

Club Fibres Optiques et Réseaux

Le développement fulgurant dans le domaine de l'optique guidée qui a conduit à l'amélioration des performances des fibres optiques et le développement des réseaux de télécommunications optiques fait qu'aujourd'hui, on ne peut plus concevoir un développement socio-économique sans réseaux de télécommunications optiques. La capacité inégalée avec laquelle les données peuvent être transmises et échangées par voie optique a totalement révolutionné non seulement notre vie quotidienne mais également toute l'économie mondiale. Bien que le réseau optique ait atteint sa maturité, plusieurs axes constituent encore des segments de développements importants et des efforts à la fois R&D et techniques sont nécessaires. Dans le domaine des fibres optiques elles-mêmes, on note le développement de fibres optiques spéciales, fibres multimodales, fibres à cœur creux, fibres multi cœurs, fibres composites, ... Plusieurs travaux se concentrent également sur de nouvelles architectures de réseaux et méthodes de codage optique. L'énorme développement du FTTx est sans doute le secteur le plus prometteur ces dernières années. En FTTH, le nombre d'abonnés ne cesse de croître en France (plus de 2 millions d'abonnés) et dans le monde et plusieurs fournisseurs proposent des solutions à 1 Gbit/s depuis de nombreuses années. Google lance l'expérimentation du FTTH à 10 Gbit/s ...L'importance croissante du FTTA (Fiber to the antenna) tiré par la 4G montre qu'il y a convergence plus que concurrence entre les réseaux optiques et les réseaux de mobiles.

Enfin, l'instrumentation à base de fibres optiques est-elle aussi un secteur en plein essor. Les capteurs et réseaux de capteurs à fibres optiques s'immiscent dans tous les espaces de notre vie et les « objets connectés » vont accélérer cette tendance.

Face à ces progrès rapides et constants et à la croissance continue des applications industrielles associées, le club fibres optiques et réseaux propose aux industriels et organismes travaillant dans le domaine des réseaux optiques un lieu d'échanges ouvert et sans contraintes, un lieu d'information sur les nouvelles applications de la fibre optique et les changements apportés autour des réseaux de communication, du développement durable, de la mobilité et de la santé et un lieu de présentation des nouvelles applications et des nouveaux usages, en cours de développement et déjà commercialisées avec des retours d'expérience à partager.

1. Missions

Le Club Fibres Optiques et Réseaux a pour mission de favoriser les échanges informels entre grands donneurs d'ordre, industriels et acteurs économiques et académiques (CNRS, Universités, Instituts nationaux, Grandes Ecoles) impliqués dans cette thématique à large spectre d'utilisation.

Par son action, le club a également pour objectif de constituer une force de proposition vis-à-vis d'instances nationales et internationales impliquées dans cette thématique.

Plus particulièrement, on peut citer :

- Rassembler les acteurs des fibres optiques et des infrastructures à base de fibres optiques et des services déployés ;
- Constituer un espace de dialogue et d'échange entre les acteurs du secteur ;
- Permettre de confronter les retours d'expérience sur les problématiques liés au développement et déploiement des fibres optiques ;
- Faire le point sur les développements récents et proposer des axes de progrès dans le domaine ;
- Communiquer et disséminer le savoir-faire des membres du club.

2. Fonctionnement

2.1. Membres

Sont membres du Club les membres de la SFO qui en font la demande. Ceci n'est toutefois pas exclusif, les personnes non adhérentes à la SFO peuvent également être membre du Club sur demande auprès de la SFO ou du président du Club.

2.2. Thématiques (*liste non exhaustive*)

- **Les réseaux à base de fibres optiques : situation et évolution**
 - Les réseaux d'opérateurs
 - Les réseaux d'initiative publique
 - Le FTTH
 - Le FTTX
- **Instrumentations à base de fibres optiques**
 - Capteurs à fibres optiques
 - Métrologie à base de fibres optiques
- **Fibres optiques dans les domaines spécifiques**
 - Energie

- Informatique
- Médical
- Système embarqué
- **Fibres optiques spéciales**
- **Convergence fibres optiques et photonique intégrée**

3. Activités

- Organisation de journées thématiques et de conférences
- Organisation de demi-journées thématiques
- Organisation du congrès des applications des fibres optiques
- Recensement et diffusion de l'information dans les domaines concernant le Club (Thèses, travaux, séminaires, publications, livres, conférences)
- Représentation du Club dans des conférences au niveau national et international.

4. Ressources

Le Club ne jouit pas de la responsabilité morale. Les moyens financiers liés à ses activités sont gérés par la SFO qui en assume la responsabilité comptable. En contrepartie, le budget d'un événement organisé par le Club doit respecter les règles générales d'équilibre définies par la SFO en Assemblée Générale et être approuvé par son Trésorier. Ce budget prévisionnel doit être autofinancé sur une base d'évaluation réaliste du nombre des participants et du montant des subventions.

Plus spécifiquement, le club favorise la cotisation des industriels qui ouvre droit à :

- Recevoir deux invitations à chaque petit déjeuner débat ;
- Recevoir deux invitations au colloque annuel et au déjeuner de clôture de ce colloque.
- Recevoir les Minutes des réunions ;
- Référencer les logos sur le site du club avec des liens vers les sites.

5. Comité scientifique (à étoffer)

Président d'honneur : Jean Michel Mur

Président : Pierre Lecoy – Professeur à Centrale-Supélec, chercheur au laboratoire ETIS - UMR 8051 - ENSEA/Université de Cergy Pontoise

Coprésident: Azzedine Boudrioua, LPL Université Paris 13

Membres :

- **Boudrioua Azzedine**, Responsable de l'équipe Lumen – Laboratoire de physique des lasers – Université de Paris XIII, Président de l'association Nour 21
- **Danzel d'Aumont Géraud** , Directeur commercial Europe de l'Ouest – Nexans ANS
- **Dubreuil Nicolas**, Enseignant-Chercheur – Laboratoire Charles Fabry - Institut d'Optique – Graduate School
- **Ferdinand Pierre**, Directeur de Recherches – CEA LIST
- **Gasca Laurent** , Responsable support technique – Solutions télécoms – Prysmian Group - Draka
- **Hamaide Jean-Pierre**, Directeur de Recherches – Alcatel-Lucent – Bell Laboratories
- **Lamour Vincent** , Président Cementys
- **Le Boudec Patrice** , P.-D.G. IDIL Fibres optiques
- **Lepers Catherine**, Responsable du groupe optique et optoélectronique – Télécom Sud Paris
- **Mur Jean-Michel** , Fondateur du Congrès
- **Robin Thierry** , Directeur technique iXfiber

6. Contacts

- Pierre Lecoy, Professeur à Centrale-Supélec
pierre.lecoy@ecp.fr
- Azzedine BOUDRIOUA, Professeur à l'Université Paris 13, Responsable de l'équipe PON, LPL
boudrioua@univ-paris13.fr
- Code du club : à définir

Annexe 1

Comité scientifique (Coordonnées)

Azzedine BOUDRIOUA

Institut Galilée – UMR 7538 CNRS – 99 avenue Jean-Baptiste Clément – 93430 Villetaneuse
Tél : 33 (0)1 49 40 20 91 – Mob : 33 (0)6 81 19 86 73 – Mél : azzedine.boudrioua@univ-paris13.fr

Géraud DANZEL D'AUMONT

Nexans ANS – 4-10 rue Mozart – 92587 Clichy Cedex
Tél : 33 (0)1 55 62 71 52 – Mob : 33 (0)7 77 79 64 61 – Mél : geraud.danzel_daumont@nexans.com

Nicolas DUBREUIL

Institut d'Optique *Graduate School* – Campus Polytechnique – RD 128 – 2 avenue Augustin Fresnel – 91127
Palaiseau Cedex
Tél : 33 (0)1 64 53 34 61 – Mél : nicolas.dubreuil@institutoptique.fr

Pierre FERDINAND

CEA – List – Centre d'études de Saclay – Digitéo Labs – Bâtiment 565 – Case courrier 192 – 91191 Gif-sur-Yvette
Cedex
Tél : 33 (0)1 69 08 83 39 – Mél : pierre.ferdinand@cea.fr

Laurent GASCA

Prysmian Group – Draka Comteq France
Cité Descartes – 2 Allée Hendrick Lorentz – Parc Haute Maison – Bâtiment A6 – 77420 Champs-sur-Marne
Tél : 33 (0)1 69 67 32 19 – Mob : 33 (0)6 77 46 66 22 – Mél : laurent.gasca@prysmiangroup.com

Riad HAIDAR

Onera – École Polytechnique
Photoniques – EDP Sciences – 17 avenue du Hoggar – P.A. de Courtabœuf – 91944 Les Ulis Cedex A
Tél : 33 (0)1 80 38 61 73 – Mob : 33 (0)6 85 04 78 52 – Mél : Riad.Haidar@onera.fr

Jean-Pierre HAMAIDE

Alcatel-Lucent – Bell Laboratories – Centre de Villarceaux – Route de Villejust – 91620 Nozay
Tél : 33 (0)1 30 77 27 00 – Mél : jean-pierre.hamaide@alcatel-lucent.com

Vincent LAMOUR

Cementys – 27 villa Daviel – 75013 Paris
Tél : 33 (0)1 69 93 14 80 – Mob : 33 (0)6 07 09 32 54 – Mél : vincentlamour@cementys.com

Patrice LE BOUDEC

IDIL Fibres Optiques – 21 rue Louis-de-Broglie – 22300 Lannion

Tél : 33 (0)2 96 05 40 20 – Mél : patrice.leboudec@idil.fr

Pierre LECOY

École Centrale de Paris– Grande Voie des Vignes – 92290 Châtenay-Malabry

Tél : 33 (0)1 41 13 14 12 – Mél : pierre.lecoy@ecp.fr

Catherine LEPERS

Télécom Sud Paris – 9 rue Charles Fourier – 91011 Évry

Tél : 33 (0)1 60 76 40 39 – Mob : 33 (0)6 70 55 67 66 – Mél : catherine.lepers@it-sudparis.eu

Thierry ROBIN

iXFiber – Rue Paul Sabatier – 22300 Lannion

Tél : 33 (0)2 96 04 10 50 – Mob : 33 (0)6 72 02 75 52 – Mél : thierry.robin@ixfiber.com

Annexe 2

Précision sur les thématiques

1. Applications des fibres optiques dans les réseaux d'opérateurs

- 1.1. Les fibres optiques et les **réseaux à 100 et 400 Gbit/s** ; les technologies type modulation de phase multiniveaux (DP-QPSK), détection cohérente, traitement numérique du signal (DSP) ; le multiplexage en longueur d'onde (WDM) et variantes CWDM et DWDM ; le multiplexage sur plusieurs modes transverses d'une fibre optique multimodale (MDM) ; les fibres à quelques modes (FMF – *few mode fiber*), etc.
- 1.2. Les applications des fibres optiques dans la **téléphonie mobile** 3G et 4G ; l'application des fibres jusqu'à l'antenne (FTTA – *fiber to the antenna*) ; les liaisons optiques dans les stations de base radio ; les fibres optiques au service des pico-cellules radio, etc.

2. Applications des fibres optiques dans les réseaux d'initiative publique (RIP)

- 2.1. Applications des fibres optiques dans les **RIP** et pour les **collectivités territoriales**
Exemples de réalisation concrète de RIP : projet, intervenants, choix techniques, contraintes de réalisation, implications financières, retours d'expériences, etc.
- 2.2. Applications des fibres optiques pour les **collectivités territoriales**
Exemples de déploiement au service des établissements scolaires et de l'ENT (environnement numérique de travail) ; pour les établissements de santé et le SIH (système d'information hospitalier) vers le tout-optique et tout-IP ; pour la valorisation des zones d'attractivité et des zones industrielles ; dans le cadre de la vidéo protection et remontée d'informations, etc.

3. Application des fibres optiques dans la desserte de l'habitat (FTTH – *fiber to the home*)

- 3.1. Point de vue **juridique**, point de vue **administratif** et point de vue des **architectures** d'accès comme les FTTx avec $x = B$ (bâtiment ou *building*), $= H$ (habitat ou *home*), $= LA$ (dernier amplificateur ou *last amplifier*), etc.
- 3.2. **Règles de l'art pour le câblage** en fibres pour un immeuble neuf, une zone pavillonnaire neuve, pour un immeuble ancien, une maison individuelle ancienne... et à l'intérieur des pièces..., etc.
- 3.3. Quels aspects pour les **agences** de petite taille et les **bureaux chez soi** (SoHo – *small office home office*) : infrastructure, types de fibres, nouveaux cordons optiques à haut débit, etc.
- 3.4. Les réseaux FTTx à l'**épreuve du futur** : quels composants utiliser afin d'assurer la compatibilité avec l'évolution attendue des systèmes de transmission ? Comment construire ces réseaux ?

4. Applications des fibres optiques pour les entreprises

- 4.1. L'infrastructure en fibres optiques des **bâtiments tertiaires**
Exemples avec les applications pour les réseaux locaux d'entreprises (RLE ou LAN – *local area network*) ; le câblage tout optique des bâtiments ou le tout optique pour le tertiaire ; les diverses fibres optiques unimodales et fibres multimodales OMx, etc.
- 4.2. L'infrastructure optique des **locaux industriels**
Exemples de solutions à base de fibres optiques dans les RLI (réseaux locaux industriels) ; présentation des normes afférentes, etc.

La société des acteurs de l'optique et de la photonique

- 4.3. L'infrastructure des **zones d'activité étendues** Exemples avec les des dessertes des sites à surface importante : campus universitaires, centres hospitaliers, zones portuaires et aéroportuaires, réseaux autoroutiers...
- 4.4. **Aspects financiers** touchant l'infrastructure – percement, densité des câbles, locaux techniques dédiés, climatisation, retour sur investissement – et **aspects techniques** : quels types de fibres à privilégier en fonction des applicatifs ?
- 5. Fibres optiques et capteurs et réseaux de capteurs**
- 5.1. Exemples de conférences à travers la présentation des **principes généraux** et la mesure des effets Raman, Brillouin et Rayleigh, etc.
- 5.2. Applications des **capteurs de courant** à base de fibres optiques
- 5.3. Applications des capteurs à fibres optiques pour les **infrastructures** comme les ponts ; les applications des capteurs à fibres optiques dans l'**industrie** comme la capture et remontée d'informations dans l'industrie pétrolière, etc.
- 5.4. **Étude des contraintes** subies par les capteurs à fibres optiques : connecteur, thermique, débit de données, coût, assemblage 3D, etc.
- 5.5. Les **lasers à fibres** et les nouvelles fibres optiques associées
- 5.6. Applications des capteurs dans les **équipements militaires**
- 6. Applications dans la métrologie des mesures optiques**
- 6.1. Présentation des différentes **mesures à effectuer** et présentation des **équipements afférents** : analyseur OFDR, analyseur BOFDA, etc.
- 7. Fibres optiques et applications spécifiques**
- 7.1. Applications des fibres optiques dans l'**énergie**
Exemples d'applications dans les champs d'éoliennes ; dans les fermes photovoltaïques ; dans la gestion de la distribution d'énergie (*smart grid*), etc.
- 7.2. Applications des fibres optiques dans le domaine **informatique**
Exemples avec les réseaux informatiques; les **centres informatiques** (*data center*) et les entrepôts de données (*data warehouse*) ; les **centres de calcul** hautement performants (HPC – *high performance computing*), etc.
En savoir plus sur les SAN (*storage area network*), NAS (*network attached storage*) ; les divers protocoles InfiniBand, Fiber Channel, Fiber channel over Ethernet (FCoE) ; les cordons optiques actifs (AOC) : SFP, SFP+, QSFP, CXP ; etc.
- 7.3. Applications des fibres optiques dans le **médical**
Exemples dans le domaine du diagnostic, du suivi, et des applications thérapeutiques
- 7.4. Applications des fibres optiques dans les **réseaux embarqués**
Applications à travers les systèmes embarqués tels les logiciels, calculateurs, machine à machine (MtoM) ; les réseaux embarqués en avionique, automobile, autres moyens de transport ; les objets communicants, etc.
- 8. Applications des fibres optiques spéciales (FOS)**

8.1. Le point sur le **développement des nouvelles fibres** optiques spéciales : fibres multi cœurs, fibre à quelques modes, fibres à cœur creux, etc.

9. Applications photoniques

9.1. Les composants **photoniques sur silicium** : état de l'art, acteurs, marchés, applications, prospective, etc.

9.2. Les **modules électro-optiques** et les modules opto-électroniques : état de l'art, acteurs, marchés, applications, prospective, etc.

9.3. Les **puces photoniques** (PIC – *photonic integrated circuit*) : état de l'art, acteurs, marchés, applications, prospective, etc.