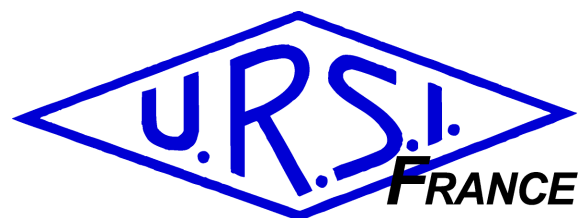


UNION RADIO SCIENTIFIQUE INTERNATIONALE

COMITE NATIONAL FRANÇAIS DE RADIOELECTRICITE SCIENTIFIQUE



RAPPORT D'ACTIVITE 2015 / 2018

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

Site Internet d'URSI-France : <http://www.ursi-france.org>

Adresse postale : Alain SIBILLE, Secrétaire général d'URSI-France,

Télécom ParisTech, 46 rue Barrault, F-75634 Paris Cedex 13

Téléphone : 01 45 81 70 60

Mél. : secretaire.general@ursi-france.org

URSI-France – Rapport d'activité 2015-2018

Plan

A.	Préambule	5
B.	Introduction	7
1)	L'URSI	7
2)	URSI-France	7
a)	Objectifs	7
b)	Structure et fonctionnement	8
C.	Actions d'URSI-France sur la période 2015-2018	10
1)	Actions de dissémination	10
a)	Journées scientifiques	10
b)	Publications	10
c)	Soutien aux manifestations	11
d)	Site web et outil de mailing	11
e)	La lettre d'information d'URSI France	12
2)	Participation aux actions de l'URSI	13
a)	32 ^e Assemblée Générale GASS 2017	13
b)	La participation de la France à la 32 ^e GASS	14
c)	Actions au niveau européen	15
d)	Responsabilités dans les Commissions et instances	15
3)	Autres actions	16
a)	Médaille du CNFRS-URSI France	16
b)	Soutien aux jeunes chercheurs	17
D.	Perspectives sur la période 2018-2021	17
E.	Rapports des commissions d'URSI-France	19
1)	Commission A : Métrologie électromagnétique : mesures et étalons électromagnétiques	19
2)	Commission B : Les ondes et champs électromagnétiques	23
3)	Commission C : Signaux et systèmes	26
4)	Commission D : Électronique et Photonique	30
5)	Commission E : Environnement électromagnétique et interférences	36
6)	Commission F : Propagation des ondes et télédétection	41
7)	Commission G : Radioélectricité Ionosphérique et Propagation	45
8)	Commission H : Ondes dans les Plasmas	49
9)	Commission J : Radioastronomie	53
10)	Commission K : L'électromagnétisme en biologie et en médecine	57

F. Annexes	62
Annexe 1 : Programmes des Journées Scientifiques	62
Annexe 2 : Sommaires des numéros spéciaux	70
Annexe 3 : Exemple de lettre d'information d'URSI-France	77

A. Préambule

Ce document porte sur 3 années d'activité du Comité National Français de Radioélectricité Scientifique (CNFRS), dénommé également URSI-France, depuis le printemps 2015 jusqu'au printemps 2018, incluant les "Journées Scientifiques 2018" qui en constituent le point d'orgue annuel et incluent l'assemblée générale.

Globalement l'activité d'URSI-France a été aussi importante que lors de l'exercice triennal précédent. En effet, le domaine des radiosciences reste à la fois objet de recherches scientifiques fondamentales qui ne s'épuisent pas et de développements technologiques au profit d'une société qui fait de plus en plus appel à des objets matériels et/ou des situations physiques exploitant les ondes radio. Cette intégration profonde dans notre quotidien contraste avec la visibilité moindre du domaine par rapport à naguère, souvent perçu comme austère et banal auprès des jeunes en particulier et du grand public en général.

Un point très important des radiosciences est leur très grande richesse et leur forte transversalité. Les ondes radio constituent un extraordinaire support physique pour sonder le monde naturel, pour communiquer et pour agir sur les choses, les êtres et les situations. Cela présente à la fois un avantage, celui de la diversité scientifique et de l'universalité de la discipline, et un handicap par la difficulté de transmettre la connaissance d'un sous-domaine à un autre et de s'inspirer des progrès en un endroit pour l'appliquer à un autre. L'URSI est certainement l'instrument privilégié pour y aider et c'est dans cette direction qu'il faut chercher le cœur et le sens de son action.

URSI-France est traditionnellement un des comités de l'URSI parmi les plus actifs, maintenant en cela une tradition qui remonte à la création de cette instance il y a un siècle. La participation à l'assemblée générale triennale de l'URSI est un acte fort, traduisant cette volonté au travers d'un nombre important de délégués français et la prise de multiples responsabilités dans l'organisation du symposium scientifique associé. La reconnaissance de ces efforts et des contributions des scientifiques français au domaine des radiosciences s'est ainsi manifestée par l'attribution en 2017 d'une médaille de l'URSI à un membre d'URSI-France.

Jean-Benoît Agnani, président 2018-2021

Alain Sibille, secrétaire général 2012-2021

Les trois années d'activité qui viennent de s'écouler se caractérisent par des évolutions importantes à la fois au niveau d'URSI-France et au niveau d'URSI-International.

Ainsi les Journées Scientifiques (JS) annuelles sont maintenant ouvertes à la participation de collègues étrangers, notamment Européen. La localisation de ces mêmes JS en dehors de la région parisienne a été initiée, ainsi les JS2016 se sont-elles tenues à Rennes et les JS 2017 à Sophia-Antipolis. Elles sont maintenant également ouvertes à la participation active d'exposants, qui permet de renforcer le lien entre la communauté scientifique et l'industrie. Enfin le processus médaille annuelle du CNFRS a été rénové à la fois pour lui assurer la pérennité et pour renforcer sa notoriété.

Au niveau international, la présence de la France a été très fortement renforcée, notamment par l'élection en 2017 de plusieurs Vice-Présidents de commissions de l'URSI, par l'obtention d'Awards lors des assemblées générales (GASS) et par des initiatives pour l'animation et la coordination des comités européens.

Il est à noter que l'URSI a créé une troisième conférence, lancée en 2015, visant à atteindre une périodicité annuelle pour les événements majeurs de l'URSI :

- L'assemblée générale triennale (General Assembly and Scientific Symposium : GASS) : c'est le congrès majeur qui concerne l'ensemble des pays membres, la dernière ayant eu lieu à Montréal en 2017
- Atlantic Radiosciences Conference (AT-RASC) : c'est une nouvelle conférence triennale qui s'adresse aux pays membres des Amériques et de l'Europe, inaugurée en 2015 puis poursuivie en 2018
- Asia Pacific Radiosciences Conference (AP-RASC) : c'est l'équivalent triennal plus ancien d'AT-RASC, qui s'adresse aux pays membres d'Asie-Pacifique principalement, la dernière s'étant tenue en 2016 en Corée du sud

Smail Tedjini, président 2015-2018

B. Introduction

1) L'URSI

L'Union Radio-Scientifique Internationale (<http://www.ursi.org>) est l'une des 20 Unions internationales affiliées au Conseil International pour la Science (<http://www.icsu.org>) regroupant les Unions Scientifiques.

L'Union a pour but de stimuler et de coordonner à l'échelle internationale, les études, recherches, applications, échanges scientifiques et transferts d'information dans les domaines des sciences de la radioélectricité et, plus particulièrement :

- d'encourager et de promouvoir, à l'échelle internationale, les activités dans le domaine des sciences de la radioélectricité et de ses applications, au profit de l'humanité ;
- d'encourager l'adoption de méthodes de mesures communes, ainsi que la comparaison et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés dans les travaux scientifiques ;
- de stimuler et de coordonner les études portant sur :
 - Les aspects scientifiques des télécommunications utilisant les ondes électromagnétiques guidées et non guidées ;
 - La production, l'émission, la propagation, la réception et la détection de ces champs et ondes, ainsi que le traitement des signaux dont elles sont porteuses ;
- de représenter les sciences de la radioélectricité auprès du public et des organisations publiques et privées.

Les membres de l'Union sont les Comités formés par les Académies des Sciences ou d'autres institutions nationales analogues.

2) URSI-France

a) Objectifs

Le Comité français dont l'appellation exacte est "Comité National Français de Radioélectricité Scientifique" (CNFRS) a été formé en 1913 et fut l'un des trois premiers membres de l'Union avec la Belgique et le Royaume Uni.

Pour assurer les objectifs de l'Union, les scientifiques sont regroupés au sein de dix commissions :

- **La métrologie : Commission A**
- **Les ondes et champs électromagnétiques : Commission B**
- **Les signaux et systèmes : Commission C**
- **Les dispositifs électroniques et photoniques : Commission D**
- **La compatibilité électromagnétique : Commission E**
- **La propagation et la télédétection : Commission F**

- **La radioélectricité ionosphérique et la météorologie spatiale : Commission G**
- **Les ondes dans les plasmas : Commission H**
- **La radioastronomie : Commission J**
- **L'électromagnétisme en biologie et en médecine : Commission K**

Ces différentes commissions se réunissent au cours des Assemblées Générales de l'Union et, dans l'intervalle entre celles-ci, elles organisent des colloques scientifiques soit sur l'ensemble des sujets figurant dans leurs mandats respectifs, soit sur des sujets spécialisés.

b) Structure et fonctionnement

URSI-France, officiellement le Comité National Français de Radioélectricité Scientifique (CNFRS), à l'instar de l'Union Radio Scientifique Internationale, a pour but de stimuler et de coordonner, à l'échelle nationale, les études des domaines des sciences de la radioélectricité, des télécommunications et de l'électronique, de promouvoir et d'organiser les recherches exigeant une coopération nationale et internationale, d'encourager l'adoption de méthodes de mesures communes, ainsi que la comparaison et l'étalonnage des instruments de mesure utilisés dans les travaux scientifiques.

URSI-France est placé sous l'autorité de l'Académie des sciences représenté par le Comité français des unions scientifiques internationales (COFUSI).

LE BUREAU D'URSI-FRANCE 2018-2021 (A PARTIR DU 29 MARS 2018) :

Membres élus :

Président :	Jean-Benoît AGNANI
Secrétaire général :	Alain SIBILLE
1 ^{er} Vice-président :	Lluís MIR
Vice-présidente :	Emmanuelle CONIL
Vice-président :	Tahsin AKALIN
Trésorier :	Hervé SIZUN
Président sortant :	Smaïl TEDJINI

Depuis 2012, aux membres élus s'ajoutent des membres associés, sollicités par le bureau, permettant d'élargir les compétences et capacités du bureau pour un meilleur service :

Membres associés :

Frédérique De FORNEL

Joël HAMELIN

Jean ISNARD

Nicolas SPANJAARD-HUBER

Michel TERRE

Tulio TANZI

Joe WIART

LES MEMBRES DU CNFRS/URSI-FRANCE

1^{er} collègue : Présidents et Vice-présidents des commissions thématiques élus pour la période **2016-2019** par quelque 500 membres correspondants

Commission A

Président : **Chouki ZERROUKI**

Vice-présidents : **Joseph ACHKAR, Cyril LUPI**

Commission B

Président : **David LAUTRU**

Vice-présidents : **Kouros MAHDJOUBI, Tahsin AKALIN**

Commission C

Président : **Yves LOUET**

Vice-présidents : **Michel TERRE, Yvan DUROC**

Commission D

Présidente : **Christell MANEUX**

Vice-présidents : **Claude TETELIN, Frédéric GRILLOT**

Commission E

Présidente : **Virginie DENIAU**

Vice-présidents : **Chaouki KASMI , Sébastien LALLECHERE**

Commission F

Président : **Tullio TANZI**

Vice-présidents : **Monique DECHAMBRE, Nicolas SPANJAARD-HUBER**

Commission G

Présidente : **Élisabeth BLANC**

Vice-présidents : **Elvira ASTAFYEVA, Sébastien CELESTIN**

Commission H

Président : **Patrick GALOPEAU**

Vice-présidents : **Roland SABOT, Alessandro RETINÒ**

Commission J

Président : **Fabrice HERPIN**

Vice-présidents : **Karl-Ludwig KLEIN**

Commission K

Président : **Lluís MIR**

Vice-présidents : **Emmanuelle CONIL, Jean-Benoît AGNANI**

2^{ème} collègue : Membres représentant l'Académie des Sciences, l'Académie des Technologies et les grands organismes de recherche concernés par URSI-France

Académies

Académie des Sciences : Section de Physique : **Bernard PICINBONO**

Académie des Sciences : Section des Sciences de l'Univers : **Erich SPITZ**

Académie des Sciences : COFUSI : **Michel PETIT**

Académie des Technologies : **Maurice BELLANGER**

Grands organismes

Agence Nationale des Fréquences : **Nicolas SPANJARD-HUBER**

Bureau des Longitudes : **Pierre BAUER**

Centre National d'Études Spatiales : **Fabienne CASOLI**

Centre National de la Recherche Scientifique (INSU) : **Claude ZEIPPEN**

Centre National de la Recherche Scientifique (IST2I) : **Laurent NICOLAS**

Commissariat à l'Énergie Atomique : **Élisabeth BLANC**

Délégation Générale à l'Armement : **Philippe POULIGUEN**

Groupe de recherche Ondes : **Frédérique de FORNEL**

Institut Mines-Télécom : **Michel NEY**

Laboratoire national de métrologie et d'essais : **Maguelonne CHAMBON**

Météo France : **Jacques PARENT DU CHATELET**

Office National d'Études et de Recherches Aérospatiales : **Joël LEMORTON**

Société des Électriciens des Électroniciens et des Radioélectriciens : **Jacques HORVILLEUR**

C. Actions d'URSI-France sur la période 2015-2018

1) Actions de dissémination

a) Journées scientifiques

Depuis 2003 les "Journées Scientifiques" d'URSI-France constituent le point d'orgue annuel de l'animation de la communauté des radiosciences. Ces journées ont été lancées avec pour objectif initial de solliciter d'une commission l'effort d'organisation d'un colloque national, un roulement permettant à chacune d'entre elles de jouer ce rôle alternativement.

Depuis 2010, ce principe a évolué par la recherche de thématiques permettant à plusieurs commissions de participer aux journées scientifiques tout en conservant une cohérence d'ensemble et un positionnement pertinent dans l'actualité scientifique des radiosciences.

Les programmes des journées 2016 à 2018 font l'objet de l'annexe 1.

b) Publications

URSI-France publie peu en son nom propre. En revanche les membres et correspondants d'URSI-France ont tous une activité de dissémination nationale et internationale importante qui bénéficie largement au rayonnement scientifique de la France dans le monde et à une promotion du domaine au sein du territoire national.

Un échantillon de publications représentatives est mentionné dans les rapports des commissions.

Par ailleurs, une action majeure en la matière porte sur les publications issues des journées scientifiques annuelles d'URSI-France. En effet, une partie des exposés sont sélectionnés

pour donner lieu à publication dans les Comptes rendus « Physique » de l'Académie des Sciences et dans la revue REE :

- **Comptes rendus de l'Académie des Sciences, Physique**

Une dizaine de présentations sont sélectionnés lors des journées scientifiques. Il est alors demandé aux auteurs de ces présentations d'écrire un article d'une dizaine de pages en anglais qui sera soumis à expertise auprès de deux experts puis ensuite publié d'un numéro spécial dont l'éditeur invité est l'organisateur des Journées Scientifiques.. Les Comptes rendus sont publiés par Elsevier ce qui donne à ces numéros un lectorat international

Les sommaires des numéros spéciaux des CR Physique produits à l'occasion des journées scientifiques d'URSI-France sur la période 2015-2018 sont présentés dans l'annexe 2.

- **REE (Revue de l'électricité et de l'électronique)**

Quelques communications tournées vers l'ingénierie sont également sélectionnées afin de donner lieu à publication dans la revue REE. Comme pour les CRAS il est demandé aux auteurs d'écrire un article qui sera référencé. La revue REE touche une communauté largement tournée vers les ondes, cette communauté est tout à fait complémentaire de celle des Comptes Rendus.

Les sommaires des encarts de la REE produits à l'occasion des journées scientifiques d'URSI-France sur la période 2015-2018 sont présentés dans l'annexe 2.

c) Soutien aux manifestations

URSI-France apporte traditionnellement son soutien à des manifestations scientifiques dans le domaine des radiosciences, pour lesquelles un parrainage permet d'apporter une visibilité supplémentaire et d'améliorer la diffusion vers les communautés concernées.

Un effort particulier a été réalisé à l'occasion de l'Assemblée Générale de l'URSI à Montréal en 2017, pour laquelle URSI-France a accepté de contribuer à hauteur de 1500 € pour aider à la venue de jeunes scientifiques de pays économiquement peu favorisés.

d) Site web et outil de mailing

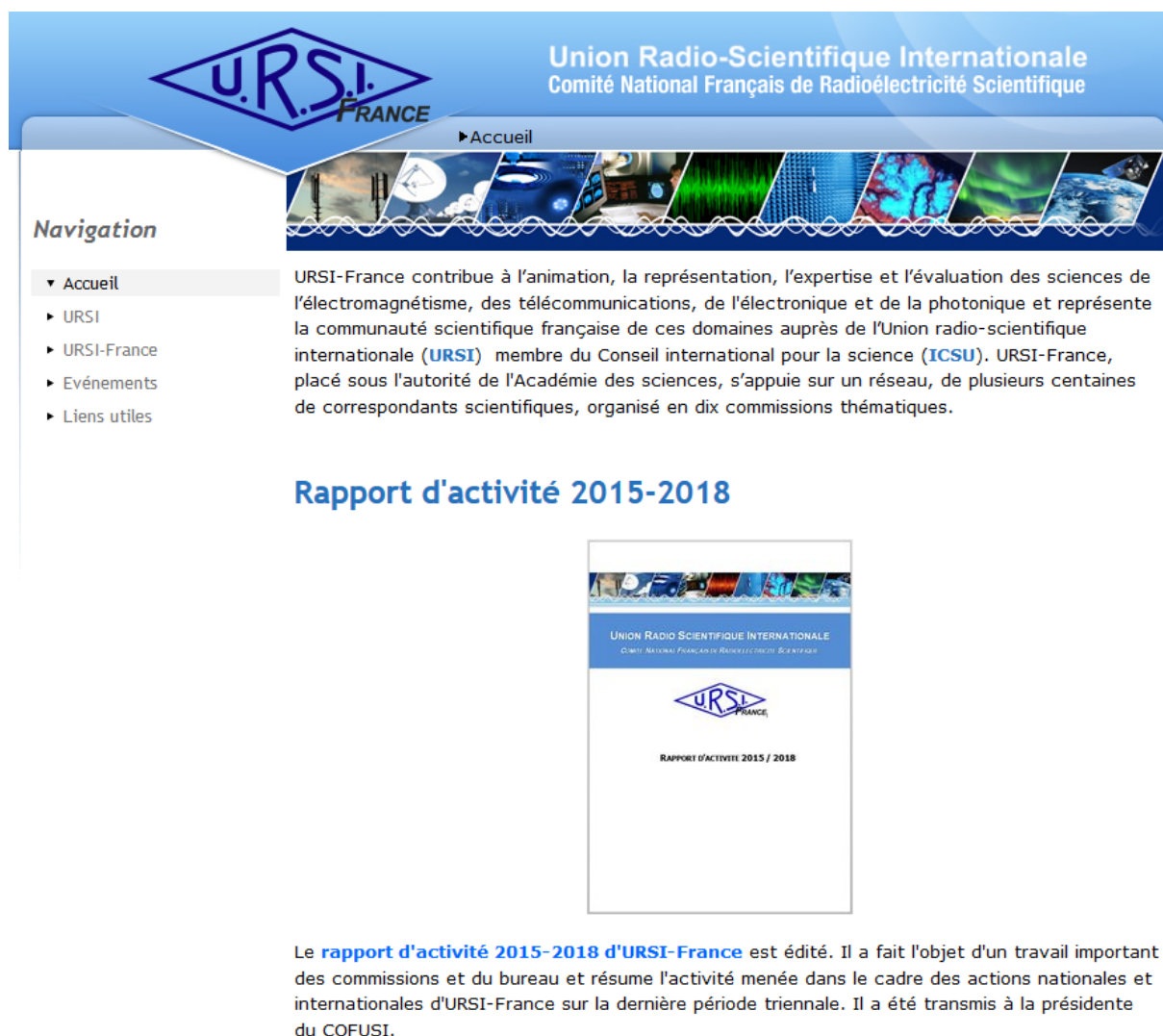
Le site web d'URSI-France est un outil vivant, qui est très régulièrement mis à jour avec des informations propres à URSI-France et occasionnellement relatives aux activités d'autres comités nationaux ou à l'URSI.

Il permet en particulier :

- de publier les données des journées scientifiques annuelles (maintenues depuis leur création en 2003)
- de diffuser des informations propres à chaque commission individuellement
- de publier les informations préalables et les résultats des diverses élections
- de diffuser toutes communications, événements et informations diverses relatives aux radiosciences
- de rendre et maintenir accessibles publiquement des données telles que des rapports, des compte rendus, des liens, des contacts

Par ailleurs, un outil de mailing permet d'adresser des mails à l'ensemble de la communauté des membres et correspondants, ou par commission individuelle. Cet outil est régulièrement utilisé tout au long de l'année, pour la diffusion des appels à communication, de la lettre

d'information, d'événements ou d'informations diverses, ou encore en amont et en aval des élections.



Union Radio-Scientifique Internationale
Comité National Français de Radioélectricité Scientifique


► Accueil

Navigation

- ▼ Accueil
- URSI
- URSI-France
- Evénements
- Liens utiles

URSI-France contribue à l'animation, la représentation, l'expertise et l'évaluation des sciences de l'électromagnétisme, des télécommunications, de l'électronique et de la photonique et représente la communauté scientifique française de ces domaines auprès de l'Union radio-scientifique internationale (**URSI**) membre du Conseil international pour la science (**ICSU**). URSI-France, placé sous l'autorité de l'Académie des sciences, s'appuie sur un réseau, de plusieurs centaines de correspondants scientifiques, organisé en dix commissions thématiques.

Rapport d'activité 2015-2018



Le **rapport d'activité 2015-2018 d'URSI-France** est édité. Il a fait l'objet d'un travail important des commissions et du bureau et résume l'activité menée dans le cadre des actions nationales et internationales d'URSI-France sur la dernière période triennale. Il a été transmis à la présidente du COFUSI.

Journées scientifiques 2018 d'URSI-France

Les Journées scientifiques 2018 d'URSI-France se sont tenues les 28 et 29 mars 2018 à l'Observatoire de Paris (site de Meudon), sur le thème "GEOLOCALISATION ET NAVIGATION *dans l'espace et le temps*".

e) La lettre d'information d'URSI France

La **lettre d'information** a été créée début 2010, elle est diffusée trois fois par an sous format électronique. A ce jour, 15 lettres ont été éditées. Elles permettent d'avoir un relevé des actions d'URSI France mais aussi de faire un point particulier sur un fait scientifique important. La lettre est accessible sur le site et est diffusée aux membres de la communauté d'URSI-France.

Un exemple de lettre est présenté en Annexe 3.

2) Participation aux actions de l'URSI

a) 32^e Assemblée Générale GASS 2017

L'année 2017 a vu l'organisation de la XXXII^e assemblée générale (AG) de l'URSI (appelée également General Assembly and Scientific Symposium : GASS), qui s'est tenue du 19 au 26 août à Montréal au Canada.

Cette AG est traditionnellement organisée sous forme d'un symposium scientifique, permettant aux participants de présenter des communications sur l'ensemble des commissions de l'URSI, et de réunions de travail des diverses instances. Cela concerne notamment les « business meetings » des commissions, décidant de diverses actions pour les 3 années à venir (en particulier de possibles changements dans les termes de référence ou l'élection des officiels de la commission), mais aussi les réunions du conseil (organe décisionnel de l'URSI) et diverses réunions relatives aux actions de l'URSI.

Il y a eu un total d'environ 1800 communications soumises, dont la grande majorité ont été acceptées. L'habitude est en effet de ne rejeter que des communications sérieusement inacceptables sur le plan scientifique, le processus de review étant assez léger. Ce nombre de communications est nettement supérieur à celui de l'AG de Pékin en 2014, qui était un peu inférieur à 1400. L'assistance a été d'environ 1300 participants. Il est à noter que l'insertion des articles acceptés dans la base de données IEEE Xplore est devenue effective à partir de l'AG de 2011. La diffusion dans IEEE Xplore a probablement contribué à attirer suffisamment de soumissions comme lors des dernières GASS.

Un autre remarque porte sur le soutien aux jeunes scientifiques, qui est là encore le fait d'une tradition ancienne de l'URSI. Plus de 100 jeunes scientifiques ont été parrainés et ont reçu de l'URSI, dans le cadre du Programme des jeunes scientifiques, une bourse qui les a aidé à assumer les coûts de leur participation. A noter qu'URSI-France a contribué par une aide financière à ce soutien, et fait partie des rares comités nationaux à avoir fait ce geste en 2017.

Parmi les thèmes qui connaissent des développements importants au sein des communautés URSI certains ont fait l'objet de General Lecture ou de Tutoriaux en particulier :

- General Lecture 1: Michael Kramer – 'Exploring Gravity' (Allemagne)
- General Lecture 2: Steven A. Cummer – "Transient Luminous Events and Terrestrial Gamma Ray Flashes" (USA)
- General Lecture 3: Bahram Jalali – "Analog computing with Optical Rogue Waves" (USA)
- Public Lecture : Ahmed Kishk, "The Route to the Fifth Generation (Challenges on Antenna Design)" (Canada)

En dehors des sessions classiques (« convened ») des commissions, un certain nombre d'activités collatérales ont été organisées, souvent multi-commissions, ce qui exprime aussi que l'URSI est un instrument de rencontre entre sous-domaines scientifiques :

- COMMISSIONS EFGHJ : One-Day Workshop on RFI Mitigation and Characterization
- COMMISSION E : Short Course on IEMI and Cyber Threats for Wireless Communications

- COMMISSION GHJ : Workshop on Extreme Space Weather Environments
- EARLY CAREER REPRESENTATIVE TUTORIALS
 - Mixed-Signal Multi-Domain Characterization Setup for Design and Test of 5G Systems
 - Wave Chaos and Complexity in Electromagnetic Environments
 - A Tutorial on Electromagnetic Inverse Scattering and Inverse Source Problems
- URSI SUMMER SCHOOL : Next Generation Wireless Technology – Issues and Challenges
- Fourth International Student Paper Competition at URSI GASS

l'AGSS triennale est l'occasion de décisions périodiques importantes pour la vie de l'URSI, notamment les élections du bureau et les élections au sein des Commissions, ainsi que la planification de l'AGSS suivante. Exceptionnellement encore, non seulement a été fixé le lieu de la prochaine AGSS (Rome, en 2020) mais également la suivante, qui aura lieu à Sapporo (Japon) en 2023. Ces décisions sont conformes à une tradition non écrite depuis quelques décennies, selon laquelle la localisation des AGSS tourne dans le sens Amérique, Europe, Asie.

Le bureau de l'URSI a vu l'élection d'un Président japonais (Makoto Ando) et de 3 Vice-Présidents européens (Willem Baan, Néerlandais, Ondrej Santolik, Tchèque et Ari Sihvola, Finlandais), auxquels il faut ajouter un Américain (Piergiorgio Uslenghi).

Point particulièrement important : un nouveau Secrétaire Général (Peter Van Daele, Belge) remplace Paul Lagasse (qui a joué ce rôle pendant 24 ans), sans changer le lieu d'hébergement du secrétariat à l'Université de Gand, qui résulte d'un choix très ancien. Cette situation est favorable à la France, dans la mesure où la proximité géographique, linguistique et culturelle sont des facilitateurs dans nos échanges avec le secrétariat.

Si on tient compte de la présence pendant encore 3 ans de Paul Cannon en tant qu'ancien Président, on voit que l'Europe est (trop ?) lourdement présente dans les instances dirigeantes de l'URSI.

b) La participation de la France à la 32e GASS

La participation française à la 32e GASS a été très bonne, avec 78 inscrits et un nombre de communications scientifiques à l'avenant. Plus de détails sont fournis dans les rapports propres à chaque commission d'URSI-France (voir plus bas).

Par ailleurs, la France a eu un beau succès cette année en matière d'élection des Vice-Présidents de Commissions, puisque sur 5 candidatures elle en a obtenu 3 :

- Yves Louët pour la Commission C (actuel Président de la Commission C d'URSI-France)
- Virginie Deniau pour la Commission E (actuelle Présidente de la Commission E d'URSI-France)

- Tullio Tanzi pour la Commission F (actuel Président de la Commission F d'URSI-France)

Il faut y ajouter l'élection du seul ECR français candidat : Chaouki Kasmi ((actuel Vice-Président de la Commission E d'URSI-France) et 6 lauréats aux bourses pour de jeunes scientifiques (dont 4 ont effectivement pu venir).

Par ailleurs la médaille Balthasar Van der Pol a été remise à Lluís Mir (actuel président de la Commission K d'URSI-France et son 1er vice-président), lors de la séance d'ouverture de l'AGSS.

Enfin Joe Wiart a été reconduit dans le rôle de Président de la Commission K, contrairement à la règle traditionnelle de mandat unique de 3 ans, en raison du désistement du Vice-Président (qui aurait dû devenir président en 2017).

c) Actions au niveau européen

Comme à Pékin en 2014, la France a organisé une réunion "européenne", visant à aider à la concertation entre comités européens et à encourager des actions communes. La plupart des comités étaient représentés et l'accueil a été tout à fait favorable. Cet effort se maintiendra pour affirmer concrètement la présence et la capacité d'action européenne au sein de l'URSI.

En particulier, l'échéance suivante est la participation à AT-RASC 2018 (conférence sur les radiosciences), l'un des 3 événements "flagships" de l'URSI, initié en 2015 avec comme objectif de jouer un rôle Amérique-Europe, qui complète le rythme triennal de ces événements (année N : AGSS, année N+1 : AT-RASC, année N+2 : AP-RASC en Asie). AT-RASC 2018 se tiendra cette fois encore aux Canaries, du 28 mai au 1er juin. D'autres annonces viendront sur ce sujet, mais il est d'ores et déjà bon de prévoir une solide participation française, qui constituera un gage important pour la suite, notamment si la France se porte candidate à son organisation en 2021.

d) Responsabilités dans les Commissions et instances

Joe Wiart est président de la commission K

Arnaud Vena est ECR de la commission D

Chaouki Kasmi est ECR de la commission E

Yves Louët est vice-président de la commission C

Virginie Deniau est vice-présidente de la commission E

Tullio Tanzi est vice-président de la commission F

Tullio Tanzi est membre du «Standing Publications Committee»

Smaïl Tedjini est membre du "Past Chairs Advisory Committee"

Smaïl Tedjini est Président du groupe de travail D1 "RFID Technologies and Privacy of data"

Jean-Paul Parmentier est co-Président du groupe de travail E5 "Interaction with, and

Protection of, Complex Electronic Systems"

Ahmed Zedam est co-Président du groupe de travail E8 "Electromagnetic Compatibility in Wired and Wireless Systems»

Jean Isnard est co-Président du groupe de travail F1 "Education and Training in Remote Sensing and Related Aspects of Propagation / Next-generation radar remote sensing"

Joe Wiart est co-Président du groupe de travail K1 "Stochastic Modeling for the exposure assessment»

Bertrand Lembege est co-Président du groupe de travail HJ "Computer Simulations in Space Plasmas»

Tullio Tanzi est représentant auprès de l'ISPRS (International Society for Photogrammetry & Remote Sensing)

Wim Van Driel est représentant auprès du IUCAF (Scientific Committee on Frequency Allocations for Radio Astronomy and Space Science)

B. Veyret est représentant auprès du WHO EMF (World Health Organization – Electromagnetic Field Programme)

Parmi les décisions du conseil de l'URSI lors de la 32e GASS à Montréal a eu lieu un vote favorable d'une résolution proposée par la France, permettant d'entériner la création d'un groupe de travail conjoint entre l'URSI et l'ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing), sachant que diverses actions de coopération sont menées depuis plusieurs années (sous l'impulsion de T. Tanzi du côté français, M. Chandra du côté allemand et O. Altan du côté turc).

3) Autres actions

a) Médaille du CNFRS-URSI France

En 2002, le CNFRS a créé la médaille du CNFRS, sous l'égide de l'Académie des Sciences. Elle est destinée à honorer une personnalité scientifique qui contribue, ou a contribué au cours des 6 dernières années au moins, à des avancées remarquables dans le domaine des radiosciences, et a participé à l'animation scientifique de la communauté française et internationale. Cette contribution peut concerner des progrès dans le domaine de la connaissance et/ou l'apport des radiosciences au monde socio-économique et/ou la dissémination vers la communauté des radiosciences, les jeunes scientifiques ou le grand public.

Depuis 2015, le profil a été élargi par « l'apport des radiosciences au monde socio-économique », de façon à permettre des candidatures de personnalités s'étant orientées vers le développement économique et la création d'entreprise à partir d'innovations dans le domaine des radiosciences.

Par ailleurs, un nouveau processus aboutissant a été approuvé lors de l'assemblée générale de mars 2016, visant à élaborer plus efficacement une liste de candidats potentiels, et à séparer le rôle de proposition et le rôle de décision. Il s'est traduit par la création d'un "comité des nominations", s'appuyant en particulier sur les commissions pour drainer les communautés scientifiques, et d'un "comité médaille" désignant le lauréat, constitué de personnalités extérieures à URSI-France et de membres du bureau. ". Le vote

se déroule à bulletin secret, par élimination successive des candidats les moins bien placés. Ce processus est opérationnel depuis 2016.

La médaille a été attribuée à :

- **Geneviève Pillet** en 2002
- **Jeannine Hénaff** en 2003
- **Jean-Charles Bolomey** en 2004
- **Pierre Degauque** en 2005
- **Jacques Citerne** en 2006
- **Bernard Veyret** en 2007
- **Pierre Bäüer** en 2008
- **Daniel Maystre** en 2009
- **Pierre Noël Favennec** en 2010
- **Eric Gérard** en 2011
- **Lluis M. Mir** en 2012
- **Jean-Pierre Bérenger** en 2013
- **Alain Baudry** en 2014
- **Eric Pottier** en 2015
- **Wlodek Kofman** en 2016
- **Omar El Mazria** en 2017
- **Dirk Slock** en 2018



Il est important de noter que les champs disciplinaires des médaillés sont réellement pluridisciplinaires, ils ont concerné l'astrophysique, les interactions Ondes-Vivants, l'optique, des approches numériques de la résolution des problèmes de l'électromagnétisme jusqu'aux composants semiconducteurs et à la théorie des radiocommunications.

b) Soutien aux jeunes chercheurs

URSI-France promeut l'implication des jeunes scientifiques dans les radiosciences par divers biais. En particulier on peut noter l'attribution d'un prix de communication "thésard" aux journées scientifiques, des bourses pour soutenir la venue à l'assemblée générale de l'URSI en complément des bourses offertes par l'URSI. Ceci a été facilité en 2014 grâce au soutien du COFUSI qui a sélectionné URSI-France pour en bénéficier.

D. Perspectives sur la période 2018-2021

Sur les 3 années à venir, URSI France prévoit de maintenir un effort d'animation de la communauté nationale des radiosciences et de rester active au niveau international, notamment européen.

Les journées scientifiques annuelles permettent de vivifier cette communauté sur un ou des thèmes revus chaque année, avec le bénéfice de faire intervenir des acteurs (organisateur mais aussi simples participants) qui ne sont pas 100 % les mêmes, évitant une saturation de la motivation. La largeur du spectre scientifique du domaine de l'URSI le facilite. Bien que la conjoncture soit moins florissante qu'il y a une décennie, l'effort conjugué de ces acteurs a permis jusque-là d'avoir une manifestation annuelle sans pertes financières, ce qui est une

preuve de son efficacité. En conséquence, ces journées seront maintenues dans leur format actuel.

URSI-France est reconnue par les instances de l'URSI comme un comité national très actif et soucieux que ses actions bénéficient à la communauté scientifique. La participation d'URSI-France à l'international sera donc également poursuivie, au travers de la coordination entre le bureau/les commissions ou tout simplement en encourageant la présence des membres aux événements de l'URSI (notamment l'AGSS et AT-RASC).

Pour ce qui est de la coordination européenne, nos efforts depuis environ 5 ans ne rencontrent qu'un succès partiel. Cela est en partie dû à une écoute favorable de la part de nos collègues allemands, mais qui en pratique a du mal à se traduire en actes concrets, pour des raisons multiples. Les autres comités sont pour certains intéressés par les initiatives qui peuvent être prises au niveau européen, mais là encore la capacité de réponse et la réactivité sont en pratique assez limitées. Néanmoins URSI-France restera dans un esprit favorable à la coopération européenne et cherchera à activer ce qui fera sens.

Sur ces deux aspects (international et coopération européenne), il y a en particulier la préparation de l'Assemblée Générale à Rome en 2020, pour laquelle la France devrait être impliquée à divers niveaux, ainsi qu'AT-RASC 2021, pour laquelle la France a proposé qu'elle se tienne à Lyon. Cette proposition est en cours d'étude (au sein d'URSI-France et en liaison avec le secrétariat de l'URSI), la décision étant probablement prise avant la fin 2018.

E. Rapports des commissions d'URSI-France

1) Commission A : Métrologie électromagnétique : mesures et étalons électromagnétiques

<u>Président</u>	Chouki ZERROUKI chouki.zerrouki(@)cnam.fr	SATIE / Cnam UMR 8029 292, rue Saint-Martin F-75003 PARIS
<u>Vice-président</u>	Joseph ACHKAR joseph.achkar@obspm.fr	LNE-SYRTE, Observatoire de Paris, 61 avenue de l'Observatoire F-75014 PARIS
<u>Vice-président</u>	Cyril LUPI cyril.lupi(@)univ-nantes.fr	Laboratoire GeM UMR6183 Faculté des Sciences et des Techniques de l'Université de Nantes 2 Rue de la Houssinière 44322 NANTES

Termes de référence 2017-2020 :

La commission promeut la recherche et le développement dans les domaines de la mesure, des étalons et des constantes physiques, des méthodes d'étalonnage et de quantification de la précision, de la traçabilité et de l'incertitude, ainsi que l'intercomparaison de ces méthodes. Les domaines d'intérêt sont :

- 1- développement et perfectionnement de nouvelles techniques de mesure et de normes d'étalonnage
- 2- étalons primaires, y compris ceux basés sur les phénomènes quantiques, réalisation et diffusion des étalons de temps et de fréquence
- 3- caractérisation des propriétés électromagnétiques des matériaux, constantes physiques, propriétés des matériaux d'ingénierie, y compris la nanotechnologie
- 4- méthodologie de dosimétrie / mesures électromagnétiques pour les diagnostics médicaux, applications et biotechnologie, y compris la bio-détection et les biocapteurs
- 5- mesures dans les systèmes de communication avancés, métrologie spatiale et autres applications, y compris les techniques de mesure d'antennes et de propagation

La commission encourage les meilleures pratiques et la formation pour des mesures précises et cohérentes nécessaires pour soutenir la recherche, le développement et l'exploitation des technologies électromagnétiques sur l'ensemble du spectre et pour toutes les commissions.

Forces et faiblesses et positionnement de la France dans le domaine scientifique

La commission A compte une cinquantaine de membres correspondants, appartenant à divers organismes français de Recherche répartis sur toute la France. Les chercheurs issus des laboratoires et institutions partenaires de la métrologie française en constituent la majeure partie. Comme à l'échelle internationale, constat fait à Pekin et renouvelé à Montréal, le nombre de correspondants en France reste stable. L'une des forces de la commission est sa transversalité avec de larges champs de compétences tels que définis par les termes officiels de référence. Mais c'est paradoxalement aussi sa faiblesse. En effet, pour chacun des thèmes liés aux termes de références de la commission A, existent des conférences spécialisées qui sont souvent favorisées par rapport à des conférences générales. Malgré cela, il convient de maintenir cette particularité de la commission avec une grande transversalité en relation avec les autres commissions.

Parmi les faits marquants, on peut rappeler les travaux menés dans l'objectif de la redéfinition du Système International d'Unités, basée sur sept constantes physiques, qui devrait être entériné lors de la prochaine Conférence Générale des Poids et Mesures (CGPM, novembre 2018).

De façon non exhaustive, quelques exemples de travaux ayant fait l'objet de publications dans des revues internationales, sur la période concernée, sont cités :

Conception d'un étalon de référence pour les faisceaux d'irradiation de très faible section, afin d'estimer au mieux la quantité de dose délivrée aux patients lors de traitements par rayons-X (LNE-LNHB).

Etudes sur les mécanismes et comportements des réseaux de bragg fibrés (Fiber Bragg Gratings et Long Period Gratings) sous sollicitations mécaniques, mettant en évidence les mécanismes qui régissent leur réponse à la courbure. Des solutions pour rendre les composants insensibles aux courbures, ainsi que des applications, allant du génie-civil au contrôle santé, sont envisagés (Laboratoire GeM/Nantes)

Réalisation de biocapteurs électrochimiques et gravimétriques fonctionnant à 104 MHz, à très faible limite de détection, à couche de reconnaissance biomimétique, pour le diagnostic médical et plus particulièrement la détection de biomarqueurs de cancers.

Activités nationales de la commission sur la période 2015-2018

Publications

Plusieurs publications relatant des avancées significatives en relation avec les thématiques de la commission A sont parues sur cette période de référence. Nous citerons, à titre d'exemple non exhaustif illustrant la transversalité de la commission A, celles de :

- H., Petit G., Nakagawa F., Hanado Y., Ido T, SI-traceable measurement of an optical frequency at the low 10-16 level without a local primary standard, Opt. Express, 2017, 25, 8511-8523

- Petit G., Defraigne P., The performance of GPS time and frequency transfer: comment on 'A detailed comparison of two continuous GPS carrier-phase time transfer techniques', Metrologia, 2016, 53(3), 1003-1008

- Guyard, R., Leduc, D., Lupi, C., & Lecieux, Y. (2016). Global overview of the sensitivity of long period gratings to strain. *Optics & Laser Technology*, 79, 62-73.
- Guyard, R., Leduc, D., Lecieux, Y., Lupi, C., Potet, J., Beaucé, J., ... & Lablonde, L. (2017). Bending sensors based on fiber Bragg gratings: The key role of the mean effective index. *EPL (Europhysics Letters)*, 119(2), 24004.
- Guyard, R., Leduc, D., Lupi, C., & Lecieux, Y. (2018). Critical cladding radius for hybrid cladding modes. *Optics & Laser Technology*, 101, 116-126.
- Moreau, G., Fourati, N., Zerrouki, C., Mouhsine, H., Montes, M., Port, M., Sylla-Iyarreta Veitia, M., Zagury, J-F., Yaakoubi, N. Surface acoustic wave biosensors for the quantification of TNF- α /SPD-304 interaction. *Procedia Engineering* (2016), 168, 432-435.
- Blel, N., Fourati, N., Zerrouki, C.; Souiri, M.; Yaakoubi, N.; Omezzine, A.; Othmane, A. Self assembled monolayers versus iron oxide nanoparticles modified surfaces: two functionalization strategies for femtomolar detection of prostate specific antigen. *IEEE Sensors 2016*. DOI : 10.1109/ICSENS.2016.7808909.

Autres actions

Plusieurs membres de la commission participent activement à des comités et conseils scientifiques de revues et de colloques, en tant qu'expert et/ou membre (conseil scientifique de « HERMES Science Publishing » ; membres du comité éditorial de la revue « Instrumentation Mesure Métrologie » ou de « journal of sensors »...; membres de Comités Scientifiques de congrès (Congrès International de Métrologie, Nanoscale Science & Technology, MADICA, ICBEB ...), experts auprès de l'ANR et de l'ERC, etc.

La commission A continue son traditionnel parrainage du « Colloque Interdisciplinaire en Instrumentation » (la dernière édition a eu lieu à Saint-Nazaire en 2016), un congrès triennal dont les thématiques sont transverses et interdisciplinaires.

Activités internationales de la commission sur la période 2015-2018

Participation à l'Assemblée Générale de l'URSI (2017)

Lors de la GASS 2017, il y a eu 14 sessions propres à la commission A, auxquelles s'ajoutent 4 sessions en commun avec les commissions C, D et E séparément. Au total, 108 communications ont été acceptées et présentées à Montréal. A titre de comparaison avec la GASS 2014 qui avait eu lieu à Pékin, seule une cinquantaine de communications avait été présentée dans 19 sessions dont 9 jointes.

Bilan chiffré de la participation française :

Avec 8 contributions (7,5%), la représentation française de la commission A se situe dans la moyenne de la participation nationale (toutes commissions comprises). Trois communications sur les 8 sont dans le domaine de la métrologie des fréquences optiques, deux sur la transmission sans fil, une sur la métrologie spatiale et une sur les capteurs. Pour la session sur les capteurs, animée par le président de la Commission A d'URSI-France, il y avait six communications dont une française seulement (capteurs).

Business meetings :

Trois réunions « business meeting » ont eu lieu les 21, 23 et 25 août. Elles sont l'occasion pour les représentants des différents pays faisant partie de l'URSI (Union Radio Scientifique Internationale) d'élire un nouveau bureau, de discuter des termes de références de la commission au regard des nouvelles avancées scientifiques et technologiques, et de proposer des sessions pour les prochaines conférences sur les radiosciences, AT-RASC

2018 (qui se tiendra aux Canaries, du 28 mai au 1er juin) et AP-RASC (qui aura lieu en Inde en 2019).

Lors du premier « business meeting », le Président (Commission A, URSI-International) Yasuhiro Koyama (NICT, Japan) a annoncé que la vice-présidente Patricia Tavella (INRIM, Italie) renonçait à la présidence de la commission, par suite de sa nomination en tant que directrice du département Temps-Fréquences au BIPM. Après un rappel des règles d'élection dans ce genre de situation, un vote a eu lieu. Yasuhiro Koyama a été reconduit en tant que président ; Nuno Borges Carvalho (ITUA, Portugal) élu vice-président et Noshewan Shoaib (Pakistan) en tant que « Early Career Representative (ECR) », rejoignant Pedro Miguel Cruz (Portugal), élu ECR en 2014 pour six ans.

Le deuxième « business meeting », a été principalement consacré aux discussions et vote pour le choix de la future assemblée générale (Rome a été désignée par la majorité des représentants des commissions nationales), ainsi qu'à la révision des termes de référence de la commission. Quelques ajustements ont été opérés afin d'assurer une meilleure lisibilité sans effectuer de changements importants des termes de référence.

Le troisième « business meeting », a été consacré aux discussions et propositions de thèmes de sessions pour la prochaine conférence AT-RASC 2018, programmée du 28 mai au 1er juin aux îles Canaries.

Conclusions et perspectives

Lors de la dernière assemblée générale de l'URSI (Montréal) la difficulté de faire émerger des thèmes majeurs susceptibles de susciter un large intérêt a été soulevée, confirmant un constat déjà fait lors de l'AG précédente. A côté des thèmes historiques de la commission, ceux relativement récents comme la métrologie de l'espace, les nanomatériaux composites et les biocapteurs, pourraient donner un nouveau souffle si un rapprochement avec les communautés concernées est opéré. Cela prendra probablement un peu de temps pour convaincre les différentes communautés de l'intérêt mutuel d'un rapprochement avec URSI. Il serait également bénéfique de proposer plus de sessions jointes avec d'autres commissions lors des différentes manifestations pour faire de la transversalité de la commission une force.

2) Commission B : Les ondes et champs électromagnétiques

<u>Président</u> :	David LAUTRU david.lautru@parisnanterre.fr	Université Paris Nanterre IUT Ville d'Avray, LEME 50 rue de Sèvres 92410 Ville d'Avray
<u>Vice-président</u> :	Kourosh MAHDJoubi kourosh.mahdjoubi@univ-rennes1.fr	Université de Rennes 1 IETR Campus Beaulieu bât. 11D 263 av. du Général Leclerc CS 74205 F-35042 Rennes Cedex
<u>Vice-président</u> :	Tahsin AKALIN tahsin.akalin@iemn.univ-lille1.fr	Université de Lille Cité Scientifique Avenue Poincaré CS 60069 F-59652 Villeneuve d'Ascq

Termes de référence 2017-2020 :

L'intérêt de la Commission B porte sur les champs et les ondes, et englobe la théorie, l'analyse, le calcul, la modélisation, la simulation, les expériences, leurs confirmations et leurs applications, l'accent étant mis sur les sujets suivants :

- Les phénomènes dans les domaines temporel et fréquentiel ;
- La diffusion et la diffraction ;
- La propagation et ses effets y compris dans les milieux particuliers ;
- Les ondes guidées ;
- Le rayonnement et les antennes ;
- Les méthodes inverses appliquées à la diffusion et aux images.

La Commission encourage les études ayant pour but de créer, de développer et d'affiner les méthodes numériques et analytiques susceptibles d'améliorer la compréhension de ces phénomènes. Elle préconise l'esprit d'innovation et s'efforce d'appliquer des concepts et méthodes pluridisciplinaires.

Forces et faiblesses et positionnement de la France dans le domaine scientifique

Les thématiques portées par la commission B sont très bien ancrées en France et développées dans des nombreux laboratoires de recherche des Ecoles d'Ingénieurs ou des universités, des laboratoires du CNRS et des Organismes étatiques (ONERA-, DGA etc.) répartis sur tout le territoire français. (Lille, Brest, Rennes, Paris, Limoges, Toulouse, Bordeaux, Clermont-Ferrand, Montpellier, Marseille et Nice) ainsi que chez certains industriels (EADS, SAFRAN, Dassault-Aviation, Thalès Aéroportés, Thalès Avionique, Thalès Communications...). Les laboratoires français sont très actifs dans tous les domaines scientifiques et très souvent porteurs d'innovation. Les laboratoires participent à des conférences internationales (IEEE APS-MTT, URSI-APS, PIERS etc.) ou organisent des séminaires, workshops spécialisés dans diverses zones internationales. La plus part des membres sont à la fois enseignant et chercheur.

La commission B comprend environ 120 membres et est de force comparable aux autres commissions. Il y a environ 50 % des membres qui ont comme premier rattachement la

commission B, puis environ 38 % et 13 % des membres qui sont à la commission B respectivement en tant que 2^{ème} ou 3^{ème} rattachement.

Au niveau international, comme au niveau national, la commission B a été pendant longtemps la plus grande commission de l'URSI et continue à rester parmi les grandes. Il faut souligner que les thématiques de cette commission sont couvertes par plusieurs grandes conférences nationales et internationales comme les JNM, EuCAP, EUMC, APS, IMS, ISAP, iWAT, Metamaterials, etc. La concurrence de ces conférences prestigieuses joue parfois en défaveur de celles de l'URSI. Cependant, cette concurrence est constructive **et** montre la santé et la vivacité des thématiques portées par notre commission. On peut espérer qu'une régularité plus importante dans les actions et des intervalles plus rapprochés entre les manifestations scientifiques finiront par renverser la vapeur

Activités nationales de la commission sur la période 2015-2018

Publications

Forte contribution scientifique dans les revues internationales et lors de conférences internationales. Sans être exhaustif on peut signaler des publications dans APL, JAP, IEEE APS et MTT et dans PIER C ou D, qui sont des journaux à fort « Impact Factors », souvent supérieur à 2.

Autres actions

Les membres de la commission B sont impliqués dans diverses manifestations ou présentations permettant de montrer tous les efforts entrepris pour diffuser leurs connaissances scientifiques et les techniques.

David Lautru, Université Paris Nanterre, président commission B, est président du chapitre « Antennas and Propagation » d'IEEE France. Il a organisé en partenariat avec l'IEEE France, l'URSI France et Télécom ParisTech une conférence sur les futures réseaux sans fil 5G en novembre 2015.

Kourosh MAHDJoubi, Université de Rennes 1, vice-président de la commission B, a été co-organisateur d'une session pour AT-RASC 2015

Tahsin AKALIN, IEMN, vice-président de la commission B, est membre du comité des nominations de l'URSI France, pour la commission B, mise en place en 2016. Il a été co-organisateur de la session intitulée "Terahertz and Millimeter Waves" pour l'URSI GASS 2017. Il vient d'être élu vice-président pour le bureau d'URSI-France pour le mandat 2018-2021.

Activités internationales de la commission sur la période 2015-2018

Kourosh MAHDJoubi, Université de Rennes 1

Co-organisation d'une session conviée pour AT-RASC 2015 portant sur les ondes à OAM (moment angulaire orbital). La nouveauté de la thématique et la présence des invités de marque ont attiré beaucoup de participants et ont donné lieu à des échanges très animés.

Tahsin AKALIN, IEMN

Activités éditoriales:

- Editorial Review Board Member pour Scientific Reports-NPG (Nature Publishing Group) depuis 2014.
- Associate Editor pour Electronics Letters-IET depuis 2015.
- Editorial Board Member pour Applied Metamaterials-EPJ depuis 2016.

Il a été co-éditeur de plusieurs numéros spéciaux :

- Special Issue pour la revue IEEE-Terahertz Science and Technology en 2015.
- *Focus Issue* intitulée "Focus on terahertz plasmonics" pour la revue "the New Journal of Physics" de IOP en 2015.
- Special Issue intitulée "Terahertz Near Field Microscopy and Applications" pour la revue IEEE-Terahertz Science and Technology Journal en 2016.

Il a co-écrit un chapitre intitulé "Flat corrugated and Bull's-eye antennas" du livre "Aperture antennas for millimeter and sub-millimeter wave applications" chez Springer en 2017.

Conclusions et perspectives

La commission B est active dans la communauté française et internationale. Nombreux sont les événements où elle est associée (GASS, journées scientifiques, colloques divers, missions d'expertise). Dans l'avenir, il serait intéressant d'organiser conjointement avec d'autres commissions des sessions permettant de mettre en lumière les avancées au niveau théorique, en modélisation, en simulation, mais aussi bien au niveau des expériences.

3) Commission C : Signaux et systèmes

<u>Président</u>	Yves Louët Yves.louet@centralesupelec.fr	CentraleSupélec Campus de Rennes Avenue de la Boulaie CS 47601 35576 Cesson-Sévigné	Tél. 02 99 84 45 34 Fax 01 99 84 45 99
<u>Vice-Président</u>	Michel Terré Michel.terre@cnam.fr	Conservatoire National des Arts et Métiers 2 rue conté 75003 PARIS	Tel : 01 40 27 20 99 Fax : 01 58 80 87 76
<u>Vice-président</u>	YVAN DUROC yvan.duroc@univ-lyon1.fr	Université Claude Bernard Lyon, Bâtiment Oméga, 43 Boulevard du 11 novembre 1948, 69622 VILLEURBANNE	Tél. 04 72 44 85 11

La commission C compte 66 membres correspondants et couvre les thèmes suivants (suite aux Assemblées Générales de Pékin d'Aout 2014 et de Montréal 2017) (les termes soulignés ont été rajoutés lors de l'Assemblée de Montréal) :

- Systèmes de radiocommunications et de télécommunications
- Utilisation du spectre
- Radio logicielle
- Théorie de l'information, codage, modulations, détection
- Traitement du signal et des images
- Radiocommunications efficaces énergétiquement et radio verte
- Modélisation de canaux

Forces et faiblesses et positionnement de la France dans le domaine scientifique

La commission C couvre des thèmes toujours aussi porteurs et transverses dans le monde de la radio. Le traitement du signal, la modélisation des canaux, le dimensionnement des réseaux, des chaînes de transmission, les réflexions sur l'utilisation plus efficaces des ressources (spectres, puissance,) sont plus que jamais d'actualité avec notamment l'émergence des réseaux 5G, de l'Internet des objets (IoT), des 'smart grids' et des communications à très hautes fréquences (THz communications). Le point faible de la commission C reste celui de la diffusion scientifique du fait de l'existence de sociétés savantes internationales très bien installées et très connues comme l'IEEE ou EURASIP. Malgré tout, les deux nouvelles conférences (AT-RASC, AP-RASC) augmenteront petit à petit la visibilité de l'URSI et de ses commissions.

La commission C compte à ce jour 66 membres en France. Les événements marquants de la période 2015-2018 sont :

- Au niveau national : les Journées Scientifiques 2015, 2016, 2017 et 2018 (surtout celle de 2016 organisées à Rennes par Jacques Palicot et Yves Louët, membres de la Commission C)
- Au niveau international : les conférences AT-RASC 2015 et 2018 et l'Assemblée Générale de Montréal de 2017.
- Election d'Yves Louët en 2017 pour la Vice-Présidence de la commission C de l'URSI lors de l'Assemblée Générale de Montréal

En conclusion, les thématiques de la commission sont complètement en phase avec le monde actuel des systèmes et des signaux.

Activités nationales de la commission sur la période 2015-2018

Colloques et manifestations

La commission C a été particulièrement associée aux Journées scientifiques d'URSI France :

- En 2016 avec le thème « Energie et Radio Science ». Cette édition des JS s'est déroulée à Rennes (campus de CentraleSupélec) et organisée par Jacques Palicot et Yves Louët (Président de la Commission C). Une dizaine d'articles associés à la commission C y ont été publiés, ainsi qu'une vingtaine de posters
- En 2017 avec le thème « Les Radiosciences au service de l'humanité » et la publication de 5 papiers associés à la commission C
- En 2018 avec le thème « Géolocalisation et navigation » et la publication de 2 papiers liés à la commission C et d'une conférence invitée sur le filtrage de Kalman.
- En 2018, la commission C a apporté son support aux conférences ICT 2018 (St Malo) et CNSDSP 2018 (Budapest)

Publications

Au niveau national, il est à noter que trois articles de la commission C ont été publiés dans les comptes rendus de l'Académie des Sciences publiés par Elsevier. Ils ont impliqués des membres de la commission C.

Jean-Yves Baudais, "Fundamental energetic limits of radio communication systems", Comptes Rendus Physique, vol. 18, issue 2, pp. 144-155, February, 2017.

<https://doi.org/10.1016/j.crhy.2016.11.009>

Marwa Chafii, Jacques Palicot, Rémi Gribonval, "Wavelet modulation: an alternative modulation with low energy consumption", Comptes Rendus Physique, vol. 18, issue 2, pp. 156-167, February, 2017.

<https://doi.org/10.1016/j.crhy.2016.11.010>

Dahmane Allane, Yvan Duroc, Gianfranco Andia Vera, Rachida Touhami, Smail Tedjini, "On energy harvesting for augmented tags", Comptes Rendus Physique, vol. 18, issue 2, pp. 86-97, February, 2017.

<https://doi.org/10.1016/j.crhy.2016.11.007>

Haïfa Fares, Christian Glattli, Yves Louet, Christophe Moy, Jacques Palicot, Preden Rouleau, "From quantum physics to digital communication: single sideband continuous phase modulation", *Comptes Rendus Physique*, vol. 19, issue 1-2, pp. 54-63, February 2018.

<https://doi.org/10.1016/j.crhy.2018.01.004>

Yvan Duroc, Smail Tedjini, "RFID: a key technology for humanity", *Comptes Rendus Physique*, vol. 19, issue 1-2, pp. 64-71, February 2018.

<https://doi.org/10.1016/j.crhy.2018.01.003>

Activités internationales de la commission sur la période 2015-2018

La commission C a soutenu les événements suivants :

- 4th International Workshop on Next Generation Green Wireless Network CONNECT (2016, Ireland)
- International Symposium on Turbo Codes and iterative information processing (2016, Brest, France)
- 9th International Symposium on Physics and Engineering of Microwaves, Millimeter and Sub Millimeter Waves (MSMW'2016) and workshop on Terahertz Technology (2016, Ukraine),
- International Conference on Mathematical Methods in Electromagnetic Theory (2016, Ukraine)
- International Conference on Electromagnetics in Advanced Applications ICEAA and IEEE-APS Topical Conference on Antennas and Propagation in Wireless Communications APWC (2016, Australia)
- International School on Space Science, Maharashtra (2017, India)
- IEEE Radio and Antenna Days of the Indian Ocean (2017, Reunion Island, France)
- International Conference on Space Science and Communication (2017, Malaysia)

ISSSE (International Symposium on Signal Systems and Electronics) est la conférence internationale des commissions C et D de l'URSI. Elle a été organisée en 2012 (<http://www.issse2012.org/>, Postdam), 2015 (Iles Canaries) et en 2018 (Iles Canaries). Lors de ISSSE 2015, 9 sessions (8 orales, 1 poster) ont été planifiées regroupant 54 articles. Sana Salous et Amir Zaghloul en ont été les organisateurs. Pour l'édition de 2018 (<http://issse2018.org/>), 8 sessions ont été planifiées pour la commission C regroupant 53 articles (en incluant les sessions posters). Yves Louët et Amir Zaghloul en ont été les organisateurs.

Pour la conférence AP-RASC 2016, 8 sessions ont été organisées par la commission C.

Pour l'Assemblée Générale de Montréal (2017), 17 sessions ont été programmées autour de 130 articles (chiffre record de la commission C pour une Assemblée Générale).

Au niveau de la revue RSB Journal, 16 articles de la commission C ont été publiés sur la période 2015-2018. Depuis l'Assemblée Générale de Montréal, août 2017, Yves Louët est Editeur Associée de la revue.

Participation à l'Assemblée Générale de l'URSI (Montréal, 2017)

Pour l'Assemblée Générale de Montréal (2017), 17 sessions ont été programmées autour de 130 articles (chiffre record de la commission C pour une Assemblée Générale). Le détail des sessions organisées par la commission C est le suivant :

Sessions organisées par la commission C :

Commissions C-D-B : Exploitation of non linearities for passive wireless sensors

Conveners: Yvan Duroc (Prof. University Lyon 1, France), Ville Viikari (Ass. Prof. Aalto University, Finland), Ke Wu (Prof. PolyGRAMES, Montréal, Canada)

Commission C : Sub-Nyquist sampling for Green Radio

Conveners: Yves Louet (Prof. CentraleSupélec, France), Sumit Darak (Prof. IIT New Delhi, India)

Commission C : Communications for the Smart Grid

Convener : Jacques Palicot (CentraleSupélec, France) and co-convener (Kostas Berberidis, Patras University ,Greece)

On notera aussi un tutorial donné par Sana Salous (Chair de la Commission C) dont le titre est “ **CHALLENGES OF MILLIMETER RADIO CHANNEL SOUNDING AND CHANNEL MODELLING**”. Parmi les 130 papiers présentés, on relève 15 articles venant de laboratoires français.

Election du Vice Chair de la commission C

Les business meetings ont été l'occasion de voter pour le poste de Vice-Président de la commission C. Il y avait deux candidats : Jonathan Chambers (Newcastle University, UK) et Yves Louët (CentraleSupélec, IETR, France). Yves Louët a été élu.

Election de l'Early Career Representative de la commission C (ECR)

L'élection a eu lieu lors du premier business meeting. Il y a avait 3 candidats :

- Francesco Fioranelli, Glasgow University, UK
- Haijun Zhang, University of Science and Technology Beijing, China
- Yulong Zou, Nanjing University of Posts and Telecommunications, China

Haijun Zhang a été élu comme second ECR (14 voix).

Conclusions et perspectives

En conclusion, la commission C est très active dans la communauté française et internationale du signal et des systèmes. Nombreux sont les événements où elle est associée (GASS, Journées Scientifiques, et colloques divers). Il faut continuer à promouvoir la commission à travers de telles manifestations et à y associer plus systématiquement l'URSI. Le point faible à améliorer est en effet la diffusion à travers la communauté française (et internationale) de l'URSI.

4) Commission D : Électronique et Photonique

<u>Présidente :</u>	Cristell Maneux IMS-Bordeaux 351 Cours de la Libération 33405 TALENCE CEDEX cristell.maneux@ims-bordeaux.fr	Tel : 05 40 00 28 58
<u>Vice-président :</u>	Frédéric Grillot Telecom - ParisTech 46 rue Barrault 75634 Paris Cedex frederic.grillot@telecom-paritech.fr	Tel : 01 45 81 76 70
<u>Vice-président :</u>	Claude Tételin Centre National RFID 5, avenue de Manéou 13790 ROUSSET ctetelin@centrenational-rfid.com	Tel : 04 42 37 09 39

Termes de référence 2017-2020 :

Suite à l'Assemblée Générale URSI qui s'est tenue à Montréal, il a été décidé d'apporter des modifications aux termes de référence de la Commission D. Ces termes de référence sont :

- Les systèmes électroniques permettant d'aller au-delà des limites des technologies actuelles
- Les composants, circuits et systèmes en bande micro-onde, millimétrique et THz ;
- Les nanomatériaux, les nanotechnologies et la nanoélectronique ;
- Les systèmes hybrides combinant l'électronique et la photonique ; • Les dispositifs photoniques, les systèmes et leurs applications ;
- Le traitement des signaux électromagnétiques sur tout le spectre fréquentiel ;
- Les systèmes optoélectroniques, plasmoniques et électro-optiques ;
- La physique, la modélisation théorique et la simulation numérique concernant tous les sujets précédents.

La Commission se concentre sur les dispositifs et sur les circuits et systèmes électroniques et photoniques afin de réaliser des fonctionnalités auparavant inatteignables, ou pour améliorer la performance des technologies actuelles purement électroniques ou photoniques.

Forces et faiblesses et positionnement de la France dans le domaine scientifique

A la suite de la dernière assemblée générale de Montréal, la commission D de l'URSI-France compte 86 membres dont 14% de femmes. Malgré ce nombre relativement élevé, la commission manque encore de visibilité et de reconnaissance dans les laboratoires et universités françaises. Pourtant, de par ses termes de référence, la commission D se positionne comme une commission transverse étudiant les dispositifs pouvant servir de briques de base pour les travaux menés dans les autres commissions. Par ailleurs, si les domaines de l'électronique et de la photonique peuvent sembler distincts, ils tendent à se rejoindre dans le domaine des fréquences THz (cf liste des références ci-après) avec l'émergence très nette des applications dans ce domaine.

Technologies THZ - Dans la période 2015-2018, l'un des faits marquants français est la publication dans Nature Photonic et Nature communication des 2 articles [5] [6] de Guillaume Ducourneau (IEMN). Ces articles (cf paragraphe "Références" ci-dessous) font le point sur les besoins en termes d'innovations technologiques de l'Internet sans fil pour atteindre les mêmes débits que les fibres optiques. L'équipe de l'IEMN a montré que les ondes dans les environs des fréquences térahertz pouvaient prendre le relais des réseaux câblés. De même, via les travaux issus du projet FP7 DOTSEVEN (2012-2015), plusieurs articles dans le journal à fort impact (impact factor : 9.2) IEEE Proceedings sont parus en 2017 mettant en avant les avancées technologiques de la technologie TBH SiGe auxquelles des chercheurs français ont contribué [4-5].

Spintronique- Les domaines de l'électronique et la photonique sont depuis toujours des domaines à la fois très dynamiques en termes d'avancées technologiques y compris au niveau de la recherche académique et extrêmement concurrentiels en terme d'activités économiques mondiales. Cette double spécificité explique l'importance de la chaîne de valeurs allant des recherches technologiques de pointes jusqu'au grand acteur industriel. Parmi les thématiques pour lesquelles la France est tout particulièrement reconnue pour sa capacité à mener des ruptures technologiques, la spintronique est le domaine de recherche qui a su mettre en place un "eco-système" propre au déploiement de ses applications (laboratoire commun Thales-CNRS). Citons par exemple, son application la plus connue, la magnétorésistance géante, GMR qui a permis d'améliorer par un facteur 1 000 la capacité de stockage des disques durs. A l'heure de l'émergence de l'internet des objets, IoT, ou encore de l'Intelligence Artificielle, IA, ce domaine fait valoir ces atouts pour (i) embarquer une couche spintronique dans le "back-end-of line" des puces mémoires permettant un prétraitement local de la donnée avant sa transmission ou pour (ii) les briques de base des futurs systèmes "intelligents" neuro-morphiques/bio-inspirés. Sur ces sujets citons les travaux de Damien Querlioz médaille de bronze 2017 du CNRS et ceux de Julie Grollier récipiendaire de 2 European Research Council grants: "NanoBrain" project (Memristive Artificial Synapses and their integration in Neural Networks, 2010-2015) et "BioSPINSpired" project (Bio-inspired Spin-Torque Computing Architectures, 2016-2021).

RFID - Egalement, dans la période 2015-2018, des résultats importants sont apparus dans le domaine RFID basés sur l'exploitation des propriétés non linéaires des puces RFID [10-16]. Il a été démontré théoriquement et confirmé expérimentalement que les puces RFID génèrent des signaux aux fréquences harmoniques et permettent donc d'avoir une diversité de canal. Par ailleurs, ces propriétés non linéaires permettent l'intégration de récupérateur d'énergie ambiante (WIFI, UMTS ...), ce qui améliore les performances de tags RFID, notamment leur portée. Ces travaux effectués en partie dans le cadre du projet Spinnaker (Projet OSEO/ISI) et ont donné lieu à de nombreuses publications, un brevet et un ouvrage.

La photonique c'est-à-dire la science et la technologie de la lumière fait partie des 5 technologies émergentes clefs (KET « *Key Emerging Technologies* ») de l'Union Européenne sous-tendu par un marché mondial de près de 450 milliards d'euros/an ([d'après Photonics21 et VDMA](#)). Son champ d'application immense englobe la Défense & Sécurité, la Santé & Médical, l'Energie & Environnement, les Transports, la Vision, et les Télécommunications. Dans la période 2015-2018, plusieurs faits marquants et projets d'envergure sont à mentionner :

Chaos au moyen infra-rouge

Les lasers à semi-conducteurs inventés en 1962 sont largement utilisés dans notre quotidien. Ce sont eux qui génèrent les impulsions optiques porteuses d'information dans les réseaux de fibres optiques et nous permettent de communiquer à des distances et des débits de données toujours plus grands. L'observation d'une dynamique chaotique au moyen infra-rouge a été obtenue en soumettant un laser à semi-conducteurs à cascade quantique

(développé par la société mirSense) à une rétroaction optique, c'est-à-dire une réinjection dans le laser d'une partie de la lumière émise. L'émission laser est alors constituée d'impulsions chaotiques, donc irrégulières dans le temps et imprévisibles. Découverte qui ouvre un large champ de possibilités car le domaine du moyen infrarouge associé à la fenêtre de transparence de l'atmosphère intervient dans un très grand nombre d'applications : dans les communications optiques directes, en analyse de gaz (pour le contrôle de la pollution atmosphérique, pour le suivi de procédés industriels), en médecine (pour l'aide au diagnostic, pour la chirurgie reconstructrice), ainsi que dans le domaine militaire (dans les radars laser, la contre-mesure) [1].

Photovoltaïque

L'épuisement des chemins d'amélioration à l'échelle macro du rendement de conversion de la lumière en électricité des cellules au silicium stagne depuis des plusieurs années malgré la pression des besoins. Une méthode considérée pour remédier à cette situation est de passer par un changement d'échelle géométrique en exploitant de nouveaux phénomènes physiques d'intérêt en dimensionnalité restreinte. L'invention de la photo-conversion géante est une technologie développée par une équipe de chercheurs de l'Université de Strasbourg. Elle permet notamment d'augmenter substantiellement le rendement de capteur photovoltaïque sur silicium par utilisation de silicium métamatériau. La technologie est actuellement en phase de prototypage industriel par la société Segton [2].

PICs4All

PICs4All est un projet Européen H2020 ayant pour objectif de faciliter l'accès à la conception et à la production de dispositifs photoniques intégrés. L'action de PICs4All est la résultante de plusieurs années de recherche et développement au niveau Européen reposant sur les réseaux d'excellence ePIXnet (2004), EuroPIC (2009), Paradigm (2010) ou encore le projet Actphast, qui offre un service gratuit de prototypage aux TPE-PME et qui est également ouvert aux utilisateurs de PICs4All. La plateforme PICs4All est une initiative unique au monde qui vise à catalyser le transfert industriel des technologies photoniques intégrées notamment en assistant les utilisateurs dans la conception, la réalisation et la validation. Un service gratuit de prototypage est également offert aux utilisateurs de PICs4All [3].

IEEE Distinguished Lecturer Award

La société internationale IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) récompense Marc SCIAMANNA, professeur à CentraleSupélec, avec le prix prestigieux IEEE Photonics Distinguished Lecturer Award pour 2017-2018. Après Emmanuel Desurvire (1992) - inventeur de l'amplification optique fibrée - et John Dudley (2008) - spécialiste de l'optique non-linéaire dans les fibres optiques, cette distinction prestigieuse de la société internationale IEEE attribuée depuis 1984 à près de 130 chercheurs consacre ici pour la troisième fois seulement un chercheur exerçant son activité en France.

Plus d'informations sur www.photonicsociety.org/

Chaire Photonique

Consciente que l'exploitation de la lumière est à la fois un enjeu sociétal et un vecteur de développement économique, CentraleSupélec a créé sur son campus de Metz une Chaire unique en France dédiée à la Photonique. Cette chaire vise à la fois à développer l'excellence scientifique dans le traitement optique de l'information, à développer l'innovation et le transfert technologique vers les entreprises, et à développer la formation et l'éducation sur l'importance de la lumière et des technologies optiques. Cette Chaire reçoit notamment le soutien de la [Fondation Supélec](#), de [Airbus group GDI Simulation](#), de l'Etat, de l'Europe ([FEDER](#)), de la [Région Grand-Est](#), du [Département de la Moselle](#) et de [Metz Métropole](#).

Plus d'informations sur <http://www.chairphotonics.eu>.

Activités nationales de la commission sur la période 2012-2015

Colloques et manifestations

Au printemps 2015 durant l'assemblée générale, AG, d'URSI France, la commission D a présenté ses activités inaugurant ainsi une série de présentations qui s'est poursuivie avec les autres commissions durant les AG 2016, 2017

Les autres manifestations importantes, impliquant les membres de la commission D, sont listées ci-dessous :

- URSI Euro-Atlantique AT-RASC 2018 du 28 Mai au 1^{er} juin 2018 aux Canaries.
- Organisation du Grand colloque du GDR SOC2 (System On Chip, Systèmes embarqués et Objets Connectés) en 2017 qui a eu lieu du 14 au 16 juin à Bordeaux, et a accueilli plus de 150 participants.
- EuMW 2015 (Paris, 2016 (Londres) avec l'organisation de sessions spéciales.
- MICROWAVE & RF 2015 : session sur les dispositifs à base de GaN
- JNM (Journées Nationales Micro-ondes) du 2 au 5 juin 2015 à Bordeaux.
- Meta'12, Meta'13, MMeta'15 avec organisation de nombreuses sessions spéciales (de 2010 à 2014).
- OTST 2015 San Diego (Optical Terahertz Science and Technology)
- SPIE Photonics West, San Francisco (
- IEEE International Photonics Conference
- CLEO US
- CLEO Europe
- Group IV Photonics
- ECOC
- OFC

Publications

[1] Chaotic Light at Mid-Infrared Wavelength, Light: Science & Applications (2016), DOI: 10.1038/lsa.2016.88.

[2] Improved emitter structure based on silicone components to be used in a photovoltaic converter and a method for production of the photovoltaic device, <https://patents.google.com/patent/WO2012131496A2/en>

[3] PICs4All project, <http://pics4all.jepix.eu>

[4] Pascal Chevalier, Michael Schröter, Colombo R. Bolognesi, Vincenzo d'Alessandro, Maria Alexandrova, Josef Böck, Ralf Flückiger, Sébastien Fregonese, Bernd Heinemann, C. Jungemann, Rickard Lövblom, Cristell Maneux, Olivier Ostinelli, Andreas Pawlak, Niccolò Rinaldi, Holger Rücker, Gerald Wedel, Thomas Zimmer, Si/SiGe:C and InP/GaAsSb "Heterojunction Bipolar Transistors for THz Applications", Proceedings of the IEEE, Volume: 105, Issue: 6, June 2017, DOI: 10.1109/JPROC.2017.2669087.

[5] C. Mukherjee, B. Ardouin, J. Y. Dupuy, V. Nodjiadjim, M. Riet, T. Zimmer, F. Marc, and C. Maneux, "Reliability-Aware Circuit Design Methodology for Beyond-5G Communication Systems," IEEE Trans. Device Mater. Rel. vol. 17, no. 3, pp. 490-506, Sept. 2017, DOI: 10.1109/TDMR.2017.2710303.

[6] T. Nagatsuma, G. Ducournau and C.C. Renaud, "Advances in terahertz communications accelerated by photonics", Nature Photonics, 10, 371-379 (2016) DOI: 10.1038/NPHOTON.2016.65

- [7] J. Ma, N. J. Karl, S. Bretin, G. Ducournau & D. M. Mittleman, Frequency-division multiplexer and demultiplexer for terahertz wireless links, *Nature Communications* 8, Article number: 729 (2017), DOI :10.1038/s41467-017-00877-x
- [8] J. Even, C. Wang, and F. Grillo, *From basic physical properties of InAs/InP quantum dots to state-of-the-art lasers for 1.55 μm optical communications: An overview*, *Semiconductor Nanocrystals and Metal Nanoparticles*, pp. 95–125, CRC Press, 2016.
- [9] *Micro and Nanophotonics technologies*, Edited by Patrick Meyrueis, Kazuaki Sakoda, and Marcel Van de Voorde, Wiley, (2017)
- [10] Andia Vera, G.; Duroc, Y.; Tedjini, S., "Third Harmonic Exploitation in Passive UHF RFID," in *Microwave Theory and Techniques*, IEEE Transactions on , vol.63, no.9, pp.2991-3004, Sept. 2015
- [11] D Allane, Y Duroc, GA Vera, R Touhami, S Tedjini « On energy harvesting for augmented tags » *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Physique*, 18, N°2, pp 710-718, Fev 2017
- [12] N. Carvalho et al" European contributions for wireless power transfer technology," *IEEE Microwave Magazine*, 18,4,56-87,2017,USA
- [13] D Allane, GA Vera, Y Duroc, R Touhami, S Tedjini « Harmonic power harvesting system for passive RFID sensor tags » *IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques* 64 (7), 2347-2356, 2016
- [14] G Andia-Vera, S Nawale, Y Duroc, S Tedjini « Exploitation of the nonlinearities in electromagnetic energy harvesting and passive UHF RFID » *Wireless Power Transfer* 3 (01), 43-52, 2016
- [15] G Andia, Y Duroc, S Tedjini "Non-Linearities in Passive RFID: Third Harmonic Concept and Applications" John Wiley & Sons, 2018
- [16] S Tedjini, Y Duroc, G Andia Vera, C Loussert, M Recouly " RFID communication system", Brevet d'invention déposé en 2014 US Patent 20,150,288,424

Autres actions

Chaque année, au sein d'URSI France, nous participons au comité des nominations des médailles.

Par ailleurs, de nombreux membres de la commission D participent à de nombreuses études en partenariat avec le monde académique et industriel. Des échanges réguliers ainsi que des collaborations se font avec de nombreux organismes comme par exemple :

- CNRS GDR Ondes, CNRS GDR SOC2
- IEEE (ex: IEEE BEE, Bordeaux Electrical Engineering - bee branch, ...)
- SEE, SFO, SFP, Club Micro Nano
- Observatoire de Paris, LNE, CEA
- Les autres commissions du CNFRS
- Observatoire Micro et Nano Technologies (Fin en 2017)
- Comités de normalisation : AFNOR, CEN, ETSI, ISO
- Pôles de compétitivité (Aerospace Valley, Systém@tic, Minalogic, ...)

Activités internationales de la commission sur la période 2015-2018

Participation à l'Assemblée Générale de l'URSI (2017)

- "Microwave and Millimeter Wave Identification and Sensing

- Conveners: Smail Tedjini, Ville Viikari, Arnaud Vena
- "Advances in Antennas for RFID 1"
Conveners: Ville Viikari, Smail Tedjini, Apostolis Georgiadis
- "Exploitation of Non-Linearities for Passive Wireless Sensors"
Conveners: Yvan Duroc, Ville Viikari, Ke Wu
- Terahertz and Millimeter Waves"
Günter Steinmeyer, Tahsin Akalin

Participation à AT-RASC 2015

Une dizaine de présentations ont été présentées par des membres de la commission D d'URSI France.

Autres actions

- Vice-présidente "Modelling" du comité de programme de la conférence European Solid-State Device Research Conference.

Conclusions et perspectives

Les thèmes historiques (Electronique et Photonique) de la commission D sont des domaines clés pour la Société de l'Information et de la Communication dans laquelle nous vivons, et plus particulièrement pour accompagner la mutation numérique. A l'échelle des composants élémentaires, les évolutions prévues à l'horizon 2020-2025 font apparaître une convergence des technologies photonique et électronique sur un même substrat. C'est le cas pour les technologies THz (faits marquants décrits ci-dessus) mais aussi pour la photonique sur Silicium (faits marquant rapport COFUSI 2012-2015). Cette intégration monolithique des technologies visant un rapprochement des blocs fonctionnels répond aux exigences d'optimisation des performances des blocs entre eux en termes de puissance et de fréquence dont on peut facilement lister les grands enjeux :

- Evaluation des performances en termes de fréquence, de puissance et de fiabilité des composants élémentaires (transistors et photodiode) et des circuits élémentaires associées aux blocs fonctionnels,
- Maîtrise des problèmes électro-thermiques du fait de la réduction des dimensions et du rapprochement des blocs fonctionnels,
- Disponibilité de modèles permettant une co-conception des blocs fonctionnels,
- ...

Dans ce contexte international, l'Union Européenne finance d'ores et déjà des programmes tels que l'action KET Photonic ou de l'action "Beyond 5G" au moyen des actions du programme TIC d'Horizon 2020.

C'est donc vers de formidables défis de co-développements électronique-photonique que s'orientent les actions des membres de la commission D pour le prochain quadriennal 2018-2021.

5) Commission E : Environnement électromagnétique et interférences

<u>Présidente</u>	Virginie DENIAU virginie.deniau(@)ifsttar.fr	IFSTTAR LEOST 20 Rue Elisée Reclus F-59650 Villeneuve d'Ascq
<u>Vice-président</u>	Chaouki KASMI Chaouki.kasmi(@)darkmatter.ae	Darkmatter Abu Dhabi, Emirats Arabes Unis
<u>Vice-président</u>	Sébastien LALLECHERE sebastien.lallechere(@)univ-bpclermont.fr	Institut Pascal UMR 6602 CNRS Université Blaise Pascal Campus Universitaire des Cézeaux TSA 60026 CS 60026 4 avenue Blaise Pascal 63178 Aubière Cedex

Chaouki KASMI était à l'ANSSI au début son mandat et a changé de société en octobre 2017.

Termes de référence 2017-2020 :

Les termes de référence de la commission E n'ont pas été remis en cause durant l'assemblée générale d'août 2017. Les thèmes sont :

- Terrestrial and planetary noise of natural origin, seismic associated electromagnetic fields;
- Man-made electromagnetic environment;
- The composite noise environment;
- The effects of noise on system performance;
- The effects of natural and intentional emissions on equipment performance;
- The scientific basis of noise and interference control, electromagnetic compatibility;
- Spectrum management.

Forces et faiblesses et positionnement de la France dans le domaine scientifique

La communauté scientifique CEM est relativement réduite, en France comme à l'Internationale. Sachant que la commission E française compte environ 75 membres, les membres correspondant sont assez représentatifs de cette communauté.

On trouve parmi les membres des personnes d'horizons variés tels que les moyens et les techniques d'essais électromagnétiques, la modélisation électromagnétique, les composants électroniques et de puissance, l'aéronautique, les radiocommunications, les transports ferroviaires, la défense, l'exposition des personnes aux champs EM...

Cette communauté s'organise autour d'évènements majeurs tels qu'une conférence nationale qui se tient tous les 2 ans, une conférence internationale organisée en Europe tous les ans appelée EMC Europe, une conférence IEEE tous les ans, une conférence tous les ans en Asie (APEMC)... Puis, elle participe également à d'autres évènements sur des thèmes communs à d'autres commissions (ICEAA-IEEE APWC, PIERS, EUROEM, AMEREM, EUCAP...).

Ainsi, il y a déjà un grand nombre de conférences pour une communauté scientifique assez réduite. Il est donc parfois difficile de mobiliser les membres de la commission E pour les conférences de l'URSI. En particulier, cette année la conférence AT-RASC 2018 se tient à une semaine d'écart d'une conférence internationale importante qui groupe la conférence IEEE et APEMC à Singapour (Mai 2018).

En 2017, la conférence internationale EMC Europe 2017 a été organisée à l'école ESEO à Angers, du 4 au 8 septembre 2017 et a regroupé plus de 400 participants.

Enfin, dans toutes les conférences internationales, la communauté française est bien représentée. A titre d'exemple, le comité scientifique d'EMC Europe est composé de 5 membres français sur 25. En revanche, les membres de la commission E sont moins présents dans les conférences IEEE.

Activités nationales de la commission sur la période 2015-2018

Colloques et manifestations

- Les membres de la commission E ont initié ou se sont impliqués dans plusieurs initiatives au cours de cette période. **CEM 2016 Rennes : 18ème édition du Colloque International sur la Compatibilité ElectroMagnétique qui s'est tenu à l'Université de Rennes du 13 au 16 juillet 2016**

Au programme de ce colloque qui a regroupé environ 250 participants, il y avait 2 conférences invitées, 23 sessions de présentations orales et 1 session de posters. En parallèle, se tenait une exposition à laquelle 8 industriels ont participé.

Deux conférences invitées étaient au programme.

La première conférence invitée était donnée par le Professeur Bernard Multon de l'école normale de Rennes et membre du laboratoire SATIE du CNRS. Cette conférence intitulée « Electricité et développement durable » portait sur :

- le traitement de la variabilité de la production d'électricité d'origine renouvelable variable,
- la conception de nouveaux systèmes de génération d'électricité et,
- la conception d'actionneurs et générateurs électromagnétiques spéciaux.

La seconde conférence invitée était de Patrice Pelissou, responsable du groupe CEM chez « Airbus Defense and Space » à Toulouse. Cette seconde conférence était dédiée à la CEM dans le domaine spatial.

Une session spéciale intitulée « Les grands problèmes de CEM non résolus » a également été animée par quelques industriels pour engager des discussions au sein de la communauté sur les nouveaux besoins.

Ce colloque a également été l'occasion de présenter l'URSI et sa commission E en session plénière du colloque CEM 2014.

- **CEM 2018 Paris : 19ème édition du Colloque International sur la Compatibilité ElectroMagnétique**

Cette rencontre est en préparation et se tiendra début juillet 2018 à Paris.

- **Journée thématique du 20 mars 2015 organisée sur le thème « Modélisation des incertitudes en électromagnétisme »** mobilisant des membres de la commissions E mais également d'autres commissions de l'URSI.
- **UMEMA « Uncertainty Modeling for ElectroMagnetic Applications » 2015-2016-2017**

Le Workshop UNEMA pour "Uncertainty Modeling for ElectroMagnetic Applications" a été fondé par plusieurs membres de la commission E. Il a connu une première édition en France en juin 2015 à Saint-Nectaire (63, France). Une seconde édition a ensuite eu lieu en juillet 2016 à Paris. Puis, une troisième édition s'est tenue en Novembre 2017 à Turin avec un comité local Italien. Il s'agit donc d'une initiative essentiellement française qui prend désormais une dimension plus internationale. L'édition 2018 doit d'ailleurs se tenir en fin d'année et sera organisée par un comité local croate à Split.

Quelques Publications illustratives de l'activité des membres

Chaimae Ghfiri; Alexandre Boyer; Alain Bensoussan; André Durier; Sonia Ben Dhia, A New Methodology for EMC Prediction of Integrated Circuits After Aging, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2018, (Early Access)

Sofiane Chabane; Philippe Besnier; Marco Klingler, An Embedded Double Reference Transmission Line Theory Applied to Cable Harnesses, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2018, Vol. 60, Issue: 4, Pages: 981 - 990

Virginie Deniau; Christophe Gransart; Grecia L. Romero; Eric Pierre Simon; Joumana Farah, IEEE 802.11n Communications in the Presence of Frequency-Sweeping Interference Signals, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2017, Volume: 59, Issue: 5, p. 1625 - 1633

Mohammed Laour; Redouane Tahmi; Christian Vollaire, Modeling and Analysis of Conducted and Radiated Emissions Due to Common Mode Current of a Buck Converter , IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2017, Volume: 59, Issue: 4 , Pages: 1260 - 1267

Marc Heddebaut; Virginie Deniau; Jean Rioult; Christophe Gransart, Mitigation Techniques to Reduce the Vulnerability of Railway Signaling to Radiated Intentional EMI Emitted From a Train, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2017, Vol. 59, Issue: 3, p. 845 - 852

Chaouki Kasmi; Sébastien Lalléchère; José Lopes Esteves; Sébastien Girard; Pierre Bonnet; Françoise Paladian; Emmanuel Prouff, Stochastic EMC/EMI Experiments Optimization Using Resampling Techniques, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2016, Vol. 58, Issue: 4, p. 1143 - 1150

Jonathan Siau; Gérard Meunier; Olivier Chadebec; Jean-Michel Guichon; Rémy Perrin-Bit, Volume Integral Formulation Using Face Elements for Electromagnetic Problem Considering Conductors and Dielectrics, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2016, Vol. 58, Issue: 5, p. 1587 - 1594

Ahmed Bel Hadj Mabrouk; Habib Boulzazen; Marco Klingler; Marc Heddebaut, Use of a Cavity Loaded With a Conductive Liquid to Simulate In-Vehicle Wireless Multipath Channels, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2016, Vol. 58, Issue: 4, p. 1375 - 1383

Arnaud Bréard; Redha Moulla; Christian Vollaire , Metamodel of Power Electronic Converters Using Learning SVR Method Coupling With Wavelet Compression, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2016, Vol. 58, Issue: 2 , p. 588 - 598

Alexandre Boyer; Bertrand Vrignon; Manuel Cavarroc, Modeling Magnetic Near-Field Injection at Silicon Die Level, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2016, Volume: 58, Issue: 1, Pages: 257 - 269

Abdou Khadir Fall; Philippe Besnier; Christophe Lemoine; Maxim Zhadobov; Ronan Sauleau, Experimental Dosimetry in a Mode-Stirred Reverberation Chamber in the 60-GHz Band , IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2016, Volume: 58, Issue: 4 ,Pages: 981 - 992

Tarek Bdour; Christophe Guiffaut; Alain Reineix, Use of Adaptive Kriging Metamodeling in Reliability Analysis of Radiated Susceptibility in Coaxial Shielded Cables, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2016, Volume: 58, Issue: 1, Pages: 95 - 102

Guillaume Andrieu; Alain Reineix, High-Frequency BCI-Like Tests With a Stripline Injection Probe, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2016, Volume: 58, Issue: 2 , p. 393 - 400

Virginie Degardin; Lamine Kone; Flavien Valensi; Pierre Laly; Martine Lienard; Pierre Degauque, Characterization of the High-Frequency Conducted Electromagnetic Noise Generated by an Arc Tracking Between DC wires, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2016, Volume: 58, Issue: 4, Pages: 1228 - 1235

Attibaud Kouassi; Jean-Marc Bourinet; Sébastien Lalléchère; Pierre Bonnet; Michel Fogli , Reliability and Sensitivity Analysis of Transmission Lines in a Probabilistic EMC Context , IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2016, Volume: 58, Issue: 2, Pages: 561 - 572

Mourad Larbi; Philippe Besnier; Bernard Pecqueux, The Adaptive Controlled Stratification Method Applied to the Determination of Extreme Interference Levels in EMC Modeling With Uncertain Input Variables, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2016, Volume: 58, Issue: 2, Pages: 543 - 552

Anis Krayni; Abdelhamid Hadjem; Alain Sibille; Christophe Roblin; Joe Wiart, A Novel Methodology to Evaluate Uplink Exposure by Personal Devices in Wireless Networks , IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2016, Vol. 58, Issue: 3, Pages: 896 - 906

K. Selemani; J. -B. Gros; E. Richalot; O. Legrand; O. Picon; F. Mortessagne, Comparison of Reverberation Chamber Shapes Inspired From Chaotic Cavities, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2015, Vol. 57, Issue: 1, Pages: 3 - 11

Chaouki Kasmi; Jose Lopes Esteves, IEMI Threats for Information Security: Remote Command Injection on Modern Smartphones, IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility, 2015, Vol. 57, Issue: 6, Pages: 1752 - 1755

Activités internationales de la commission E sur la période 2015-2018

Participation à l'Assemblée Générale de l'URSI (2017)

Dossier jeune scientifique retenu : Grecia Romero (Université de Lille)

Six sessions E co organisées par des conveners français :

J. de Rosny et F. Monsef, "Time Reversal in Electromagnetics"

J. Viart, " Uncertainty management and stochastic methods "

P. Degauque, « EMC in Complex Systems (1) et (2) » et,

C. Lemoigne « Measuring Techniques (1) et (2) ».

V. Deniau « Workshop on RFI Mitigation and Characterization»

C. Celestin, “Atmospheric, Ionospheric, Magnetospheric and High Energy Effects of lightning discharges”

Un short course de 3 H a été donné par C. Kasmi et V.Deniau sur « IEMI and Cyber threat for wireless communications ».

Environ 25 présentations ou posters avec des auteurs ou co-auteurs français de la commission E.

Environ 20 participants français de la commission E.

Autres actions

Un jeune chercheur français Chaouki Kasmi s’est porté candidat pour le rôle d’ECR de la commission E et a été élu.

Virginie Deniau a été élue Vice-chair de la commission E internationale, face à un candidat anglais et un candidat japonais.

Organisation de la conférence EMC Europe à Angers en septembre 2017.

Augmentation de la dimension internationale du Workshop UMEMA initié par les membres de commission E française.

Conclusions et perspectives

Au cours de la dernière assemblée internationale, l’augmentation du nombre de conférences de l’URSI à 1 par années a été soulevée. Plusieurs membres ont exprimé leur difficulté à conjuguer une participation à ces conférences ainsi qu’aux conférences déjà existante.

Certains ont indiqué qu’il était important de concevoir un programme avec plus de sessions conjointes avec les autres commissions pour offrir un programme plus différents des conférences purement CEM. Il a également été soulevé la possibilité de mettre en lumière les travaux sur des sujets émergents à l’échelle internationale tels que la CEM et les véhicules autonomes. Cependant, cette idée n’a pas été retenue en raison d’un manque d’implication des membres actuels sur ce thème.

En observant les papiers soumis, on constate toujours beaucoup de travaux sur les techniques de mesures en CEM et les travaux portant sur les chambres réverbérantes sont toujours très riches et sont d’intérêt commun avec d’autres commissions. On observe également une part importante de travaux sur la CEM stochastique et la prise en compte de la complexité des environnements EM.

D’autre part, le short course qui s’est tenu au cours du GASS 2017, traitant de la CEM en cyber sécurité (en considérant notamment les attaques EM) a reçu une bonne audience qui montre l’intérêt général pour ce sujet. Vu que ce sujet est émergent, il faudra peut-être renouveler l’expérience. La France a initié cette thématique au sein de l’URSI et pourrait conserver un rôle important sur ce point.

La représentation française à l’internationale est tout à fait correcte et a augmenté entre le GASS2014 et le GASS2017. Certains jeunes chercheurs montrent un net intérêt vis-à-vis de l’URSI, ce qui laisse espérer que nous conserverons une bonne représentation.

6) Commission F : Propagation des ondes et télédétection

<u>Président</u>	Tullio TANZI tullio.tanzi(@)telecom-paristech.fr	Telecom ParisTech. LabSoC, c/o EURECOM, Campus SophiaTech Les Templiers, 450 route des Chappes 06410 Biot
<u>Vice-présidente</u>	Monique DECHAMBRE monique.dechambre(@)latmos.ipsl.fr	LATMOS Quartier des garennes 11 boulevard d'Alembert F-78280 GUYANCOURT
<u>Vice-président</u>	Nicolas SPANJAARD-HUBER nicolas.spanjaard-huber(@)anfr.fr	Agence Nationale des Fréquences 112, rue Edouard Vaillant F-94815 VILLEJUIF

Termes de référence 2017-2020 :

Elle tend à encourager :

- l'étude de la propagation et de la diffusion des ondes dans les milieux non ionisés à toutes fréquences;
- propagation des ondes en atmosphères planétaires neutres et en surfaces ;
- interactions des ondes avec les surfaces (océans, sols et glace), et les atmosphères planétaires et sub-surfaces;
- caractérisation et modélisation de l'environnement pour la propagation et diffusion des ondes dans les milieux naturels.
- l'application des résultats de ces études, en particulier dans les domaines de la télédétection et des communications ; - le développement d'une collaboration appropriée avec les autres commissions de l'URSI et les organisations concernées.

Elle comprend 86 membres correspondants

Forces et faiblesses et positionnement de la France dans le domaine scientifique

Il existe, en France, un grand nombre d'équipes, aussi bien en recherche fondamentale que dans l'industrie, travaillant sur les thèmes techniques de la Commission ce qui représente des capacités de développement importantes avec la possibilité de nouer des coopérations avec d'autres pays ; la contrepartie de cette situation est que les membres de la Commission sont dispersés et que les relations, trop peu nombreuses encore, se font via le bureau de la Commission au lieu de se faire directement entre membres ou groupes de membres.

Les échanges avec les autres pays francophones restent encore un vaste champ d'échanges à explorer.

Les échanges avec les URSIs d'autres pays Européens sont par contre en développement. Historiquement initiés avec L'URSI Allemagne, des liens se sont formés successivement avec L'Autriche, la Grande Bretagne, l'Italie. Cet aspect reste une préoccupation de la commission F qui continuera à œuvrer en ce sens.

Parmi les membres permanents de la Commission un certain nombre d'experts sont connus, mais ce qui manque le plus actuellement c'est une connaissance précise de leurs divers champs de compétences et les activités de leurs laboratoires ainsi que leurs capacités à réagir; ce dernier point est essentiel pour répondre rapidement à une demande éventuelle d'expertise. C'est pourquoi un des objectifs de la commission est de développer les échanges entre les différents membres ce qui conduira naturellement à mettre en évidence les diverses activités.

Activités nationales de la commission sur la période 2015-2018

Colloques et manifestations

Les journées scientifiques de l'URSI France 2017 (JS'17) ont été organisées par la commission F sur le site de Sophia Antipolis.

Autres actions

Le rapprochement opéré depuis quelques années avec l'Allemagne est enrichi par l'intérêt d'autres Comités européens de l'URSI. En effet, les comités nationaux de l'URSI UK, Germany, Italy et Austria participent à nos journées nationales JS'18.

Il est important de consolider nos relations avec la SEE ou l'IEEE-France et de se rapprocher d'autres sociétés savantes françaises telles la SFPT (ISPR France). Concernant la SFPT, l'URSI France a participé au Host Committee qui a défendu la candidature de Nice lors de l'AG ISPRS de Prague en 2016. Nous avons comme principaux concurrents Dubaï et surtout Québec. Cette candidature a été un franc succès et l'AG ISPRS 2020 se tiendra donc à Nice.

Activités internationales de la commission sur la période 2015-2018

Participation à l'Assemblée Générale de l'URSI (2017)

Candidature de Vice-Chair Commission F. T Tanzi élu.

La résolution portée par l'URSI France, concernant la création effective d'un groupe de travail sur les Disaster Management entre l'URSI et l'ISPRS a été adoptée. Cela finalise et récompense tout le travail initié, dès 2009 (AG de Chicago) par François Lefevre et Orhan Altan alors tous deux présidents respectivement de l'URSI et l'ISPRS. Des actions de ce nouveau GT sont déjà en cours : organisation de Gi4DM en Mars à Istanbul, pré-conference workshop sur les techniques avancées Radar pour le risque, participation au CS de l'ISPRS TC III (midterm conference) à Beijing en mai 2018, sessions communes URSI-ISPRS sur le Disaster Management, etc.

Gi4DM 2018, " Geoinformation for Disaster Management" Conference

Organisation d'un Pre-Conference Radar Training Workshop, Professeur Orhan Altan (ISPRS), Professeur Madhu Chandra (URSI Germany), Professeur Tullio Tanzi (URSI France).

Participation à AT-RASC 2018

Le Radar Training Workshop, organisé par le Professeur Madhu Chandra (URSI Germany), et le Professeur Tullio Tanzi (URSI France) a dû être annulé pour des raisons de santé de Madhu Chandra.

Autres actions

La commission F soutient une action au niveau international qui se caractérise par diverses responsabilités au niveau de L'URSI et d'autres sociétés savantes. Pour ce qui concerne l'URSI :

- URSI Representatives in Scientific Organisations: ISPRS (International Society for Photogrammetry & Remote Sensing)
- Membre du Standing Publications Committee of URSI,
- Vice-Chair of URSI Com F
- Working Group F.1. Education and Training in Remote Sensing and Related Aspects of Propagation/Next-generation radar remote sensing
- Chair URSI of URSI-ISPRS WG "Disaster management"

Pour ce qui concerne l'ISPRS :

- Chair of ISPRS ICWG III/IVa: Disaster Assessment, Monitoring and Management Workgroup. ISPRS Technical Commission III. 2016-2020.
- Membre du Scientific Host Committee ISPRS'2020 AG, Nice, France. 2020. Scientific advisor to congress Director.
- Chair of GI4DM "GeoInformation for Disaster Management" Conference

L'apport des radiosciences à la gestion des catastrophes

Lorsque l'on est confronté à des événements de types catastrophiques, qu'ils soient d'origine naturelle ou dus à l'activité humaine, l'expertise requise pour lutter est issue de différents domaines scientifiques, techniques et technologiques. Dans beaucoup de ces aspects, l'URSI (International Union of Radio Sciences) et l'ISPRS (International Society for Photogrammetry and Remote Sensing) sont complémentaires. L'objectif de l'URSI est de stimuler et de coordonner, sur des bases internationalement reconnues les recherches dans les champs des radiosciences, télécommunications et électronique. Les radiosciences incluent des applications des techniques de l'électromagnétisme jusqu'à la télédétection.

L'International Society for Photogrammetry and Remote Sensing a pour objectif le développement international de la photogrammétrie et de la télédétection, ainsi que de leurs applications. L'objectif du rapprochement de ces deux sociétés savantes, matérialisé entre autre par la création de collaboration dans le domaine de la gestion de catastrophes, est de faciliter une fertilisation croisée des idées et de l'expertise dans des domaines tels que : les systèmes de surveillance, l'acquisition de données hétérogènes, le traitement des données, l'évaluation des risques et des dommages, etc. Cette coopération permet aussi d'identifier des problématiques nouvelles pour lesquelles l'URSI et l'ISPRS peuvent définir une approche commune dans le futur.

En 2009, URSI et SIPT ont accepté d'organiser des ateliers communs sur la « Gestion des catastrophes ». Séances conjointes ont été organisées à Antalya (2010, GI4DM), Istanbul (2011, URSI GASS), Melbourne (2012, ISPRS GA) avec des contributions au document

« VALID » (The Value of Geo information for Disaster and Risk Management, 2013), édité par le professeur Ohran Altan.

Dans le prolongement du programme, une session URSI-ISPRS a été organisée au cours de la ISPRS XXIII Congrès 2016 à Prague et axée sur la « Gestion des catastrophes et risques ». À la fin de la session, la création d'un groupe de travail conjoint a été discutée pour prendre en charge de la coordination à long terme entre l'ISPRS et l'URSI.

Pour cette première phase, l'URSI France et l'URSI Allemagne ont participé au groupe de travail. Au cours de l'URSI GASS 2017, à Montréal, Canada, URSI France a proposé une motion, qui a été adoptée, destinée à transformer la participation actuelle de l'URSI et l'étendre au reste de l'URSI.

Lors de Gi4DM 2018, à Istanbul, le groupe a été ouvert à d'autres sociétés savantes :

- International Geographical Union (IGU),
- International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG)
- et International Cartographic Association (ICA)

Ce rapprochement est un bon exemple de la possible et nécessaire coopération entre les diverses sociétés savantes. Il montre l'importance d'un groupe de travail inter-Unions permanent dédié à ce sujet.

Conclusions et perspectives

Le rapprochement avec d'autres Comités européens de l'URSI fait partie des priorités de la commission et l'effort doit être poursuivi.

La consolidation nos relations avec la SEE avec d'autres sociétés savantes françaises telles la SFPT ou la SEE doit aussi être accentuée.

L'ouverture du GT inter-Unions Disaster Management à d'autres institutions ouvre de nouvelles perspectives prometteuses et permettra d'accroître la connaissance sur ces événements de par la pluridisciplinarité des partenaires. Cela rendra possible de meilleures interventions destinées à la meilleure résolution des situations de crise.

7) Commission G : Radioélectricité Ionosphérique et Propagation

<u>Présidente</u>	Elisabeth BLANC elisabeth.blanc(@)cea.fr	CEA/DAM BP12 F-91680 BRUYERES LE CHATEL
<u>Vice-présidente</u>	Elvira ASTAFYEVA astafyeva(@)ipgp.fr	Institut de Physique du Globe de Paris, 35 rue Hélène Brion, 75205 Paris Cedex 13, France
<u>Vice-président</u>	Sébastien CELESTIN sebastien.celestin(@)cnrs-orleans.fr	LPC2E, Université d'Orléans, CNRS 3A, avenue de la Recherche Scientifique 45071 Orléans Cedex 2

Termes de référence 2017-2020 :

Les termes de référence de la commission G restent inchangés.

La Commission a pour objet l'étude de l'ionosphère afin de mieux comprendre ce milieu nécessaire aux systèmes de radiocommunications terrestres et spatiaux. Elle s'intéresse plus spécifiquement aux sujets suivants :

- morphologie globale et modélisation de l'ionosphère;
- variations spatio-temporelles de l'ionosphère;
- développements des outils et réseaux nécessaires à la mesure des caractéristiques et des facteurs d'évolution de l'ionosphère;
- théorie et applications de la propagation radioélectrique par l'intermédiaire de l'ionosphère;
- application de la connaissance de l'ionosphère aux radiocommunications.

Forces et faiblesses et positionnement de la France dans le domaine scientifique

La communauté française rattachée de près ou de loin à la commission G est forte d'une cinquantaine de membre dont une moitié a l'ionosphère pour préoccupation scientifique principale d'un point de vue fondamental ou appliquée. L'expertise de notre communauté dans les domaines suivants est unanimement reconnue :

- modélisation ionosphérique leurs application à la météorologie de l'espace
- les couplages magnétosphère-ionosphère,
- les couplages ionosphères-atmosphères
- les radars HF/UHF/VHF et leur application à la physique ionosphérique et atmosphérique,

- la modulation DRM,
- l'étude de la scintillation ionosphérique.

Ces dernières années ont été particulièrement marquées par la préparation et l'exploitation de missions spatiales. On peut noter en particulier la livraison au CNES des instruments de la mission TARANIS développés par les laboratoires impliqués. TARANIS (lancement prévu fin 2019/2020) vise à étudier les transferts impulsifs d'énergie entre les différentes couches de l'atmosphère et l'environnement spatial de la Terre. En outre, de nombreux types d'ondes d'origine humaine ont été observés par le satellite ionosphérique DEMETER (missions achevée mais dont les données sont toujours en exploitation). Cela concerne les ondes émises par les émetteurs TBF et EBF, par les stations de radio, par le rayonnement des lignes électriques, et par les expériences actives. Toutes ces ondes se propagent vers la magnétosphère et elles peuvent être observées au point conjugué magnétique de leur région d'émission. Selon leurs fréquences, elles perturbent l'ionosphère et les particules dans les ceintures de radiation. Il a été constaté que de nouvelles émissions pouvaient être déclenchées. Ces études concernent plus généralement les phénomènes qui ont lieu dans l'atmosphère terrestre et qui modifient l'ionosphère y compris par exemple l'activité orageuse.

La mission Swarm de l'agence spatiale européenne (ESA) est une constellation de trois satellites identiques. L'objectif principal de la mission Swarm est l'étude du champ magnétique terrestre mais aussi de l'atmosphère et l'ionosphère. Les trois satellites ont été lancés ensemble le 22 novembre 2013 et ont été placés en orbite polaire (~87 deg d'inclinaison). Deux des satellites naviguent côte-à-côte sur des orbites parallèles séparées de 160 km à l'équateur et à une altitude de ~460 km, le troisième est à une altitude de ~520 km. Les données de la mission Swarm sont disponibles sur le site de l'ESA EarthNet (<http://earth.esa.int>). Depuis le lancement de la mission, plusieurs résultats scientifiques ont été obtenus à partir de ces données. La communauté française participe activement à ces travaux. Par exemple, on peut noter l'utilisation simultanée des données Swarm et celles du Radar Svalbard ainsi que l'étude des variations ionosphériques et thermosphériques dues à l'orage magnétique du 22-23 juin 2015 en utilisant des récepteurs GNSS et les données des 3 satellites Swarm. Des membres de la commission G ont montré un effet important dans la thermosphère, surtout aux basses altitudes. Les données ionosphériques de Swarm (la densité électronique et le contenu électronique total) ont permis d'établir les causes principales des effets ionosphériques observés pendant l'orage magnétique liées à des augmentations et des diminutions de l'ionisation. En début d'orage, la pénétration des champs électriques interplanétaires a joué un rôle important, alors qu'à la fin de l'orage, la thermosphère « réchauffée » par l'orage a provoqué un « orage » ionosphérique positif dans la région Asiatique.

Deux projets de nanosatellites ont été déposés par l'IPGP et sont actuellement en phase 0 au CNES: 1) NanoMagSat (PI G. Hulot, IPGP), dite Swarm-D, est un projet de développement de magnétomètre, sonde de Langmuir et d'un récepteur GPS bi-fréquence miniaturisés. L'objectif scientifique est l'étude des variations du champ magnétique et celles de l'ionosphère, probablement en collaboration/co-observation avec la mission Swarm déjà lancée. 2) IonoGlow (PI G. Occhipinti, IPGP) a pour but de développer une camera airglow miniaturisée. L'objectif scientifique est l'étude de l'atmosphère et de l'ionosphère terrestre, ainsi que la détection spatiale (atmosphérique) des tsunamis.

Le projet ARISE2 (Atmospheric dynamics Research InfraStructure in Europe - <http://arise-project.eu>), financé par la commission Européenne (H2020) et coordonné par le CEA, est dédié à l'étude de la dynamique de l'atmosphère de la troposphère à l'ionosphère. Des comparaisons entre les observations (réseaux de microbaromètres, lidar, radars) et les modèles tels que ECMWF (European Center for Medium range Weather Forecasts) ont montré que les perturbations de l'atmosphère à des échelles inférieures à quelques jours, se

traduisent par des biais dans les modèles de prévision atmosphérique et de climat. Ces perturbations affectent également l'ionosphère et peuvent contribuer aux ondes ionosphériques itinérantes et à des fluctuations importantes de grande échelle lors des réchauffements stratosphériques soudains. Ces perturbations ne sont pas intégrées dans les modèles d'ionosphère.

Dans le cadre de ce même projet, un réseau de sondage ionosphérique Doppler HF (CZ), est en cours d'installation à l'Observatoire de Haute Provence. ARISE a établi des liens étroits avec le radar à diffusion incohérente EISCAT pour étudier le couplage entre l'atmosphère et l'ionosphère. Ces observations doivent permettre de mieux caractériser la variabilité de l'atmosphère supérieure et son impact sur l'ionosphère.

Activités nationales de la commission sur la période 2015-2018

Colloques et manifestations

La commission G a participé aux journées scientifiques « Géolocalisation et navigation dans l'espace et dans le temps » les 28 et 29 Mars 2018.

La conférence invitée de PL Blelly portait sur « L'inconnue ionosphère dans l'équation de la géolocalisation ». Une session était dédiée à la thématique « Géolocalisation HF et ionosphère ».

Lors des journées scientifiques de 2017 « Radiosciences au service de l'humanité » l'exposé invité de F. Kamalabadi portait sur « Space Weather Effects in the Earth's Ionosphere and Below: An Overview of the NASA ICON Mission and Recent Insights on Geomagnetic Disturbances ».

Les présentations de M. Parrot sur le « couplage lithosphère-atmosphère-ionosphère observés par DEMETER », et de L. Rolland sur « Tsunami monitoring from space using ionosphere seismology » peuvent également être soulignées.

Autres actions

La communauté Française en Météo Spatiale est en train de se structurer. Une action coordonnée INSU-CNES nommée OFRAME (Organisation Française de Recherche Appliquative en Météorologie de l'Espace), et nouvellement créée, a pour but de rapprocher des scientifiques et des utilisateurs sur ces questions. Alexis Rouillard (IRAP) et Thierry Dudok de Wit (LPC2E) sont les coordinateurs de celle-ci.

Activités internationales de la commission sur la période 2015-2018

Participation à l'Assemblée Générale de l'URSI (2017)

La session *HGE-Lightning effects on the ionosphere and magnetosphere* a été organisée à l'Assemblée Générale de URSI 2017 par S. Célestin, N. Liu, et M. Fullekrug. Celle-ci a comporté 9 présentations invitées pour un total de 29 présentations orales réparties en 7 sous-sessions.

Autres actions

Certaines thématiques intéressant la commission G sont également représentées dans des conférences de géophysique comme l'EGU (European Geophysical Union) ou l'AGU (American Geophysical Union) qui ont lieu tous les ans.

Conclusions et perspectives

La communauté scientifique est réduite. Cependant, au-delà des thématiques historiques directement liées à l'étude de l'ionosphère, de nouvelles perspectives s'ouvrent à travers des aspects interdisciplinaires tels que :

- la météorologie de l'espace. Les travaux dans ce domaine sont stimulés par les nouvelles observations satellite et le retour de la France dans le volet « météorologie de l'espace » du programme *Space Situational Awareness* de l'Agence Spatiale Européenne.
- le couplage atmosphère-ionosphère. L'évolution des moyens d'observation au sol dans l'atmosphère moyenne et supérieure ouvre des perspectives innovantes pour l'étude des couplages entre la mésosphère, la thermosphère inférieure et l'ionosphère. Le lancement prochain de TARANIS pourra stimuler la production scientifique dans ce domaine.

8) Commission H : Ondes dans les Plasmas

<u>Président</u>	Patrick GALOPEAU patrick.galopeau@latmos.ipsl.fr	LATMOS Quartier des garennes 11 boulevard d'Alembert F-78280 GUYANCOURT
<u>Vice-président</u>	Roland SABOT roland.sabot(@)cea.fr	CEA/Cadarache Direction des sciences de la matière F-13018 St PAUL lez DURANCE Cedex
<u>Vice-président</u>	Alessandro RETINÒ alessandro.retino@lpp.polytechnique.fr	Lab. de physique des plasmas Ecole polytechnique Route de saclay F-91128 PALAISEAU

Termes de référence 2017-2020 :

La commission H a pour buts :

- D'étudier les ondes dans les plasmas au sens le plus large et en particulier :
 - a. la génération, la propagation et la détection des ondes dans les plasmas ;
 - b. les interactions onde-onde et onde-particule ;
 - c. les processus de turbulence dans les plasmas et le chaos ;
 - d. les interactions entre les plasmas et les engins spatiaux ;
 - e. les instabilités, le chauffage et les diagnostics des plasmas de laboratoire ;
- d'encourager l'application de ces études, en particulier dans les domaines des interactions entre les plasmas solaire et planétaires, et l'utilisation accrue de l'espace comme laboratoire de recherche.

Forces et faiblesses et positionnement de la France dans le domaine scientifique

En France, la commission H se compose d'environ 65 membres correspondants concernés par les problèmes de propagation et de détection des ondes dans les plasmas. Une grande partie de ces correspondants sont des chercheurs en physique des plasmas spatiaux. Les activités de la commission H ont toujours été étroitement associées à celles de la commission G (radioélectricité ionosphérique et propagation) et dans une moindre mesure à celles de la commission J (radioastronomie).

Les travaux de recherche liés aux thématiques de la commission H portent sur les mécanismes de génération des ondes dans les plasmas, ainsi que sur leur identification. La génération des ondes dans les plasmas peut être une conséquence directe d'instabilité, qu'elle soit fluide (due à une configuration macroscopiquement instable) ou cinétique (due à la forme de la fonction de distribution). L'identification et la caractérisation de ces ondes restent encore difficiles et souvent sujets à discussion. Mais au-delà des nombreux modes linéaires qui peuvent se développer, l'existence même de ces derniers en milieu turbulent est toujours une question d'actualité : ces modes coexistent-ils comme une superposition des

modes linéaires, ou bien la nature turbulente du système casse-t-elle les propriétés linéaires comme la polarisation ou l'équation de dispersion ?

Toutes ces recherches, menées dans les thèmes de la commission H, font appel à la fois à des mesures effectuées sur les plasmas de laboratoire et à des observations provenant de plasmas spatiaux. Ces dernières peuvent être aussi bien recueillies in situ par une sonde spatiale (mesures de particules, fonctions de distribution, champs électrique et magnétique...) que déduites (dans le cadre de la radioastronomie notamment) à grande distance à partir des propriétés d'un rayonnement radio reçu par un système d'antennes. Des travaux de modélisation et d'interprétation théorique viennent compléter l'analyse des observations afin de mieux identifier les processus physiques à l'œuvre dans le plasma. Ces approches à la fois théoriques et expérimentales constituent véritablement un point fort pour la commission H.

Activités nationales de la commission sur la période 2015-2018

Colloques et manifestations

Sur le plan national, les thématiques de la commission H ont été très présentes dans les colloques organisés par le PNST (Programme National Soleil-Terre) et par le PNP (Programme National de Planétologie) de la division Astronomie-Astrophysique de l'INSU. Elles ont également concerné la division Plasmas de la Société Française de Physique et ont contribué à des présentations aux Journées de la SF2A (Société Française d'Astronomie & d'Astrophysique) en 2015, 2016 et 2017.

Publications

Le Contel, O., Nakamura, R., Breuillard, H., Argall, M. R., Graham, D. B., Fischer, G., Retinò, A., Berthomier, M., Pottelette, R., Mirioni, L., Chust, T., Wilder, F. D., Gershman, D. J., Varsani, A., Lindqvist, P.-A., Khotyaintsev, Yu. V.; Norgren, C., Ergun, R. E., Goodrich, K. A., Burch, J. L., Torbert, R. B., Needell, J., Chutter, M., Rau, D., Dors, I., Russell, C. T., Magnes, W., Strangeway, R. J., Bromund, K. R., Wei, H. Y., Plaschke, F., Anderson, B. J., Le, G., Moore, T. E., Giles, B. L., Paterson, W. R., Pollock, C. J., Dorelli, J. C., Avanov, L. A., Saito, Y., Lavraud, B., Fuselier, S. A., Mauk, B. H., Cohen, I. J., Turner, D. L., Fennell, J. F., Leonard, T., and Jaynes, A. N., Lower hybrid drift waves and electromagnetic electron space-phase holes associated with dipolarization fronts and field-aligned currents observed by the Magnetospheric Multiscale mission during a substorm, *J. Geophys. Res. Space Physics*, **122**, 12,236–12,257, doi: 10.1002/2017JA024550, 2017.

Lembège, B., and Yang, Z., Physical roles of interstellar-origin pickup ions at the heliospheric termination shock: impact on the shock front microstructures and nonstationarity, *Astrophys. Journal*, **827**, 73, doi: 10.3847/0004-637X/827/1/73, 2016.

Modolo, R., Hess, S., Mancini, M., Leblanc, F., Chaufray, J.-Y., Brain, D., Leclercq, L., Esteban-Hernández, R., Chanteur, G., Weill, P., González-Galindo, F., Forget, F., Yagi, M., and Mazelle, C., Mars-solar wind interaction: LatHyS, an improved parallel 3-D multispecies hybrid model, *J. Geophys. Res. Space Physics*, **121**, 6378–6399, doi: 10.1002/2015JA022324, 2016.

Muschietti, L., and Lembège, B.: Two-stream instabilities from the lower-hybrid frequency to the electron cyclotron frequency: application to the front of quasi-perpendicular shocks, *Ann. Geophys.*, **35**, 1093-1112, doi: 10.5194/angeo-35-1093-2017, 2017.

Zadvitskiy, G. V., Heurax, S., Lechte, C., Hacquin, S., and Sabot, R., Edge turbulence effect on ultra-fast swept reflectometry core measurements in tokamak plasmas, *Plasma Physics and Controlled Fusion*, **60**, 025025, doi: 10.1088/1361-6587/aa9807, 2018.

Activités internationales de la commission sur la période 2015-2018

Participation à l'Assemblée Générale de l'URSI (2017)

Les présentations avec contribution française (19 orales & 7 posters) ont intéressé les sessions de la commission H suivantes :

- GEH6 : Seismo Electromagnetics (Lithosphere-Atmosphere-Ionosphere Coupling) ;
- H4 : Wave-Particle Interactions and Their Effects on Planetary Radiation Belts ;
- HG7 : Radio Science for Space Weather ;
- HGE14, HGE18, HGE22, HGE25 : Atmospheric, Ionospheric, Magnetospheric and High Energy Effects of Lightning Discharges ;
- HJ26, HJ30, HJ32, HJ36 : Solar, Planetary, and Heliospheric Radio Emissions ;
- H33, H35 : Macro/Micro-Scale Kinetic Processes at Natural Boundary Layers in Terrestrial and Planetary Environments ;
- H41, H42, H43 : Commission H Open Session ;
- H33P : POSTERS - Macro/Micro-Scale Kinetic Processes at Natural Boundary Layers in Terrestrial and Planetary Environments ;
- H41P : POSTERS - Commission H Open Session ;
- HJ24P : POSTERS - Solar, Planetary, and Heliospheric Radio Emissions.

Plusieurs sessions ont été co-organisées par des chercheurs français :

- GHJ20, GHJ22, GHJ24, GHJ26, GHJ28 Workshop on Extreme Space Weather Environments : Karl-Ludwig Klein (Observatoire de Paris, Meudon) ;
- HGE14, HGE16, HGE18, HGE20, HGE22, HGE23, HGE25, HGE14P Atmospheric, Ionospheric, Magnetospheric and High Energy Effects of Lightning Discharges : Sebastien Celestin (Université d'Orléans, Orléans) ;
- HJ24, HJ26, HJ27, HJ30, HJ32, HJ34, HJ36, HJ38, HJ40, HJ24P Solar, Planetary, and Heliospheric Radio Emissions : Patrick Galopeau (LATMOS, Guyancourt) ;
- H33, H35, H37, H39, H33P Macro/Micro-Scale Kinetic Processes at Natural Boundary Layers in Terrestrial and Planetary Environments : Bertrand Lembège (LATMOS, Guyancourt).

Participation à AT-RASC 2015

Les présentations avec contribution française (3 orales & 3 posters) ont intéressé les sessions de la commission H suivantes :

- H04, H06 : Space radio weather: the radio subdomain of space weather ;
- H03 : Plasma instabilities, turbulence and wave propagation, Poster Session.

Autres actions

En septembre 2015, des chercheurs français ont participé aux journées scientifiques de l'URSI-Allemagne (*Kleinheubacher Tagung 2015*) qui se sont tenues à Miltenberg. 5 présentations avec contribution française y ont été données, dont 3 dans la session spéciale « *Solar, Planetary and Heliospheric Radio Emission* ».

Une participation française relevant des thématiques de la commission H est très importante chaque année dans les grands colloques internationaux de géophysique : l'Assemblée

générale de l'EGU (*European Geosciences Union*) à Vienne, l'Assemblée générale de l'AGU (*American Geophysical Union*) à San Francisco en 2015 et 2016 et à la Nouvelle-Orléans en 2017 et le meeting annuel de l'AOGS (*Asia Oceania Geosciences Society*) à Singapour en 2015 et 2017 et à Pékin en 2016. Les sessions intéressant la commission H sont consacrées principalement aux magnétosphères planétaires, aux ionosphères, au vent solaire, à l'héliosphère.

Les activités de la commission H sont tout autant très visibles sur le plan international dans les présentations qui sont données lors des colloques et symposiums organisés par le COSPAR (*Committee on Space Research*) ; une Assemblée scientifique avait été prévue à Istanbul en 2016 mais dut être annulée.

Notre communauté scientifique est aussi très présente au niveau européen chaque année aux congrès de l'EPSC (*European Planetary Science Congress*). Ce fut le cas à Nantes en 2015, à Pasadena (meeting joint avec le DPS) en 2016 et à Riga en 2017.

Conclusions et perspectives

Les activités de la commission H concernent un très large domaine dû aux origines très diverses de la communauté qui la compose. Aussi ses centres d'intérêt couvrent-ils une gamme d'échelle très étendue dans l'espace et le temps, allant des plasmas de fusion dans les tokamaks aux plasmas spatiaux remplissant des centaines d'unité astronomiques (l'héliosphère par exemple). Cette commission est très active dans le domaine de la recherche, sa visibilité se manifeste à travers de nombreuses publications scientifiques et participations aux manifestations internationales. Elle joue un rôle essentiel dans le développement des dispositifs expérimentaux aussi bien en laboratoire qu'en équipement de satellites et sondes spatiales.

9) Commission J : Radioastronomie

<u>Président</u> :	Fabrice Herpin fabrice.herpin@u-bordeaux.fr	Laboratoire d'Astrophysique de Bordeaux Université de Bordeaux Allée Geoffroy St Hilaire CS 50023 F-33615 Pessac cedex
<u>Vice-président</u> :	Ludwig Klein <u>Ludwig.Klein@obspm.fr</u>	Observatoire de Paris Observatoire de Meudon LESIA - Bat 14 F-92195 Meudon

Termes de référence 2017-2020 :

La radioastronomie française couvre un large domaine de longueurs d'ondes : du décimétrique au submillimétrique (de 10 MHz jusqu'à presque 2 THz). Elle s'insère dans un contexte d'instrumentation développée à l'échelle internationale (SKA, ALMA, LOFAR, satellites etc.).

Activités principales :

- Théorie, expérimentation, modélisation en astrophysique et en planétologie.
- Simulations, observations, méthodologie, traitement et exploitation des données.
- Traitement du signal.
- Recherche et développements technologiques.
- Conception, développement et mise à niveau d'instrumentation sol et spatiale.
- Gestion des fréquences et protection des sites.

Pour la radioastronomie au sol (observations dans les bandes relatives aux fenêtres atmosphériques) : l'INSU (Astronomie et Astrophysique), le MENRT, le CNRS (sections principales 17 Système Solaire et Univers lointain, 18 Terre et planètes telluriques et 08 Micro et nanotechnologies, électronique, photonique, électromagnétisme, énergie électrique) ; l'ESO pour les grands observatoires internationaux.

Pour la radioastronomie spatiale (justifiée par l'absorption atmosphérique des fréquences élevées et par la réflexion ionosphérique des basses fréquences): l'ESA et le CNES.

Forces et faiblesses et positionnement de la France dans le domaine scientifique

La commission J comprend 53 membres correspondants et une vingtaine d'associés. Plus de 150 personnes sont concernées dans la communauté radio-astronomique française, incluant des chercheurs, des ingénieurs et des techniciens. La vitalité de la communauté se traduit par de nombreuses thèses tous les ans, un recrutement continu de chercheurs, et le nombre de financements ERC et ANR obtenues par ces membres.

La radioastronomie française couvre un large domaine de longueurs d'ondes et l'expérience de la France est importante et internationalement reconnue. Les domaines du spectre radio étudié sont :

- le Millimétrique, autour des instruments de l'IRAM et ALMA (Galaxies, milieu interstellaire, formations des étoiles et systèmes planétaires, comètes),
- le Centimétrique-métrique autour de la station de radioastronomie de Nançay et LOFAR (atmosphère solaire, magnétosphères planétaires, comètes, pulsars, galaxies),
- l'Hectométrique-kilométrique autour des sondes spatiales (ISEE3, Ulysse, Wind, STEREO, Cassini) pour l'étude de la haute couronne solaire et milieu interplanétaire, magnétosphères planétaires, radio et in situ,
- le spatial pour les fenêtres de longueur d'onde non observables du sol (par exemple au-delà de 1 THz) avec comme exemple la mission Herschel.

Sur la période considérée, on peut souligner plusieurs faits marquants dans la préparation, la construction et l'exploitation des très grands instruments de radioastronomie :

- l'utilisation routinière de la station LOFAR à Nançay,
- le radiotélescope décimétrique de Nançay comme acteur majeur du réseau EPTA (European Pulsar Timing Array) qui observe le fond d'ondes gravitationnelles, opérationnel depuis 2015, ainsi que du futur réseau mondial IPTA à l'horizon 2020,
- ORFEES, une antenne de 5m de diamètre à Nançay, dédiée à la météorologie de l'espace, soit la prévision des éruptions solaires, dont le prototype numéro 2 de receveur a été réalisé,
- SKA. Plusieurs instituts français sont impliqués à différents niveaux dans la phase de conception et pré-construction de SKA, notamment dans les consortia DISH et LFAA. La France joue un rôle structurant sur deux projets précurseurs de SKA que sont EMBRACE (prototype à Nançay) et NenuFAR (actuellement en construction à la Station de Radioastronomie de Nançay),
- le développement de l'interféromètre NOEMA s'est poursuivi avec maintenant 9 antennes - sur 12 prévues (finalisation en 2020), et l'installation du nouveau corrélateur fin 2017.
- ALMA est maintenant en pleine exploitation avec ses 66 antennes.

L'avenir est radieux en R&D majoritairement orientée vers la préparation et la construction des très grands instruments de radioastronomie que sont SKA, LOFAR, NOEMA, ALMA 2^{ème} génération, et la préparation de futures mission spatiales (e.g. JUICE, SPICA).

Les résultats scientifiques ont également été très nombreux. On citera par exemple la détection avec ALMA de l'acide acétique et du gGg'-éthylène glycol dans la nébuleuse Kleinmann-Low d'Orion-KL par Favre et al. (2017) importante pour la Chimie pré-biotique et la découverte et l'étude de nano-poussières dans le vent solaire.

Les faiblesses, peu nombreuses, sont :

- l'accès à l'interféromètre de l'IRAM situé sur le plateau de Bure (Alpes) qui est à nouveau compliqué par des problèmes de téléphérique pouvant potentiellement retarder l'installation de nouvelles antennes pour NOEMA,
- le manque de recrutement et de remplacement des départs en retraite (pertes de savoir-faire) touchant les ingénieurs/techniciens en radioastronomie et dans certains domaines des chercheurs qui est très préoccupant,
- les crédits réduits en fonctionnement et en missions, les difficultés budgétaires concernant la mise à niveau et la maintenance des instruments opérationnels, plus généralement la complexification des possibilités de demandes d'argent par projet.

Activités nationales de la commission sur la période 2015-2018

Colloques et manifestations

- Préparation et organisation des Journées Scientifiques URSI-France 2015 (Sonder la matière par les ondes électromagnétiques), 2016 (Energie et radiosciences), 2017 (Humanité et radiosciences) et 2018 (Géolocalisation et navigation).

Publications

- Publications et conférences au niveau national et international.

Autres actions

- Activités scientifiques et instrumentales (observations, traitement et interprétation des données, R&D, définition, développement et exploitation de grands instruments).

- Développement d'équipements et d'algorithmes permettant l'éradication d'émissions parasites.

- Participation active et représentation de l'URSI aux organismes de gestion des bandes de fréquence radio (IUT, ANFR, CRAF) et protection des sites d'observations depuis le décimétrique jusqu'au submillimétrique.

- Participation à l'enseignement encadrement de stages, Master, Post Master, Séminaires de spécialistes, séminaires ouverts au public.

- Création et participation au "comité des nominations" de candidats pour la médaille annuelle URSI, ainsi que les candidatures de vice-chairs, d'Early career Representative et surtout les URSI awards.

Activités internationales de la commission sur la période 2015-2018

Participation à l'Assemblée Générale de l'URSI (2017)

- participation française de la commission J très importante avec 13 participants (dont 4 jeunes chercheurs/ingénieurs), 9 contributions orales (dont 3 de jeunes chercheurs /ingénieurs), dont **quatre invitées**, 2 représentants officiels (Klein+Herpin). Egalement une **session d'organisée (Herpin+Giard)**, J19 « Recent and Future Space missions », ayant eu une **très grosse affluence**, ainsi qu'une session co-organisée (Klein), GHJ «Workshop on Extreme Space Weather Environments ».

Participation à AT-RASC 2015

- participation modérée de la commission J avec quelques participants mais aucune contribution orale.

Autres actions

- Participation aux conférences et colloques : JNM, EuMC, "Space THz technologies"; SPIE, etc.

- Organisation et participations à des workshops (SKADS, RFI, Pulsars, ESA, CCT SNES...)

Conclusions et perspectives

La radioastronomie en France est dans une phase très positive de par l'avènement de nouveaux instruments (e.g. ALMA) ou de nouveaux développements sur les observatoires existants. Le futur sur la période considérée est aussi radieux avec la préparation du grand réseau SKA. La commission J représente parfaitement cette communauté et est un acteur important du développement de cette thématique. Mais au-delà, il faut souligner la transversalité des domaines de recherches et d'applications couvertes par les techniques spécifiques à la radio astronomie dans l'ensemble des commissions URSI, comme dans les domaines de la météorologie ou de l'imagerie médicale, en passant par la sécurité dans les lieux publics ou les aéroports. La commission doit continuer à promouvoir l'intérêt pour l'URSI et encourager les jeunes chercheurs.

Malgré ces perspectives positives, notre communauté devra travailler au renouvellement et même à l'augmentation du personnel technique, crucial pour maintenir l'excellence française dans ce domaine. Une autre action, permanente, est de veiller à la protection des radiofréquences. Le dépouillement des données RAS sur plusieurs années met en effet en évidence la dégradation croissante du spectre autrefois observable.

10) Commission K : L'électromagnétisme en biologie et en médecine

<u>Président</u>	Lluis M. MIR lluis.mir@gustaveroussy.fr	CNRS UMR 8203 U. Paris-Saclay Gustave Roussy PR2 114 rue Edouard Vaillant 94805 VILLEJUIF
<u>Vice-président</u>	Jean-Benoît AGNANI jean-benoit.agnani@anfr.fr	ANFR 78 avenue du général de Gaulle F-94704 MAISONS-ALFORT CEDEX
<u>Vice-présidente</u>	Emmanuelle CONIL emmanuelle.conil@anfr.fr	ANFR 78 avenue du Général de Gaulle F-94704 MAISONS-ALFORT CEDEX

Termes de référence 2015-2018 :

La dernière révision des termes de références de la commission K date de l'Assemblée Générale de 2008 à Chicago. Comme en 2014 à Pékin, il a été décidé lors de l'assemblée générale de 2017 à Montréal de conserver ces termes de référence (http://ursi-france.telecom-paristech.fr/fileadmin/documents/pdf/Terms-de-Reference_Commissions.pdf).

La commission K a pour tâche de promouvoir les recherches et développements dans les domaines suivants :

- interactions des champs électromagnétiques* avec les systèmes biologiques au niveau de la physique;
- effets biologiques des champs électromagnétiques;
- mécanismes à la base des effets biologiques des champs électromagnétiques;
- systèmes expérimentaux d'exposition aux champs électromagnétiques;
- évaluation de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques;
- applications médicales des champs électromagnétiques.

* domaine de fréquence : des champs statiques aux fréquences térahertz

Forces et faiblesses et positionnement de la France dans le domaine scientifique

La commission K rassemble actuellement 70 membres correspondants. 70% de ces membres viennent du monde académique, 15% du monde industriel et 10% du monde institutionnel. Ils sont tous activement impliqués aux niveaux national et international dans les domaines ayant trait à l'électromagnétisme en biologie ou en médecine.

Les applications technologiques utilisant des champs électromagnétiques sont nombreuses et couvrent aussi bien le transport de l'électricité, les communications sans fil, la détection, l'imagerie, que des applications thérapeutiques. Les personnes sont exposées aux champs électromagnétiques émis par ces différentes sources dans le cadre de la vie quotidienne

et/ou professionnelle. Il existe des interactions onde-matières justifiant une réglementation adaptée des niveaux d'exposition.

Des études épidémiologiques, humaines et expérimentales (animales et cellulaires) sont réalisées pour examiner les effets biologiques et sanitaires des champs électromagnétiques. Elles nécessitent des approches pluridisciplinaires qui font appel à la physique, la biologie, la toxicologie et la médecine. La dosimétrie est essentielle pour ces études, aussi bien pour caractériser les systèmes d'exposition et les niveaux d'exposition expérimentaux, que pour évaluer l'exposition des personnes grâce au développement d'outils de mesure et de simulation.

L'évaluation du risque sanitaire, fondée sur l'analyse de ces travaux, conduit régulièrement différentes institutions (ICNIRP, OMS, ANSES, CIRC...) à émettre des avis et/ou des recommandations en termes d'axes de recherche et de gestion du risque.

Dans le domaine médical, les propriétés des champs électromagnétiques et les interactions ondes-matières sont mises à profit pour le développement de nouvelles applications à visée thérapeutique ou diagnostique tels que l'électrochimiothérapie, l'IRM fonctionnelle ou encore par exemple de nouveaux capteurs implantables. Les applications de champs électromagnétiques pour la thérapie ne cessent de croître. En Europe l'action européenne COST (Cooperation in Science and Technology) BM1309 « EMF-MED » (Biomedical Applications of Electromagnetic Fields) promeut ce développement. Les deux représentants nationaux dans cette action sont les Drs. Yann Percherancier (Bordeaux) et L.M. Mir (Villejuif), ce dernier étant également responsable d'une des trois tâches de ce projet (les applications thérapeutiques non liées au cancer). Cette action COST organise le premier congrès mondial « EMF-Med 2018 » sur ce sujet à Split, Croatie, du 10 au 13 Septembre 2018. Cela fait partie d'un mouvement à l'échelle mondiale vers ce qui a été désigné comme « electroceuticals » pour faire pendant aux « pharmacologicals ». Des grandes entreprises comme Glaxo investissent en ce moment des centaines de millions de dollars dans ce domaine. Les résultats cliniques commencent à apparaître dans le contrôle de la dépression profonde et d'autres maladies surtout neurologiques. La stimulation du nerf vague au niveau de l'oreille est aussi promise à un avenir certain, qui jusqu'au traitement des ulcères des pieds diabétiques (en favorisant la circulation des membres inférieurs...). Le prochain triennal pourrait apporter de nombreux résultats stimulants. Cela montre une maturité du domaine qui passe de l'évaluation des risques aux applications biomédicales thérapeutiques (et non plus diagnostiques).

Une grande expertise française a été développée dans le domaine des effets biologiques et sanitaires des champs électromagnétiques. Plusieurs membres de la commission K participent activement à ces activités de recherche au travers différents projets collaboratifs nationaux et européens (ANR READ, ANSES EPSI3.5, FP7 Géronimo) et des programmes internationaux de recherche comme GLORE (Global Global Coordination of Research and Health Policy on RF Electromagnetic Fields).

La France est également particulièrement active et reconnue mondialement dans le domaine de l'électroporation avec l'équipe du Dr Lluís M. Mir du CNRS à Villejuif. En 2015, le premier congrès mondial sur l'électroporation a été organisé en Slovénie, notamment par Lluís M. Mir, actuel Vice-Président (President-Elect) de la Société Internationale sur les Technologies et les Traitements Basés sur l'Electroporation (ISEBTT). Le troisième congrès mondial sur l'électroporation sera organisé en France en 2019. A noter que les applications de l'électroporation ne se limitent pas exclusivement à la santé : il y a un fort développement technologique et industriel dans les domaines des industries alimentaires et des industries liées à l'environnement. Les applications les plus courantes se situent dans le domaine de la décontamination des liquides, l'extraction de produits tels que le sucre de la betterave ou des produits à forte valeur ajoutée, ...

L'évaluation de l'exposition est essentielle à l'ensemble des études biologiques et humaines (aussi bien pour les études in vivo, in vitro que pour les études épidémiologiques). La France a développé une grande expertise dans le domaine de la dosimétrie numérique sous l'impulsion de l'équipe de Joe Wiart qui dirige la chaire C2M à TélécomParis Tech. La France a été précurseur dans l'introduction des statistiques en dosimétrie numérique. Des sessions spéciales sur ce domaine ont été organisées principalement par la France aux AGSS d'Istanbul en 2011, de Pékin en 2014 et de Montréal en 2017. Une session spéciale sur ce thème a également été organisée par la France à la première conférence AT-RASC qui a eu lieu au mois de mai 2015.

Ce thème est transverse à d'autres commissions et permet donc de renforcer les liens avec notamment les commissions B « Ondes et champs » et E « CEM ». Dans le cadre des thèmes transverses à plusieurs commissions de l'URSI, il faut signaler l'action européenne COST CA15211 « Electronet » (Atmospheric Electricity Network: coupling with the Earth System, climate and biological systems) : une des tâches de cette action se focalise sur les effets potentiels du champ atmosphérique terrestre et de ses variations (diurnes ou à plus grande échelle de temps) sur la physiologie des êtres vivants et de l'homme, et sur sa santé. Le représentant français dans cette Action COST est aussi le Dr. Lluís M. Mir

Activités nationales de la commission sur la période 2015-2018

Colloques et manifestations organisées par URSI-France

Les Journées scientifiques d'URSI France de cette période triennale ont été l'occasion d'évoquer tous les thèmes de la commission K dans le cadre interdisciplinaire d'URSI-France.

En 2016, les Journées Scientifiques d'URSI-France ont eu pour thème « Énergie et radiosciences ». Les journées se sont tenues à CentraleSupélec à Rennes, les 15 et 16 mars 2016. La commission K avait 2 représentants au comité scientifique.

En 2017, les Journées Scientifiques d'URSI-France ont eu pour thème "Radiosciences au service de l'humanité". Ces journées se sont tenues sur le Campus de SophiaTech, situé à Sophia Antipolis, du 1er au 3 février 2017.

La commission K a contribué aux 2 sessions suivantes :

- Conception et modélisation d'antennes, systèmes de détection et d'imagerie
- Solutions sans fil pour systèmes de communication distribuée et Internet of Things.

Le prix étudiant de l'URSI a été décerné à un membre de la commission K, D. Nikolayev pour ses travaux sur les antennes « in-body » pour capsules biotéléométriques miniatures.

En 2018, les Journées Scientifiques d'URSI-France ont eu pour thème « Géolocalisation et navigation ». Ces Journées se sont tenues au site de Meudon de l'Observatoire de Paris, en région parisienne, les 28 et 29 mars 2018. Jean-Benoit Agnani, actuel vice-président de la commission K, était président du comité scientifique

Colloques et manifestations nationales

- Journées annuelles "**Interactions des ondes avec les personnes**" de 2015, 2016 et 2017 organisée par Joe Wiart de la chaire C2M à Télécom Paris Tech <http://chairec2m.mines-telecom.fr>
- UMEMA 2016, Uncertainty Modeling for Electromagnetic Application, 4 – 5 juillet 2016 Télécom ParisTech, Paris

Publications

- Suite aux journées URSI France 2017, publication de l'article « L'exposition du public créée par le compteur communicant. Protocole et résultats de mesure » par Jean-Benoît Agnani et Emmanuelle Conil dans la REE (Revue de l'électricité et de l'électronique). Numéro 5, 2017

Vie de la commission

La Médaille d'Or Balthazar Van der Pol de l'URSI a été attribué lors de l'Assemblée Générale de l'URSI de 2017 à Montréal à Lluís M. Mir (actuel président de la commission K) pour son leadership dans le domaine des champs électriques pulsés appliqués à la biologie et la médecine: électroporation cellulaire fondamentale in vitro et in vivo, développement de l'électro-chimiothérapie antitumorale depuis sa découverte jusqu'à son utilisation clinique.

Le renouvellement du bureau URSI-France en 2018 montre bien la forte implication de la commission K au sein d'URSI-France. Pour la prochaine période 2018-2021, l'actuel vice-président de la commission K Jean-Benoît Agnani est devenu, après son mandat de 1^{er} Vice-président de 2015-2018, Président d'URSI France. Les actuels président et vice-présidente de la commission K, Lluís Mir et Emmanuelle Conil, ont été élus 1^{er} Vice-président et Vice-présidente d'URSI France.

Activités internationales de la commission sur la période 2015-2018

Participation à l'Assemblée Générale de l'URSI (2017)

La commission K de l'URSI-France a participé en premier auteur ou en co-auteur à 7 exposés et 2 posters. Ses membres ont organisé 2 sessions.

Joe Wiart a été exceptionnellement réélu Président de la commission K pour un deuxième mandat suite au désistement du Vice-Président.

Participation à la conférence AT-RASC (2015)

La conférence AT-RASC s'est déroulée du 18 au 22 mai 2015 aux Canaries. La commission K de l'URSI-France a participé en premier auteur ou en co-auteur à 11 exposés et ses membres ont organisé 4 sessions. Joe Wiart en tant que président de la commission K a participé activement à l'organisation de cette première conférence AT-RASC. Membre du comité technique de la conférence, il a été également responsable de la coordination des workshops et co-responsable des «short courses».

Autres actions

- Organisation de la deuxième conférence AT-RASC qui aura lieu du 28 mai au 1er Juin 2018 : Joe Wiart en tant que président de la commission K participe au comité technique de la conférence. Jean-Benoît Agnani organise un workshop sur la réglementation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques

Conclusions et perspectives

Les membres de la commission K de l'URSI-France ont continué d'œuvrer activement aux recherches internationales dans les nombreux domaines couverts par la commission K. La France participe activement à de nombreux projets de recherche collaboratifs (FP7 Geronimo, projet européen Vector SAR, ANSES DEVIN, ANSES CREST, ANSES EPSI3.5, ANR Read, ANR Chorus...) et d'actions internationales (COST BM1309, GLORE, COST CA15211).

La reconnaissance de leur expertise s'est notamment traduite sur la période 2015-2018 par la médaille Van der Pol remise à Lluís M. Mir lors de l'AGSS de Montréal en 2017.

Le prochain triennium sera notamment marqué par une forte implication de la commission K dans le bureau d'URSI France avec Jean-Benoit Agnani comme Président, Lluís M. Mir comme 1^{er} Vice-président et Emmanuelle Conil comme Vice-présidente.

F. Annexes

Annexe 1 : Programmes des Journées Scientifiques

Les thématiques de l'URSI se doivent d'évoluer aussi bien au niveau national qu'international. Ces journées scientifiques à périmètre élargi nous permettront de prendre en compte ces évolutions.

Énergie et radiosciences, CentraleSupélec, Campus de Rennes

Mardi 15 mars 2016

9h30 – 10h30	Accueil des participants + Café
10h30– 10h45	Ouverture des journées scientifiques 2016
10h45– 11h15 Keynote	- Genèse des transmissions sans fil, Marconi versus Tesla, Jean-Charles Bolomey
11h15– 12h55	Session : « Récupération d'énergie par rectennas » Présidents de séance : Emmanuel Bergeret et Jean-Marc Laheurte
	- Rectenna multi-étages Cockcroft-Walton : Application à la récupération d'énergie vibratoire par transduction électrostatique, Z. Saddi et al. - Intégration optimisée d'un récupérateur d'énergie additionnel dans un tag RFID UHF passif, D. Allane et al. - Réalisation d'un rectenna dans la bande des 1.8 GHz, fonctionnant à faibles niveaux de puissance RF et optimisé par des techniques source-pull, J. Tissier et M. Latrach - Cross dipole rectennas for satellite health monitoring, A. Okba et al. - Optimal energy harvesting from a stack of serially-connected rectennas, F. Khaled et al.
12h55-14h15	Déjeuner
14h15– 14h45 Keynote	- Informatique verte et développement, Anne-Cécile Orgerie

14h45-16h25	<p>Session : « Optimisation et gestion de l'énergie »</p> <p>Présidents de séance : Yvan Duroc et Yves Louet</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Exemples d'optimisations énergétiques dans les systèmes radios sans fil, Y. Pousset - Mesure de la consommation énergétique des systèmes embarqués communicants, N. Cherifi et al. - Nouvelle technique de communication pour les réseaux longue portée basse consommation : optimisation et comparaison, Y. Roth et al. - Récepteur de type « wake-up » radio à identification par empreinte fréquentielle, F.D. Hutu et al. - Mécanisme des prix pour la gestion de l'énergie dans une structure hiérarchisée, A. Muller et R. Bourdais
16h25-16h45	Pause-café
16h45-18h05	<p>Session : « Transfert et transformation de l'énergie »</p> <p>Présidents de séance : Alexandru Takacs et Thierry Taris</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Near-Field Measurement and Analysis of Noisy Electromagnetic Emissions: Towards Stochastic Energy-Oriented Approaches, S. Wane et al. - Limites théoriques et pratiques des antennes superdirectives, A. Haskou et al. - Towards Synergy of Wireless Energy Transmission and Communications, S. Nedic - Transfert d'énergie électromagnétique en énergie mécanique, via le moment angulaire orbital d'une onde en bande UHF, O. Emile et al.
18h20-19h30	Visite du Musée des transmissions - Espace Ferrié
19h30-23h00	<p>Dîner de gala et remise de la Médaille du CNFRS</p> <p>Départ des bus du musée et retour aux hôtels (Gare SNCF et Campus)</p>

Mercredi 16 mars 2016

8h30–9h00 Keynote	- Convertisseur DC-DC autonome pour application de récupération d'énergie RF , Christian Vollaire
9h00-10h40	Session : « Radiocommunication faible consommation 1 » Présidents de séance : Laurent Dussopt et Jacques Palicot
	<ul style="list-style-type: none"> - Limites énergétiques et radiocommunications, J.-Y. Baudais - Perspectives offertes par la radio impulsionnelle ultra-large bande pour les Communications Sans-Fil à Courte Portée et Faible Consommation, R. Vauche et al. - Modulation Scaling for Energy Efficiency, R. Jaouadi et al. - Bayesian Multi-Armed Bandit Based Decision Making Policy for RF Energy Harvesting Enabled Wireless Sensor Nodes, S. Darak et al. - Comment bénéficier de la wake-up radio pour les réseaux de capteurs à récupération d'énergie ?, F. Ait Aoudia et al.
10h40-11h	Pause-café
11h-12h	Session : « Posters » Présidents de séance : Christophe Moy et Carlos Bader
	<p>Efficacité énergétique dans les réseaux</p> <ul style="list-style-type: none"> - A Low Energy Consumption Wireless Cellular Network, R. Bonnefoi et al. - Mesures et modèle énergétique d'un nœud de réseaux de capteurs sans fils, R. Igual-Pérez et al. - Cognitive Green Radio for Energy-Aware Communications, M. Naoues et al. - On The Energy Efficiency of Hybrid Unicast-Broadcast Networks for Mobile TV Services, P.A. Fam et al. - Machine Learning for Opportunistic Spectrum Access with Energy Consumption Constraint, N. Modi et al. - Toward Energy Proportional Networks, N. Montavont et al. - Plateforme de mesure de la consommation énergétique dédiée

	<p>aux objets communicants, F.D. Hutu et al.</p> <p>Capteurs et systèmes sans fil</p> <ul style="list-style-type: none"> - Human Body Proximity to a Wireless Power Transfer System, M. Koohestani et al. - Energy saving in Analog to Digital Convertors: how Multi-Coset Non Uniform sampling scheme can help, Y. Louet et S. Traore - Convertisseur RF/DC sans polarisation et à très large bande, pour des applications d'autonomie énergétique de capteurs, J. Tissier and M. Latrach - Systèmes d'intervention post-catastrophe : Architecture et énergie, T. Tanzi et Y. Roudier - La modulation en ondelettes : une modulation alternative à faible consommation d'énergie, M. Chafii et al. - Tag augmenté récupérateur d'énergie pour alimentation autonome d'un capteur de température, D. Allane et al. - Performances of rectennas subject to uncertain EM environment, S. Lallechere et B. Ravelo - Analyse du système linéaire optimal pour les communications multiporteuses au-delà de la cadence de Nyquist, A. Marquet et al. - Spatial Channel Sounder for MU-MIMO Emulation, M.D. Balde et al. - Développement de capteurs passifs sans fil pour des applications au génie civil, R. Khalifeh et al. - Récupération d'énergie dans la bande RFID UHF pour capteurs connectés, A. Safraou et al.
12h-13h10	Déjeuner
13h10–14h10	Assemblée générale d'URSI-France
14h10–14h40	- Récupération d'énergie et autonomie énergétique des objets connectés , Sébastien Boisseau
Keynote	
14h40-15h	Pause-café

15h-16h20	<p>Session : « Radiocommunication faible consommation 2 »</p> <p>Présidents de séance : Nathalie Rolland et Christian Person</p>
	<ul style="list-style-type: none"> - Inter-cell Interference Coordination for Backhaul-aware Small Cell DTX, A. De Domenico et D. Kténas - Power Analysis for Automated Adapted Reconfigurable OFDM Transmitter, M.A. Rihani et al. - Performance of low power RFID tags based on modulated backscattering, Z. Mhanna et al. - Co-conception hardware / software pour la minimisation de la consommation d'un nœud de capteur dans un réseau zigbee, F. Itoua Engoti et al.
16h20– 16h50 Keynote	<ul style="list-style-type: none"> - Centrales solaires en orbite, réalité et avancées, Leopold Summerer
16h50-17h10	<p>Remise du Prix doctorant URSI et Clôture des journées scientifiques 2016</p>

Radiosciences au service de l'humanité, Campus SophiaTech, Sophia Antipolis

Time	Mercredi 1 ^{er} février 2017	Jeudi 2 février 2017	Vendredi 3 février 2017	Time
08:20	Enregistrement	Enregistrement	Enregistrement	08:20
09:00		Conférencier invité Copernicus, un programme majeur de coopération européenne : du concept initial aux services opérationnels	Conférencier invité Effets météorologiques dans l'ionosphère : vue d'ensemble de la mission ICON (NASA) et perspectives récentes sur les perturbations géomagnétiques	09:00
09:20				09:20
09:40	Session d'ouverture	Conférencier invité Analyse du potentiel des mesures GNSS pour le suivi des états des surfaces continentales	Session 6 Détection des tempêtes ionosphériques et des problèmes de communication liés	09:40
10:00	Conférencier invité Le Web des objets, au-delà des dispositifs en réseau			Pause-café
10:20		10:20		
10:40	Conférencier invité Mise en cache calculée : une nouvelle frontière pour le Mobile Edge Cloud	Session 3 Observation de la terre et surveillance des variables climatiques essentielles	Pause-café	10:40
11:00				11:00
11:20	Session 1 Solutions sans fil pour systèmes de communication distribuée et IoT 1	Session spéciale dédiée à François Lefeuvre	Session 6 Seconde partie	11:20
11:40				11:40
12:00				12:00
12:20-13:30	Déjeuner	Déjeuner	Déjeuner	12:20-13:30
13:30	Session 1 Seconde partie	Conférencier invité Regard sociétal sur la contribution des radiosciences	Conférencier invité Avancées et applications récentes de la RFID, au-delà de l'identification	13:30
13:50	Conférencier invité Modélisation et émulation de canal pour milieux non conventionnels et le déploiement de la 5G et de l'internet des objets			13:50
14:10	Session 2 Conception et modélisation d'antennes, systèmes de détection et d'imagerie	Session 4 Session conjointe URSI ISPRS Gestion des catastrophes	Session 8 RFID	14:10
14:30				14:30
14:50				14:50
15:10				15:10
15:30	Pause-café	Prix URSI Doctorant et séance de clôture		15:30
15:50				15:50
16:10				16:10
16:30	Session 2 Seconde partie	Conférencier invité Techniques avancées, radars pour les besoins de la société		16:30
16:50	Visite de Biot	Session 5 Sciences computationnelles		16:50
17:10				17:10
17:30		17:30		
17:50		Session Posters		17:50
18:10		Assemblée générale de l'URSI-France		18:10
18:30	18:30			
19:00	Retour à Sophia Antipolis ou à la gare SNCF de Biot	Dîner de Gala et Cérémonie de remise de la médaille CNFRS		19:00
19:30-23:00				19:30-23:00

Géolocalisation et navigation dans l'espace et le temps, Observatoire de Paris, Site de Meudon

Mercredi 28 mars 2018

9h – 9h30 Café de bienvenue

9h30 – 9h40 Ouverture des journées scientifiques par Pierre Drossart, Directeur du LESIA (Laboratoire d'Etudes Spatiales et d'Instrumentation en Astrophysique) de l'observatoire de Paris (Amphithéâtre Evry Schatzman)

9h40 – 11h Influence de l'environnement sur la géolocalisation et la navigation

- Conf. inv. L'inconnue ionosphère dans l'équation de la géolocalisation : problématique de la réduction, Pierre-Louis Blelly
- Earth-Satellite Links, and Terrestrial Telecommunication, Madhu Chandra
- Support Vector Machine Hydrometeor Classification pour radar à double polarisation : application aux systèmes avioniques et à la météorologie, Luca Baldini et al.
- Perturbation du contrôle radar aérien par un sursaut radio solaire, Karl-Ludwig Klein et al.

11h00 – 11h30 Pause-café

11h30 – 12h50 Radars et antennes tout numérique

- Conf. inv. Les bienfaits de la diversité spatio-temporelle en radar, François Le Chevalier
- Potentialités des antennes à formateur de faisceaux réduit pour applications spatiales en bande Ku, Jorick Milbrandt et al.
- Système radar FMCW pour l'identification des transpondeurs, Nizar Bouhlef et al.
- Amélioration de la résolution angulaire d'un radar FMCW panoramique, Romain Fouetilloux et al.

13h00 – 14h20 Déjeuner

14h20 - 16h GNSS

- Conf. inv. GNSS : une révolution pour le géopositionnement précis, Félix Perosanz
- Conf. Inv. Positionnement GNSS statique et cinématique appliqué à l'étude des déformations tectoniques de la Terre, Pierre Briole
- Investigations on TLE time series accuracy for GNSS satellites, over short and long-time scales, Florent Deleflie and al.
- Antennes compactes en cavité pour applications GNSS, Laura García Gámez et al.
- Les destins liés des théories et des systèmes radioélectriques, Pierre Fuerxer

16h – 16h40 Pause-café et Sponsors

16h40 - 17h45 Filtrage de Kalman et estimateurs

- Conf. inv. Filtrage de Kalman invariant pour la navigation inertielle hybridée GPS, Silvère Bonnabel
- Filtre de Kalman Invariant Etendu pour pistage de cibles, Marion Pilté et al.
- Time-Lapse Estimation for Optical Telescope Sequences, Mark Campbell et al.

17h45-18h30 Visite Grande lunette de l'observatoire de Meudon

18h30-20h Cocktail et remise de la Médaille du CNFRS/URSI-France

Jeudi 29 mars 2018

8h45 8h55 Introduction de la deuxième journée par Gilles Brégant, Directeur général de l'ANFR (Amphithéâtre Evry Schatzman)

8h55 – 10h15 Géolocalisation et navigation en milieu difficile - 1

- Conf. inv. Passage de messages en localisation coopérative – une méthode flexible pour développer des solutions distribuées à haute performance efficaces et évolutives, Bernard Fleury
- Estimation de l'incertitude en localisation par angles d'arrivée avec le développement en chaos polynomial, Thomas Van Der Vorst et al.
- Modèle semi paramétrique pour la localisation par RSSI, Kevin Elgui et al.
- Le positionnement en milieux contraints : signaux d'opportunité ou infrastructure spécifique ?, Nel Samama et al.

10h15 – 10h30 Pause-café

10h30 -12h20 Géolocalisation et navigation en milieu difficile - 2

- Conf. inv. Avancées et défis de la localisation véhiculaire coopérative, Benoît Denis
- Géolocalisation et navigation à l'intérieur des bâtiments, Jean-Pierre Barbot
- A GNSS Integrity Enhancement for urban Transport Applications by Error Characterization and Fault Detection and Exclusion (FDE), Ni Zhu et al.
- Renforcement de l'Intégrité GNSS pour les applications de transport urbain par la caractérisation des solutions d'intégration de COTS offrant un service de navigation piéton collaboratif fiable, résilient et sécurisé, Dominique Heurquier et al.
- Système autonome orienté données : du signal à l'information, Tullio Tanzi et al.
- Synchronisation et calibration entre un lidar 3D et une centrale inertielle pour la localisation précise d'un véhicule autonome, Pierre Merriaux et al.

12h20 – 13h05 Géolocalisation HF et ionosphère

- Passive HF Geolocation Using TDoA Based Receiver Network, Ankit Jain et al.
- High frequencies wave propagation in the Earth ionosphere Etienne Foucault et al.

13h15 – 14h20 Déjeuner

14h20 – 15h40 AG (café disponible à l'entrée de l'amphi)

15h40 – 16h30 Pause-café + remise des prix

16h30 – 17h50 Métrologie des horloges

- Conf. inv. Horloges atomiques - État de l'art et enjeux, Noël Dimarcq
- Test de l'effet de redshift gravitationnel avec les satellites Galileo excentriques, Pacome Delva
- Implémentation matérielle du système de synchronisation et calibration d'horloge à quatre canaux pour le convertisseur A/N du radiohéliographe de Nançay, El Houssain Ait Mansour et al.
- Transfert de temps par lien laser spatial, Alexandre Belli et al.

17h50 Clôture

Annexe 2 : Sommaires des numéros spéciaux

(REE, CR Physique de l'Académie des Sciences)

COMPTES RENDUS PHYSIQUE

Tome 16 (2015) – N° 9



Background of the poster of the 2014 scientific meeting of URSI-France.
Image d'arrière-plan de l'affiche des journées scientifiques 2014 d'Ursi-France.
(Graphic design/Conception graphique : Atelier Isatis.)

DOSSIER

Radio science for connecting humans with information systems / *L'homme connecté*

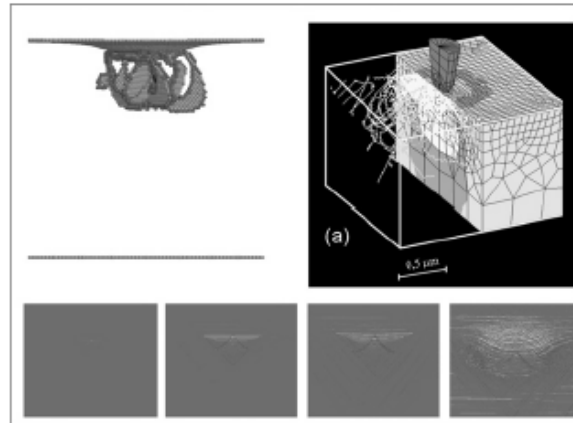
Scientific workshop / *Journées scientifiques URSI-France, CNAM, 25 & 26 March 2014*

Coordinators / *Coordinateurs* : Alain Sibille, Claude Oestges

- Foreword
Alain Sibille, Claude Oestges 773
- A regularised boundary element formulation for contactless SAR evaluations within homogeneous and inhomogeneous head phantoms
Rajendra Mitharwal, Francesco P. Andriulli 776
- Body area networks at radio frequencies: Creeping waves and antenna analysis
Khaleda Ali, Farshad Keshmiri, Alessio Brizzi, Yang Hao, Christophe Craeye 789
- A statistical assessment of ambient electromagnetic field using body-worn multi-axial sensors
Christophe Roblin 802
- Coils for ingestible capsules: Near-field magnetic induction link
Marjorie Grzeskowiak, Fatiha El Hatmi, Antoine Diet, Megdouda Benamara, David Delcroix, Thierry Alves, Stéphane Protat, Shermila Mostarshedi, Odile Picon, Yann Le Bihan, Gaelle Lissorgues 819
- 4G antennas for wireless eyewear devices and related SAR
Aykut Cihangir, Will Whittow, Chinthana Panagamuwa, Gilles Jacquemod, Frédéric Ganesello, Cyril Luxey 836
- Compact planar monopole antenna for wearable wireless applications
Tsitoha Andriamiharivolamena, Pierre Lemaître-Auger, Smail Tedjini, Franck Tirard 851
- Overview of mobile localization techniques and performances of a novel fingerprinting-based method
Isabelle Vin, Davy P. Gaillot, Pierre Laly, Martine Liénard, Pierre Degauque 862

COMPTES RENDUS PHYSIQUE

Tome 11 (2010) – N° 3-4



Cover illustration: Directional coarsening in Nickel based superalloys under stress: phase field simulations (see Chang et al., this issue).

Illustration de couverture : Coalescence orientée dans des superalliages base Nickel sous contraintes : simulation par champs de phase (voir Chang et al., ce numéro).

DOSSIER

Computational metallurgy and scale transitions / *Métallurgie numérique et changements d'échelle*
Guest editor / *Rédacteur en chef invité* : Yves Bréchet

- Foreword: Numerical metallurgy and scale transitions
Yves Bréchet 207
- *Ab initio* approaches to designing alloy phase equilibria
Alain Pasturel, Noel Jakse 210
- Modeling of solidification: Grain structures and segregations in metallic alloys
Charles-André Gandin 216
- Atomic simulations of diffusional phase transformations
Emmanuel Clouet, Frédéric Soisson 226
- Mesoscopic modelling of precipitation: A tool for extracting physical parameters of phase transformations in metallic alloys
Alexis Deschamps, Michel Perez 236
- Phase field methods: Microstructures, mechanical properties and complexity
Alphonse Finel, Y. Le Bouar, A. Gaubert, U. Salman 245
- Mesoscale simulations of the kinetics of solid–solid phase transformations: Selecting the relevant interfacial compositions for shape-preserved growth
Christopher R. Hutchinson, Hatem S. Zurob 257

• Modeling grain growth and related phenomena with vertex dynamics Joël Lépinoux, Daniel Weygand, Marc Verdier	265
• Scale transitions in crystal plasticity by dislocation dynamics simulations Benoit Devincere, Ladislav Kubin	274
• Multiscale modelling of indentation in FCC metals: From atomic to continuum Hyung-Jun Chang, Marc Fivel, David Rodney, Marc Verdier	285
• Finite element simulations of coherent diffraction in elastoplastic polycrystalline aggregates H. Proudhon, N. Vaxelaire, S. Labat, S. Forest, O. Thomas	293
• Microstructures and rheology of the Earth's upper mantle inferred from a multiscale approach Olivier Castelnau, Patrick Cordier, R.A. Lebensohn, Sébastien Merkel, Paul Raterron	304
• Advances in cleavage fracture modelling in steels: Micromechanical, numerical and multiscale aspects André Pineau, Benoît Tanguy	316
• Multiscale modeling of ductile failure in metallic alloys Thomas Pardoen, Florence Scheyvaerts, Aude Simar, Cihan Tekoğlu, Patrick R. Onck	326



Mesure de la réfractivité atmosphérique par radar météorologique Ruben Hallali, Francis Dalaudier, Gilles Guillemain, Alain Moreau, Jacques Parent du Châtelet

Astronomie radar et radioastronomie à l'aide du radar transhorizon Nostradamus Jean-François Degurse, Jean-Philippe Molinié, Véronique Rannou, Sylvie Marcos

Imagerie térahertz avec capteurs à ondes de plasma Meriam Trikia, T. Antoninia, C. Archiera, B. Moulina, F. Teppe, P. Salignac, N. Dyakonova, W. Knap

Capteurs à fibre optique pour la surveillance et l'observation du stockage de déchets radioactifs en couche géologique profonde

Sylvie Delepine-Lesoille, Stéphanie Leparmentier, Jean-Louis Auguste, Georges Humbert

COMPTES RENDUS PHYSIQUE

Tome 18 (2017) – N° 2 – février



Cover illustration / *Illustration de couverture* : © Daniel de Fornel, Atelier Isatis, Dijon, France.

DOSSIER

Energy and radiosciences / *Énergie et radiosciences*

Journées scientifiques URSI-France 2016 – Cesson-Sévigné (Rennes), 15–16 March 2016 / 15–16 mars 2016

Coordinators / *Coordinateurs* : Smail Tedjini, Apostolos Georgiadis

• Foreword Smail Tedjini, Apostolos Georgiadis	73
• Wireless energy transfer: Dielectric lens antennas for beam shaping in wireless power-transfer applications Ricardo Gonçalves, Nuno B. Carvalho, Pedro Pinho	78
• On energy harvesting for augmented tags Dahmane Allane, Yvan Duroc, Gianfranco Andia Vera, Rachida Touhami, Smail Tedjini	86
• Electrostatic vibration energy harvester with 2.4-GHz Cockcroft–Walton rectenna start-up Hakim Takhedmit, Zied Saddi, Armine Karami, Philippe Basset, Laurent Cirio	98
• Multiband rectenna for microwave applications Abderrahim Okba, Alexandru Takacs, Hervé Aubert, Samuel Charlot, Pierre-François Calmon	107
• Theoretical and practical limits of superdirective antenna arrays Abdullah Haskou, Ala Shariha, Sylvain Collardey	118
• Performance of low-power RFID tags based on modulated backscattering Zeinab Mhanna, Alain Sibille, Richard Contreras	125
• Energy and angular momentum transfers from an electromagnetic wave to a copper ring in the UHF band Olivier Émile, Christian Brousseau, Janine Émile, Kouroch Mahdjoubi	137
• Fundamental energetic limits of radio communication systems Jean-Yves Baudais	144
• Wavelet modulation: An alternative modulation with low energy consumption Marwa Chafii, Jacques Palicot, Rémi Gribonval	156
• Analysis of the faster-than-Nyquist optimal linear multicarrier system Alexandre Marquet, Cyrille Siclet, Damien Roque	168
• Turbo-FSK, a physical layer for low-power wide-area networks: Analysis and optimization Yoann Roth, Jean-Baptiste Doré, Laurent Ros, Vincent Berg	178

Energie et radio-sciences

LES ARTICLES

Greening Information and Communication Technologies

ANNE-CECILE ORGERIE P. 90

Une architecture intelligente pour l'amélioration de l'efficacité énergétique du réseau cellulaire 5G

DE DOMENICO, M. MENDIL ET V. HEIRIES, R. BONNEFOI, J. PALICOT ET C. MOY,

C. GAVRILUTA, R. CAIRE ET N. HADJSAID P. 96

Récepteur de type "wake-up" radio à identification par empreinte fréquentielle

RÉGIS ROUSSEAU, FLORIN HUTU ET GUILLAUME VILLEMAUD P. 105

Réalisation d'un rectenna dans la bande des 1,8 GHz fonctionnant à faibles niveaux de puissance RF et optimisé par des techniques source-pull

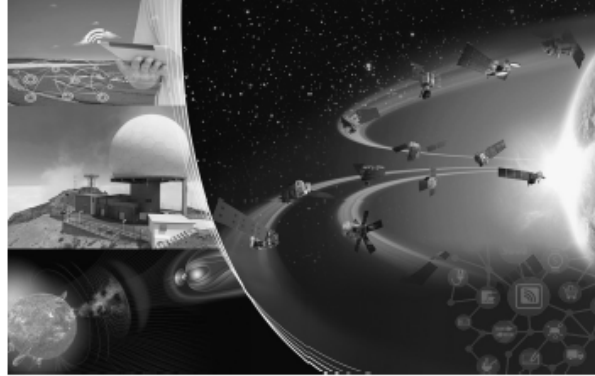
JEROME TISSIER MOHAMED LATRACH P. 112

Autonomous DC-DC Converter for RF energy Harvesting

SALAH ADAMI, CHRISTIAN VOLLAIRE, FRANÇOIS COSTA, BRUNO ALLARD P. 119

COMPTES RENDUS PHYSIQUE

Tome 19 (2018) – N° 1-2 – janvier-février



Cover illustration / Illustration de couverture : © Daniel de Fornel, Atelier Isatis, Dijon, France.

DOSSIER

Radio science for Humanity / *Radlosciences au service de l'humanité*

Journées scientifiques URSI-France 2017 – Campus SophiaTech, Sophia Antipolis, France,
1–3 February 2017 / 1^{er}–3 février 2017

Coordinators / *Coordinateurs* : Tullio Joseph Tanzi, Madhu Chandra

• Foreword Tullio Joseph Tanzi, Madhu Chandra	1
• Conforming discretizations of boundary element solutions to the electroencephalography forward problem Lyes Rahmouni, Simon B. Adrian, Kristof Cools, Francesco P. Andriulli	7
• DEMETER observations of manmade waves that propagate in the ionosphere Michel Parrot	26
• Solar radio bursts as a tool for space weather forecasting Karl-Ludwig Klein, Carolina Salas Matamoros, Pietro Zucca	36
• The double Brewster angle effect Laetitia Thirion-Lefevre, Régis Guinvarc'h	43
• From quantum physics to digital communication: Single sideband continuous phase modulation Haïfa Farès, D. Christian Glattli, Yves Louët, Jacques Palicot, Christophe Moy, Preden Roulleau	54
• RFID: A key technology for Humanity Yvan Duroc, Smail Tedjini	64
• Drone-borne GPR design: Propagation issues Madhu Chandra, Tullio Joseph Tanzi	72

Les radiosciences au service de l'humanité

*Sélection des communications présentées
aux journées URSI France 2017*

LES ARTICLES

L'exposition du public créée par les compteurs communicants.

Protocole et résultats de mesure

JEAN-BENOÎT AGNANI, EMMANUELLE CONIL P. 69

Modélisation formelle pour l'ingénierie système.

La sûreté d'un drone comme illustration des enjeux d'une conception formalisée

SOPHIE COUDERT, DOMINIQUE LEGROS P. 76

Potentiel scientifique et technique d'un laboratoire.

Favoriser l'innovation mais protéger les savoirs : un équilibre délicat

JEAN-PIERRE DAMIANO P. 85

Anticiper le risque dans le processus décisionnel.

Applications en renseignement criminel

NICOLAS VALESCANT, DANIEL CAMARA, PATRICK PERROT..... P. 93

Annexe 3 : Exemple de lettre d'information d'URSI-France



Union Radio-Scientifique Internationale
Comité National Français de Radioélectricité Scientifique

LETTRE de l'URSI France

N° 21
Janvier 2018



APPEL À COMMUNICATIONS JS2018

Les Journées scientifiques 2018 d'URSI-France, sous l'égide de l'Académie des sciences, auront pour thème « Géolocalisation et navigation dans l'espace et le temps ». Elles se tiendront au site de Meudon de l'Observatoire de Paris, les 28 et 29 mars 2018. Des informations détaillées sont disponibles sur les pages des JS2018 (<http://ursi-france.telecom-paristech.fr/evenements/journees-scientifiques/2018.html>).

Principaux thèmes :

- Observation de l'espace
- Observation de la terre et de son environnement depuis l'espace
- Géolocalisation sur terre par systèmes satellitaires GNSS
- Techniques avancées, radars passifs et actifs, interférométrie
- Géolocalisation des avions et drones sans GPS
- Développements relatifs à la géolocalisation en téléphonie mobile et pour l'internet des objets, localisation en intérieur et sous terre, big data et localisation prédictive, localisation pour l'industrie 4.0 (robots, etc.)
- Météorologie et électromagnétisme : les horloges

L'appel à communications est téléchargeable, avec comme date limite de soumission le **24 janvier 2018**. Les propositions de communications doivent être soumises en ligne via le site : <https://ursi-france.sciencesconf.org/>, sous la forme d'un texte clair et concis (300 à 600 mots), figures comprises, pour leur évaluation scientifique. Lors des JS 2018 se tiendra l'assemblée générale ainsi que la remise de la médaille CNFRS 2018. Les candidatures doivent être envoyées par mail (en format WORD ou PDF), à l'adresse suivante : medaille@ursi-france.org. Un prix « URSI », de 500 €, sera attribué par le comité scientifique à la meilleure communication présentée par un doctorant. Une Bourse "Jeune scientifique" de 300 € et la gratuité de l'inscription sera attribuée à l'auteur principal, du meilleur papier, affilié à un laboratoire européen autre que français.



Bilan de la 32^{ème} assemblée générale URSI et Médaille Balthasar Van der Pol

La 32^{ème} Assemblée Générale de l'URSI et le Symposium Scientifique associé (AGSS) se sont tenus à Montréal (Canada) du 19 au 26 août dernier. L'assistance d'environ 1300 participants, ainsi que le nombre de soumissions de communications (près de 1600) ont été exceptionnels et sans précédent, dans le cadre approprié du Palais des Congrès de Montréal qui a permis des échanges nombreux et fructueux. La participation française a également été très bonne, avec 78 inscrits et un nombre de communications scientifiques à l'avenant.

La France a eu un beau succès cette année en matière d'élection des Vice-Présidents de Commissions, puisque sur 5 candidatures, elle en a obtenu 3 :

- Yves Louët pour la Commission C (actuel Président de la Commission C d'URSI-France)
- Virginie Deniau pour la Commission E (actuelle Présidente de la Commission E d'URSI-France)
- Tullio Tanzi pour la Commission F (actuel Président de la Commission F d'URSI-France)

Chaouki Kasmi, actuel Vice-Président de la Commission E d'URSI-France a été élu ECR et il y a eu 6 lauréats aux bourses pour de jeunes scientifiques (dont 4 ont effectivement pu venir).
Joe Wiart a été reconduit dans le rôle de Président de la Commission K.

Lors de cette assemblée générale, notre collègue Lluís Mir s'est vu remettre la médaille Balthasar Van der Pol pour son leadership sur les applications en biologie et médecine des impulsions électriques concernant l'électroporation des cellules et le développement de l'électrochimiothérapie. Cette récompense est remise tous les 3 ans depuis 1963. Lluís Mir est le premier lauréat français à recevoir ce prix.



INVISIBILITÉ ET MÉTA-MATÉRIAUX par Sébastien Guenneau (Institut Fresnel, Marseille)

Les métamatériaux pour un contrôle accru des ondes électromagnétiques, avec les paradigmes de la lentille plate par réfraction négative et la cape d'invisibilité par le principe d'invariance des équations de Maxwell théorisées par le physicien anglais Sir John Pendry de l'Imperial College de Londres en 2000 et 2006, sont aujourd'hui étudiés dans d'autres disciplines de la physique. La notion de sols structurés est elle très ancienne. Des ingénieurs du génie civil tels que Stéphane Brûlé, directeur de l'agence Rhône-Alpes de Ménard prônent l'utilisation de pieux en bois dans les sols « mous » qui permettent d'offrir une meilleure capacité portante effective (DOI: [10.1051/grotech/20170101](https://doi.org/10.1051/grotech/20170101)). L'Institut Fresnel a montré en collaboration avec l'équipe de Brûlé qu'il est possible d'imaginer une cape d'invisibilité sismique de génie civil, qui placée autour des fondations d'un immeuble, réduirait sensiblement, et pour certaines fréquences, l'effet local d'un séisme ou encore de sources anthropiques telles que des machines vibrantes utilisées en travaux publics ou encore les équipements industriels. Un prototype de cape a été testé en 2012 (<https://journals.aps.org/pr/abstract/10.1103/PhysRevLett.112.133901>) avec pour objectif de confirmer l'analogie des métamatériaux électromagnétiques avec les sols structurés. Une lentille plate sismique a elle aussi été validée expérimentalement par l'équipe de Brûlé en 2012 (<https://www.nature.com/articles/s41598-017-17661-y>). Des études similaires sont menées pour des forêts d'arbres qui convertissent des ondes sismiques de surface en ondes de volume par l'équipe de Philippe Roux du CNRS à l'Université Joseph Fourier (<https://www.nature.com/articles/srep277174>). Enfin, les fameux résonateurs en anneaux fendus introduits en 1999 par l'équipe de Pendry pour du magnétisme artificiel, sont aujourd'hui étudiés par le physicien Guillaume Dupont de l'école Centrale Marseille dans le cadre la protection du littoral contre les vagues (<https://journals.aps.org/pr/abstract/10.1103/PhysRevB.96.180302>).



Photo: S. Enoch, et al., a été testé avec succès pour les vagues (8-15 Hz), les ondes sonores (3-7 kHz) et les micro-ondes (3-7 GHz). Le carto de champ expérimental (en haut à gauche) pour le champ magnétique (R. Abdeddram, Institut Fresnel) montre l'absence de champ au centre de la cape, qui pourrait constituer théoriquement jusqu'à un dispositif de protection sismique à plus grande échelle (Infographie CNRS, en haut à droite).

► ursi.france@mlnes-telecom.fr

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

Lettre de l'URSI - France - N° 21 - Janvier 2018

LES DISPOSITIFS À ONDES ÉLASTIQUES : CAPTEURS PASSIFS (BATTERYLESS), INTERROGÉABLES À DISTANCE (WIRELESS), AUTOPROTÉGÉS (PACKAGELESS) ET IDENTIFIABLES (RFID).

par OMAR EL MAZRIA, MÉDAILLE CNFRS 2017.

L'utilisation dominante des dispositifs à ondes élastiques de surface (SAW) concerne toujours la réalisation de filtres et résonateurs pour les systèmes de communication (1). Leurs sensibilités aux perturbations extérieures (température, pression, stress, accélération, ...) constitue un défaut qui doit être soigneusement pris en compte dans la conception des dispositifs pour s'assurer qu'ils restent dans les spécifications lorsqu'ils sont exposés aux conditions de fonctionnement réelles. Le revers de la médaille est que ces dispositifs peuvent servir de capteurs souvent très sensibles et couvrant une large gamme de besoins de mesure et de détection (gaz, pression, champs magnétique, température, liquide, irradiation, ...) et couvre ainsi un vaste panel d'applications (spatial, industrie, biomédical, automobile, ...). Les capteurs SAW présentent l'avantage d'être passif (sans batterie) et interrogeable à distance. Ces propriétés intéressantes, combinées avec une petite taille, un système d'interrogation radio de faible coût et de petites antennes lors de l'utilisation à haute fréquence, offrent de nouvelles et passionnantes perspectives pour les mesures sans fil, les applications d'identification (RFID) et la combinaison des deux (voir figure). Lorsque les matériaux constituant les dispositifs sont convenablement choisis, il devient alors possible de les utiliser dans des environnements hostiles, interdits aux capteurs conventionnels nécessitant une électronique embarquée, tels des milieux radiatifs, corrosifs, les très hautes températures (> à 500 °C) (2), les pressions élevées allant jusqu'à plusieurs milliers de bars, etc. Les capteurs SAW passifs et sans fils présentent également une solution de choix dès qu'il s'agit d'instrumenter des pièces tournantes et/ou difficile d'accès (mesure de couple sur un arbre moteur, pression d'un pneu, contraintes appliquées par un outil de perçage, etc). Enfin la technologie waveguiding

layer acoustic waves (WLAW) permet de supprimer le besoin d'encapsulation (packageless) et donc une miniaturisation extrême du capteur ouvrant ainsi la voie pour de nouvelles applications notamment dans le biomédical (capteurs implantables et tattoo (3)).

- 1 - D. Morgan: *Surface Acoustic Wave Filters With Applications to Electronic Communications and Signal Processing* ; Second edition Elsevier, 2007.
- 2 - T. Aubert, J. Bardong, O. Legrani, O. Elmazria, M. B. Assouar, G. Bruckner: *In situ high-temperature characterization of AlN-based surface acoustic waves devices*; *Journal of Applied Physics*, Vol. 114, art. Nu 014505, 2013.
- 3 - O. Legrani, O. Elmazria, S. Zhgoon, P. Pigeat, A. Bartasyte: *AlN/ZnO/Si Structure - a Packageless Solution for Acoustic Wave Sensors*; *IEEE Sensors Journal*, Vol.13, pp 487 - 491, 2013.

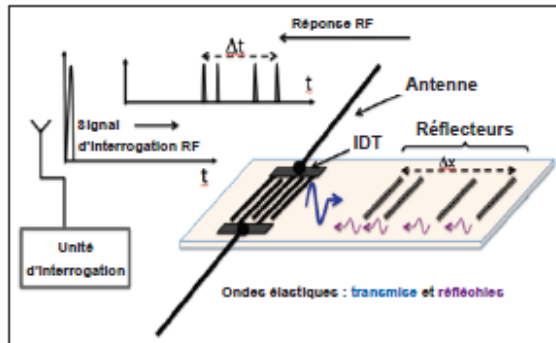


Schéma de principe d'un dispositif SAW combinant les fonctions capteurs et RFID. Le signal RF réfléchi est à l'image des réflecteurs imprimés sur la surface du substrat piézoélectrique et le temps $\Delta t = 2\Delta x/v$ est dépendant des paramètres physiques de l'environnement du capteur.

MANUEL DE MÉTÉOROLOGIE UIT-R/OMM (référence R-HDB-45-2017-MSW-F.docx)

Cette nouvelle version (2017) du Manuel sur « utilisation du spectre radioélectrique pour la météorologie: surveillance et prévisions concernant le climat, le temps et l'eau » a été élaborée conjointement par la Commission d'études 7 des radiocommunications (Services scientifiques) de l'UIT-R, et par la Commission des systèmes de base (CBS) de l'OMM.



Il donne des informations techniques et opérationnelles complètes sur les systèmes et applications actuels d'observation et sur l'utilisation des fréquences radioélectriques par les systèmes météorologiques.

Il décrit la structure des systèmes météorologiques, le service de météorologie par satellite (MetSat), le service des auxiliaires de la météorologie, les radars météorologiques, la télédétection spatiale passive et active au profit de la météorologie, etc. ... A noter qu'il contient en particulier une analyse détaillée des différents types d'interférences et de leurs effets affectant gravement les performances techniques des radars et leurs capacités opérationnelles.

Ce document est en accès libre sur le site de l'UIT-R, en version française, anglaise, espagnole et arabe.

<https://www.itu.int/pub/R-HDB-45-2017>

NOUVELLES PARUTIONS



Objets communicants sécurisés - Applications, conceptions et concrétisation

Dominique Paret, Jean-Paul Huon

ISTE Éditions - Collection Ondes - 320 pages - Septembre 2017

ISBN : 978-1-78405-303-1 (papier) et 978-1-78406-303-0 (ebook)

Electromagnétisme - Ondes et propagation guidée

Patrice Tchofo Dinda, Pierre Mathey

Éditions Dunod - 384 pages - septembre 2017

ISBN : 978-1-78405-330-7 (papier) et 978-1-78406-330-6 (ebook)

Une introduction aux lasers organiques

Azzedine Boudrioua, Mahmoud Chakaroun et Alexis Fischer

ISTE Éditions - Collection Ondes - 208 pages - Octobre 2017

ISBN : 978-1-78405-316-1 (papier) et 978-1-78406-316-0 (ebook)

Modélisation et analyse de systèmes embarqués

Application à l'assistance à domicile

Smain Femmam

ISTE Éditions - 338 pages - Octobre 2017

ISBN : 978-1-78405-273-1 (papier) et 978-1-78406-273-6 (ebook)

Synthèse de SER pour la technologie RFID sans puce à forte capacité de codage

Olivier Ranca, Etienne Perret, Romain Siragusa et Pierre Lemaître-Auger

ISTE Éditions - 214 pages - Janvier 2018

ISBN : 978-1-78405-330-7 (papier) et 978-1-78406-330-6 (ebook)