^bSupélec, Département de Télécommunication

Le développement de systèmes à Courant Porteur en Ligne (CPL) à très haut débit nécessite une parfaite connaissance des phénomènes de transmission sur le réseau électrique. En particulier, la détection des différents trajets de propagation permet une description compacte des modèles de canal, et donne une indication de la topologie du réseau, qui peut être exploitée pour améliorer les techniques de communications CPL. Dans cet article, deux algorithmes à haute résolution permettant l'identification des trajets de propagation sont étudiés et adaptés aux caractéristiques du canal CPL : Frequency Domain Maximum Likelihood (FDML) et Matrix Pencil (MP). Une étude paramétrique est ensuite menée afin de déterminer les performances de ces algorithmes en termes de résolution, de temps de calcul et d'erreur résiduelle. L'algorithme MP, qui présente une convergence plus rapide et une erreur résiduelle plus faible, est finalement validé sur des mesures de réseaux expérimentaux.

11h10-12h40 **Session : «Relation entre complexité de l'environnement et nombre de modes»**

Président de séance : Rodolphe Vauzelle, Univ. Poitiers

Conférence Invitée

Relation entre canal de propagation et canaux virtuels MIMO, étude et expérimentation

Patrice Pajusco^a et Nadine Malhouroux^b, ^aTélécom Bretagne, ^bOrange Labs,

La méthode DORT ("décomposition de l'opérateur de retournement temporel") est une méthode originale pour l'étude du champ diffusé par un milieu. Elle consiste en l'analyse des invariants de l'opérateur de retournement temporel. Cette matrice contient les réponses inter-éléments du milieu entre un réseau émetteur et un réseau récepteur. Dans notre étude, la méthode DORT est appliquée au cas de cylindres diélectriques observés par des réseaux émetteurs et récepteurs distincts. Grâce à la décomposition du champ diffusé en modes normaux, les vecteurs propres seront exprimés comme combinaison linéaire des harmoniques projetés sur le réseau. Les résultats expérimentaux seront comparés à la théorie.

Etude de cas sur les degrés de liberté électromagnétiques dans les systèmes de communications multi-antennes en utilisant la FDTD

M.-F. Wong, A. Gati et J. Wiart, Orange Labs

In wireless communications, one way to gain further capacity or throughput is to use the spatial dimension of the channel through multi-antennas systems. Multiple Input Multiple Output (MIMO) is an area of active research since the first development by Forshini [1]. Instead of suffering from the impairments of the propagation channel, i.e. fading, multipath due to a complex environment, MIMO can on the contrary take advantage of the multiple scattering environments to increase the performance of the system. It is then interesting to analyze it from an electromagnetic perspective to gain insight from the physics and to determine the limits of the channel capacity.

Utilisation de faisceaux gaussiens pour simuler la propagation en environnement complexe

I. Ghannoum^a, C. Letrou^a et G. Beauquet^b, ^aInstitut Télécom Sud Paris - Lab. SAMOVAR, ^bTHALES Air Systems

La méthode de Lancer de Faisceaux Gaussiens (LFG) est bien adaptée aux calculs de propagation dans des environnements comportant de multiples obstacles. Cette contribution illustre l'intérêt du LFG pour la simulation de la propagation radar en environnement terrestre urbanisé, en particulier en présence d'obstacles latéraux et pour la recherche des trajets multiples. La théorie des frames, qui permet de décomposer une distribution surfacique en une somme de fenêtres gaussiennes, est ici utilisée de façon intensive pour rendre compte de la diffraction par des obstacles de dimensions finies et pour surmonter le problème de l'élargissement des faisceaux.

Une méthode hybride pour modéliser la communication par satellites en environnements urbains et suburbains

X. Li^a, R. Vauzelle^a, Y. Pousset^a, F. Martinez^b et P. Combeau^a, ^aUniversité de Poitiers, XLIM-SIC, ^bErgospace

Cet article présente une méthode ayant pour objectif d'estimer efficacement des cartographies de niveau de puissance reçue par un récepteur mobile en environnement urbain pour lequel l'émetteur est un satellite. La propagation des ondes radioélectriques entre un satellite et un récepteur terrestre met en évidence des phénomènes de masquage et de multitrajets. Le signal reçu présente ainsi des évanouissements lents et rapides. Afin de modéliser les fluctuations des signaux satellites reçus en tenant compte des spécificités du site de réception, cet article propose une nouvelle approche combinant des aspects statistiques et déterministes de la propagation. Pour les variations lentes, elle s'appuie sur un calcul efficace du niveau moyen local reposant sur la notion de distance de cohérence. Pour les fluctuations rapides, l'approche est basée sur la détermination du paramètre principal de la loi de Nakagami-m en fonction de la caractéristique majeure des multitrajets à savoir les interactions électromagnétiques (réflexions, diffractions). Le logiciel Ergospace basé sur un tracé de rayons sert de support à cette étude pour des environnements urbains et suburbains.

12h40-14h10 **Session posters : «Télé-détection»**

Président de séance : Michel Terré, CNAM

Observation de nuages de glace avec un radar Doppler

A. Plana-Fattori^a, A. Protat^b et J. Delanoe^c, ^aLATMOS, ^bCentre for Australian Weather and Climate Research, ^cDepartment of Meteorology, University of Reading

Les systèmes nuageux doivent être représentés de façon réaliste au sein des modèles consacrés à la prévision du temps et à la simulation du climat. Cet article présente l'état actuel de la méthode RadOn (après *RadAR Only*), conçue pour estimer les propriétés microphysiques des nuages contenant de particules de glace (« nuages de glace ») à partir d'observations effectuées à l'aide d'un radar Doppler (par exemple à 95 GHz). L'application de cette méthode aux observations acquises en 2003 et 2004 à l'aide de l'instrument RASTA à l'observatoire SIRTa (Palaiseau) est ici analysée en détail.

Modélisation numérique de la diffraction de surface aux angles rasants,

P. Spiga^a, G. Soriano^b et M. Saillard^a, ^aLSEET, Université du Sud Toulon, ^bInstitut Fresnel, FST Saint Jérôme

Nous présentons une méthode numérique fondée sur un formalisme intégral de frontière pour le calcul de la diffraction d'une onde électromagnétique en régime harmonique par une surface rugueuse en incidence et pour des angles diffractés rasants. Le modèle du plan localement déformé permet de résoudre le problème de diffraction sur un domaine borné, même lorsque le champ incident est une onde plane.

Propriétés spatiales et statistiques du champ diffracté par des surfaces rugueuses aléatoires,

R. De Oliveira^a, R. Dusséaux^b et S. Afifi^c, ^aLSS, ^bLATMOS, Université d'Annaba

Dans le cadre de la méthode des petites perturbations, nous déterminons les propriétés statistiques et spatiales du champ diffusé mesuré par un capteur. La surface diffusante est représentée par une perturbation aléatoire d'extension infinie. En zone de champ intermédiaire, le champ diffusé est défini par un continuum d'ondes planes progressives. Le capteur est un filtre passe-bande qui ne retient que les ondes planes dont l'angle de diffusion appartient à la bande passante du capteur $[\theta_1; \theta_2]$. Si la bande passante ne contient pas l'angle de la direction spéculaire, le champ mesuré devient un processus stationnaire et ergodique à l'ordre 2.

Multifractalité et non stationnarité du phénomène précipitant: applications aux fonctions de répartition et à la modélisation des événements extrêmes

S. Verrier, L. De Montera, C. Mallet et L. Barthes, LATMOS

L'application de techniques d'analyse multifractale à la pluie a permis de montrer que celle-ci pouvait être représentée au moyen du modèle Fractionnally Integrated Flux (développé par Schertzer et Lovejoy [1]). Ce modèle caractérise le processus au moyen de trois paramètres fondamentaux α , C_1 , H , représentant respectivement l'indice de multifractalité, la dispersion du niveau moyen, et la non stationnarité du champ. L'analyse de séries chronologiques et de cartes radars de taux précipitants collectés au cours de la campagne AMMA (Analyse Multidisciplinaire de la Mousson Africaine) au Bénin durant la saison des pluies 2006 a permis l'estimation de ces paramètres et notamment de trouver un H autour de 0.5, traduisant la non stationnarité du phénomène. Nous avons utilisé la connaissance de ces trois paramètres pour développer un simulateur de champs précipitants, que l'on a validé par analyse multifractale. Nous nous sommes intéressés à la fonction de répartition de l'intensité de pluie simulée et avons montré que le caractère non stationnaire des précipitations induisait celui de la fonction de répartition, correspondant à la non convergence de celle-ci sur un temps important. Il est possible d'en déduire que la connaissance d'une fonction de répartition expérimentale en un lieu donné et sur une période fixée peut difficilement être extrapolée à des périodes de temps disjointes, et ceci du fait de la nature même du phénomène précipitant. Nous appliquerons ensuite notre simulateur à la modélisation des extrêmes, en s'appuyant sur la notion de singularité maximale presque jamais dépassée.

Modélisation de la diffusion électromagnétique par surfaces de mer en incidence rasante. Application aux radars HF à ondes de surface

Y. Demarty et L. Thirion-Lefèvre, SONDRRA/Supélec

L'objectif de notre étude est de modéliser la diffusion par des surfaces de mer quand celles-ci sont éclairées par des radars HF à ondes de surface (ROS). Le problème soulevé par une telle configuration est essentiellement celui des angles rasants. En effet, il s'agit ici de modéliser la propagation d'une onde à l'interface air-mer et l'approche communément utilisée est d'étudier la diffusion par une telle surface en incidence rasante. Ceci a pour conséquence que les surfaces à étudier deviennent très grandes. Les codes approchés semblent être les outils les plus aptes à traiter ce genre de problème, sauf que les angles rasants constituent souvent une de leur limite d'application. C'est ainsi que des études récentes s'appuient sur des codes basés sur la résolution intégrale des équations de Maxwell. Cependant, la complexité de tels codes, impliquant des temps de calculs et des espaces mémoires souvent prohibitifs, vient s'ajouter à l'obligation de traiter des scènes suffisamment grandes pour mettre en évidence le phénomène de propagation des ondes de surface. Il est donc impératif de mettre en oeuvre des méthodes permettant d'accélérer les temps de calcul. L'enjeu est également la compréhension des interactions entre l'onde électromagnétique et la surface de mer afin de pouvoir interpréter les images radars et finalement dériver les caractéristiques de telles surfaces. Nous présentons dans cette communication les principales caractéristiques de notre outil de modélisation et nous proposons une comparaison avec des mesures réalisées à l'aide d'un radar à ondes de surface en bande HF par l'ONERA en 2007 à Biscarosse.

Contribution de l'imagerie SAR satellitaire en bande C pour la simulation du couvert neigeux : vers une amélioration du modèle météorologique Crocus

N. Longépé^a, S. Allain^b et E. Pottier^b, ^aJapan Aerospace Exploration Agency, ^bUniversité de Rennes I – IETR

L'originalité de ce papier consiste en la combinaison de données RSO (Radar à Synthèse d'Ouverture) avec le modèle météorologique développé par Météo-France, Crocus, simulant le couvert neigeux. Dans le but de préserver l'information fournie par Crocus, un modèle Electromagnétique (EM) permettant de simuler la rétrodiffusion au dessus d'un couvert de neige est réalisé pour le canal co-polaire VV. Cependant, la faible résolution spatiale de Crocus limite ces simulations. Afin de caractériser la variabilité spatiale du manteau neigeux avec une résolution décimétrique, une nouvelle méthodologie est alors proposée. Les profils Crocus sont réorganisés spatialement par le biais d'une méthode basée sur les données SAR. Dans cette étude, la cartographie de la neige humide est réalisée pendant la fonte printanière 2004 pour le massif alpin des "Grandes Rousses" en France à l'aide des données du capteur ASAR/ENVISAT.

Caractérisation des mécanismes de diffusion d'une onde électromagnétique plane par un environnement forestier dans la bande de fréquences 100-400 MHz

S. Bellez, C. Dahon et H. Roussel, Laboratoire des signaux et systèmes (L2S), Supélec

Nous examinons l'interaction d'une onde plane de polarisation arbitraire avec un environnement forestier dans la bande de fréquences 100 - 400 Mhz (VHF et P). Afin de caractériser cette interaction, nous avons développé un modèle électromagnétique de diffusion basé sur la représentation intégrale de volume du champ électrique. Ce modèle permet non seulement de connaître en tout point au dessus du sol toutes les composantes du champ électrique diffracté en amplitude et phase, mais fournit aussi la contribution de chaque type de diffuseurs (troncs, branches) et permet de séparer les contributions de chaque mécanisme de diffusion (le simple rebond, le double rebond, et le triple rebond). Le champ électrique diffracté par la zone éclairée de la forêt est obtenu par la sommation cohérente de ces mécanismes qui sont modélisés séparément. Les applications de notre modèle sont multiples, il peut être utilisé pour la validation des modèles approchés, l'étude de couplages électromagnétiques entre les éléments de la forêt, l'analyse physique des mécanismes de diffusion ...

Processeurs SAR Basés sur des Détecteurs à Sous-Espaces pour des Applications FOPEN

F. Brigué^a, L. Thirion-Lefèvre^a, G. Ginolhac^b et P. Forster^b, ^aSONDRA/Supélec, ^bENS Cachan SATIE Univ. Sud

La plupart des traitements SAR visent à augmenter la détection de cibles en étudiant les propriétés statistiques du clutter en le modélisant plus fidèlement ou en l'estimant à l'aide de traitements adaptatifs ; nous nous proposons dans cette étude d'améliorer les performances de détection en travaillant sur les propriétés physiques de la cible mais aussi sur celles de l'environnement dans lequel elle se trouve. Ces propriétés sont intégrées à notre problème de détection et représentent donc un prétraitement à la formation de l'image SAR de détection. Différentes propriétés physiques peuvent être prises en compte comme la polarisation du rayonnement rétrodiffusé, sa directivité, son comportement en fréquence, etc. Ces propriétés sont utilisées pour détecter une cible ou rejeter des interférences. Nous nous limiterons ici au cas de la détection de cible.

Conférence Invitée

L'observation des surfaces continentales et océaniques par radars aéroportés et spatiaux

Monique Dechambre, Univ. Versailles – St Quentin

D'une manière très générale, les radars pointant vers la surface du globe sont essentiellement utilisés pour :

- L'étude de la rugosité des océans (vent de surface, vagues, hauteur des océans),
- Le contrôle et l'estimation des ressources renouvelables des surfaces continentales agricoles ou forestières (humidité des sols, mesure de biomasse, ...),
- L'étude des calottes polaires (topographie, hauteur, étude du manteau neigeux, ...)

Les processus d'intérêt associés à ces mesures par radar sont les échanges air - mer et sol - atmosphère. Les systèmes spatiaux sont développés pour remplir à terme des objectifs opérationnels (météorologie marine, océanographie, climatologie du vent et ces vagues, hydrologie, gestion des ressources et occupation des sols, ...). Les systèmes aéroportés sont développés pour des besoins de recherche (études de processus spécifiques aux interfaces à une échelle locale ou régionale, physique de la mesure, ...), ou pour participer à des campagnes de validation/étalonnage des systèmes spatiaux.

L'exposé portera sur une présentation rapide de divers systèmes aéroportés ou spatiaux existants ou en cours d'étude, les méthodes de restitution des paramètres géophysiques à partir des mesures radar et les principaux résultats scientifiques obtenus ou attendus dans le futur.

Modélisation des antennes électriques et magnétiques du GPR EISS pour la mission Exomars

M. Biancheri-Astier^a, V. Ciarletti^a, A. Reineix^b, C. Corbel^a, F. Dolon^a, Y. Simon^a, C. Caudoux^a, L. Lapauw^c, J.J. Berthelier^a et R. Ney^a, ^aLATMOS, ^bXLIM, ^cCNAM

A ce jour, en dépit des missions passées et présentes vers Mars, peu d'informations sont disponibles sur la structure et la composition du sous-sol de la planète. Le LATMOS (ex CETP) a conçu et développé, dans le cadre de la mission ESA ExoMars, un radar à pénétration de sol (GPR) baptisé EISS « Electromagnetic Investigation of the Sub Surface » ayant une profondeur de pénétration kilométrique dans le sous-sol de Mars. Le concept innovant de EISS repose, dans le cadre de la mission ExoMars, sur la présence simultanée à la surface de Mars d'une station fixe et d'un véhicule mobile qui rend possible des sondages bi-statiques du sous-sol et lui confère ainsi un certain pouvoir d'imagerie du sous-sol. Les résultats présentés sur les performances du radar reposent sur des simulations numériques (FDTD) et sur l'utilisation de modèles analytiques. Des études systématiques ont été menées de façon à optimiser le profil résistif des monopoles qui constituent l'antenne électrique émettrice. L'influence de l'angle entre ces deux monopoles, le couplage entre l'antenne électrique et le sol ont été analysés. Pour finir, une méthode d'estimation de la direction d'arrivée des échos est présentée. Elle devrait permettre à terme d'estimer en trois dimensions la position des réflecteurs enfouis dans le sous-sol.

Modèles Asymptotiques et surfaces courbes : Application au transport ferroviaire

E. Masson^a, P. Combeau^b, M. Berbineau^c, R. Vauzelle^b et L. Aveneau^b, ^aALSTOM, ^bUniversité de Poitiers, XLIM-SIC, ^cINRETS

De nombreux systèmes de communication sans fil sont développés pour les communications entre les trains et l'infrastructure et entre les trains dans les domaines métro et ferroviaire. Dans le but de développer ces systèmes dans les environnements particuliers que sont les tunnels, qui peuvent être rectilignes ou courbes, et de section rectangulaire ou voûtée, des modèles de propagation spécifiques doivent être développés. Dans ce papier, nous proposons de modéliser la propagation en tunnels rectilignes de section voûtée à l'aide de différents modèles asymptotiques à base de tracé et de lancer de rayons alliés à une facettisation de la section voûtée. Une méthode d'interpolation des normales est implémentée afin de minimiser l'erreur introduite par l'utilisation de la facettisation. Ces résultats sont confrontés à ceux de la littérature, afin de démontrer la validité de notre approche.

Caractérisation rapide et précise du champ électrique en milieu urbain basée sur une méthode utilisant des courants équivalents

S. Mostarshedi^a, Y. Ouattara^a, E. Richalot^a, J.-M. Laheurte^a, M.-F. Wong^b, J. Wiart^b et O. Picon^a, ^aUniversité Paris-Est Marne-La-Vallée, ^bOrange Labs, R&D

Le champ électrique en milieu urbain est caractérisé en utilisant des méthodes basées sur les courants équivalents et en séparant la zone de calcul en deux parties : une zone proche du bâtiment et une zone lointaine. La méthode utilisée dans la première zone est basée sur les fonctions de Green associées à l'interface entre deux milieux semi-infinis. Elle prend en compte la taille et la nature des détails architecturaux se trouvant sur la façade, par exemple les fenêtres. La méthode utilisée dans la deuxième zone est basée sur le calcul de la Surface Equivalente Radar (SER) et utilise des façades homogénéisées pour les bâtiments. Les deux méthodes étant adaptées à leur zone d'application, elles rendent l'ensemble de la caractérisation du champ électromagnétique dans l'environnement urbain plus rapide et précise.

Métrologie et grandeurs physiques en électromagnétisme

D. Allal, Laboratoire National de Métrologie et d'Essais (LNE)

Ce papier traite des questions relatives à la métrologie de manière générale, aborde les notions d'étalons, d'incertitude, de traçabilité aux grandeurs du Système international d'unités SI et présente les possibilités en matière d'étalonnage des laboratoires nationaux de métrologie comme le LNE dans les domaines spécifiques de la puissance et de la température de bruit. Lors de toute mesure la question de l'exactitude du résultat de mesure doit être posée. Si l'exactitude est définie comme étant l'étroitesse de l'accord entre la valeur mesurée et la valeur vraie alors il s'agit d'un paramètre non quantifiable, car il est en principe impossible de connaître la valeur vraie d'une grandeur donnée.

L'étalonnage d'un instrument de mesure revient à attribuer à la grandeur mesurée une valeur et une incertitude et permet son raccordement aux grandeurs du SI. Cette incertitude qui représente en fait la dispersion des valeurs qui pourraient être attribuées à la grandeur mesurée, indique finalement la confiance que l'on accorde au résultat de mesure et se traduit par un intervalle qui contiendra probablement la valeur vraie de la grandeur mesurée : plus faible sera l'incertitude, plus grande sera l'exactitude.

Généralement les meilleurs niveaux d'incertitudes sont obtenus par les laboratoires nationaux de métrologie (LNM) reconnus dans leurs pays respectifs comme laboratoires de référence dans le domaine de la mesure.

Parmi les grandeurs physiques mesurées dans le domaine de la télédétection, la puissance et la température équivalente de bruit occupent une place importante. Les niveaux d'incertitude qu'il est possible d'obtenir pour de telles grandeurs dépendent des moyens (instruments de

mesure, conditions de laboratoire,...) mis en oeuvre. Le LNE est le laboratoire national de métrologie en France. Il dispose à ce titre de radiomètres permettant d'étalonner des sources de bruit étalons avec des incertitudes en température équivalente de bruit pouvant atteindre quelques mK/K jusqu'à 40 GHz et de microcalorimètres permettant d'étalonner des wattmètres (sondes bolométrique et sondes thermoélectriques) avec des incertitudes en efficacité de quelques 10^{-3} jusqu'à 110 GHz. Ces possibilités en matière d'étalonnage sont régulièrement confrontées à celles d'autres LNM (comparaisons du Comité international des poids et mesures CIPM) et ainsi reconnues au niveau international.

16h-16h30

Conf. de clôture **Apport des radiosciences à la gestion des catastrophes**
Tullio Tanzi, Telecom ParisTech et François Lefeuvre, LPCE

Lorsqu'une catastrophe naturelle survient, l'organisation rapide et efficace des secours, telle que définie dans la Charte Internationale "Espace et catastrophes majeures" suppose : (a) la mise à disposition rapide d'une information fiable recensant les infrastructures et leur état, (b) une chaîne complète de traitement en temps quasi-réel, et (c) lorsque cela s'avère nécessaire, une reconfiguration des systèmes de télécommunications. Une chaîne complète de traitements incorporant des algorithmes efficaces issus de recherches récentes est présentée. Elle est testée sur un tremblement de terre de magnitude 6.7 qui a secoué le nord de l'Algérie le 21 mai 2003. Un point est fait sur les systèmes de communication et sur les techniques de reconfiguration potentielle. Plusieurs problèmes de fiabilité des images reçues sont évoqués. En ce qui concerne les sciences et techniques radio ils concernent principalement les effets liés à la propagation ionosphériques (rotation de Faraday, distorsions azimutales "radio", Doppler artificiels) et les surfaces turbulentes.

REMISE DE LA MÉDAILLE DU CNFRS À DANIEL MAYSTRE

Par Pierre Guillon

Né en 1945, D. Maystre a obtenu une agrégation de Physique en 1968, à l'issue de quatre années d'études à l'ENS de St Cloud. Entré au CNRS, il soutient en 1974 une thèse d'Etat sur la théorie des réseaux de diffraction, qui est traduite en anglais par la NASA l'année suivante. Il dirige de 1988 à 2000 le Laboratoire d'Optique Electromagnétique de l'Université d'Aix-Marseille III puis, à l'issue d'une mission que lui confie le CNRS et l'Enseignement Supérieur, il fait créer en janvier 2000 l'Institut Fresnel, Unité Mixte de Recherche 6133. Le CNRS crée aussi en 2002 sur sa demande le GDR Ondes dont il prend la direction pendant quatre années.

Dans un premier temps, D. Maystre s'est quasi-exclusivement consacré à l'étude théorique et numérique des réseaux de diffraction. La découverte d'une équation intégrale originale lui a permis d'élaborer le premier code numérique capable de calculer précisément les propriétés des réseaux dans le visible, l'infrarouge et l'ultraviolet. Perfectionné au cours du temps, ce code est utilisé aujourd'hui par une vingtaine de centres industriels et de laboratoires universitaires dans le monde. Il a permis au début des années 70 d'explorer les propriétés des premiers réseaux holographiques et d'optimiser les propriétés des premiers réseaux embarqués sur satellite dans le cadre de la naissante Optique spatiale.

D. Maystre a développé la première théorie phénoménologique quantitative des "anomalies de Wood" des réseaux de diffraction, basée sur les propriétés des plasmons de surface. Il a ainsi découvert puis vérifié expérimentalement le phénomène d'absorption totale d'une onde incidente par un réseau métallique. Le groupe de D. Maystre a par la suite modélisé les cristaux photoniques et les fibres optiques à cristaux photoniques. Il a été parmi les premiers à introduire la diffraction inverse dans le domaine de l'optique et de l'électromagnétisme et à élaborer une théorie rigoureuse de la diffraction par des surfaces rugueuses aléatoires.

Enfin, plus récemment, D. Maystre s'est intéressé aux métamatériaux. Il a pu démontrer mathématiquement qu'un matériau main gauche homogène de perméabilité et permittivité simultanément négatives ne pouvait exister mais que néanmoins, la notion de « superlentille » n'était pas une vue de l'esprit.

D. Maystre a reçu en 1975 le prix Fabry de Gramont attribué par le Comité Français d'Optique. Il a obtenu le Prix Scientifique Philip Morris en 1998. En 1980 – 81, il a effectué un séjour d'une année au National Bureau of Standards (Washington DC) financé par la "National Science Foundation". Il a dirigé totalement ou en grande partie une vingtaine de thèses. Il est signataire de 20 ouvrages ou chapitres d'ouvrage, plus de 150 articles dans des revues internationales avec comité de lecture, 60 actes référencés de conférences, 63 conférences invitées, quatre brevets. Il a été responsable ou co-responsable d'une trentaine de contrats de collaboration avec des industriels et grands organismes de recherche. Il est « Fellow » de l'Electromagnetics Academy (Cambridge, USA).

D. Maystre est aujourd'hui, au sein de l'Institut Fresnel, Directeur de Recherche en classe exceptionnelle au CNRS.

La médaille du CNFRS est décernée, sous l'égide de l'Académie des Sciences, à une personnalité scientifique qui a contribué à des avancées remarquables en radioélectricité et qui a participé à l'animation scientifique de la communauté française et internationale.

NOUVEAU BUREAU D'URSI-FRANCE, MARS 2009/11

A la suite des élections qui se sont tenues en février, le nouveau Bureau d'URSI-France pour la période mars 2009 à mars 2010 est composé de :

Président : **Joe Wiart**, Orange labs

Past-président : **Maurice Bellanger**, CNAM

1^{ère} Vice-présidente : **Frédérique de Fornel**, Université de Bourgogne

Vice-président : **Gérard Beaudin**, Observatoire de Paris

Vice-présidente : **Maguelone Chambon**, LNE

Secrétaire général : **Joël Hamelin**, CAS

Secrétaire général adjoint : **Alain Sibille**, ENSTA

Trésorier : **Hervé Sizun**, URSI-France

MODALITÉS PRATIQUES

PUBLICATIONS – ÉDITIONS

Les textes des communications sont consultables en ligne sur le site d'URSI-France : <http://ursi-france.institut-telecom.fr>

Après avis du Comité scientifique, certains auteurs seront invités à remettre leur contribution pour publication : soit dans un numéro thématique « Propagation et télédétection » des Comptes rendus Physique de l'Académie des sciences soit dans la Revue de l'électricité et de l'électronique (REE). Responsable des publications : Jean Isnard

ORGANISATION

COMITÉ SCIENTIFIQUE		COMITÉ D'ORGANISATION
Président : Jean Isnard, URSI-France Pierre Bauer, Météo-France Madhukar Chandra, Univ. Chemnitz Jean Marc Conrat, Orange Labs Monique Dechambre, Univ. Versailles Saint Quentin Pierre Degauque, Université de Lille 1 Christophe Delaveaud, CEA Ghais El Zein, IETR Jean-Claude Imbeaux, Orange Labs, Jean-Marc Laheurte, Univ. Marne-la-Vallée Patrick Lassudrie-Duchesne, TELECOM-Bretagne François Le Chevalier, Thales Joël Lemorton, ONERA	Marie-José Lefevre-Fonollosa, CNES Geoffroy Lerosey, LOA, ESPCI Marc Lesturgie, ONERA/ESE Thierry Marsault, CELAR Didier Massonnet, CNES Daniel Maystre, Institut Fresnel Patrice Pajusco, Orange labs Joseph Saillard, Univ. Nantes Hervé Sizun, URSI-France Piotr Sobiesky, Univ. Catholique de Louvain Michel Sylvain, Univ. Marne-la-Vallée Rodolphe Vauzelle, Univ. de Poitiers Joe Wiart, Orange Labs	Jean Isnard, URSI-France Maurice Bellanger, URSI-France Pierre-Noël Favennec, URSI-France Joël Hamelin, URSI-France Hervé Sizun, URSI-France Michel Sylvain, Univ. Marne-la-Vallée Michel Terré, CNAM Joe Wiart, URSI-France

PARTICIPATION

Une participation aux frais de 180 € est demandée à tous les participants. Elle comprend entre autres les collations et pauses café. Un tarif réduit de 80€ est accordé aux étudiants et seniors.

Pour 46 € supplémentaires le numéro thématique « Propagation et télédétection » des Comptes rendus Physique de l'Académie des sciences, reprenant les principales contributions de ces journées, vous sera adressé dès sa parution début 2010.

INFORMATIONS

Vous pouvez trouver toutes informations utiles relatives aux Journées scientifiques 09 sur le site d'URSI-France : <http://ursi-france.institut-telecom.fr>

AVEC LE SOUTIEN DE :



SECTION FRANÇAISE DE L'
UNION RADIO SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE
COMITÉ NATIONAL FRANÇAIS DE RADIOÉLECTRICITÉ SCIENTIFIQUE

Siège social : Académie des Sciences, 23 Quai de Conti, Paris 6^{ème}

Site Internet : <http://ursi-france.institut-telecom.fr>

Adresse postale : Joël HAMELIN, Secrétaire général d'URSI-France,
CAS, 18 rue de Martignac, F-75700 Paris Cedex 07

Téléphone : 01 42 75 60 35

Courriel : ursi-france@institut-telecom.fr