

Photoniques est éditée par la Société Française de Physique, association loi 1901 reconnue d'utilité publique par décret du 15 janvier 1881 et déclarée en préfecture de Paris.

<https://www.sfpnet.fr/>

Siège social : 33 rue Croulebarbe,
75013 Paris, France
Tél. : +33(0)1 44 08 67 10
CPPAP : 0124 W 93286
ISSN : 1629-4475, e-ISSN : 2269-8418

www.photoniques.com

 Le contenu rédactionnel de Photoniques est élaboré sous la direction scientifique de la Société française d'optique
2 avenue Augustin Fresnel
91127 Palaiseau Cedex, France
Florence HADDOUCHE
Secrétaire Générale de la SFO
florence.haddouche@institutoptique.fr

Directeur de publication

Jean-Paul Duraud, secrétaire général de la Société Française de Physique

Rédaction

Rédacteur en chef
Nicolas Bonod
nicolas.bonod@edpsciences.org

Journal Manager
Florence Anglézio
florence.anglezio@edpsciences.org

Secrétariat de rédaction et mise en page
Agence de communication la Chamade
<https://agencelachamade.com/>

Comité de rédaction

Pierre Baudoz (Observatoire de Paris),
Marie-Begoña Lebrun (Phasics),
Adeline Bonvalet (CNRS),
Benoît Cluzel (Université de Bourgogne),
Sara Ducci (Université de Paris),
Céline Fiorini-Debuischert (CEA),
Sylvain Gigan (Sorbonne Université),
Aurélien Jullien (CNRS),
Patrice Le Boudec (IDIL Fibres Optiques),
Christophe Simon-Boisson (Thales LAS France).

Advertising

Annie Keller
Cell phone: +33 (0)6 74 89 11 47
Phone/Fax: +33 (0)1 69 28 33 69
annie.keller@edpsciences.org

International Advertising

Bernadette Dufour
Cell phone + 33 7 87 57 07 59
bernadette.dufour@edpsciences.org

Photoniques est réalisé par
EDP Sciences,
17 avenue du Hoggar,
P.A. de Courtaboeuf,
91944 Les Ulis Cedex A, France
Tél. : +33 (0)1 69 18 75 75
RCS : EVRY B 308 392 687

Gestion des abonnements

abonnements@edpsciences.org

Impression

Fabrègue imprimeur
B.P. 10
87500 Saint-Yrieix la Perche
Dépôt légal : Janvier 2024
Route : STAMP (95)



Éditorial



NICOLAS BONOD

Rédacteur en chef

Cercles vertueux : les atouts de la communauté de l'optique et photonique

La lumière permet l'émergence de la vie quand son instrumentation, notamment en microscopie, ouvre notre regard sur l'infinie richesse du monde vivant. Dans la continuité de ce cercle vertueux liant lumière et vivant, la photonique s'impose aujourd'hui comme une technologie clé pour le secteur médical. Les procédés photoniques offrent en effet un immense potentiel d'innovation pour la médecine et la santé. Ce sont désormais des instruments photoniques ergonomiques dédiés au domaine médical qui sont développés et commercialisés. Les degrés de liberté sont nombreux pour adapter les procédés photoniques aux besoins. Une seule et même technologie, celle du contrôle de la lumière, permet de réaliser une multitude d'actions. Loin d'occuper un marché de niche dans le domaine du médical, les procédés photoniques sont aujourd'hui développés pour imager, diagnostiquer, détecter, guider, opérer, traiter et soigner. Ce numéro vous présente plusieurs innovations marquantes dans le domaine de la santé et de la bio-imagerie. Nous avons créé il y a 2 ans la rubrique *Osez l'Optique* afin de mettre à l'honneur des démarches innovantes dans l'enseignement, l'apprentissage et la découverte de l'optique. *Osez l'Optique* vous propose ici une immersion dans le monde de la réalité virtuelle pour réaliser des expériences pratiques en

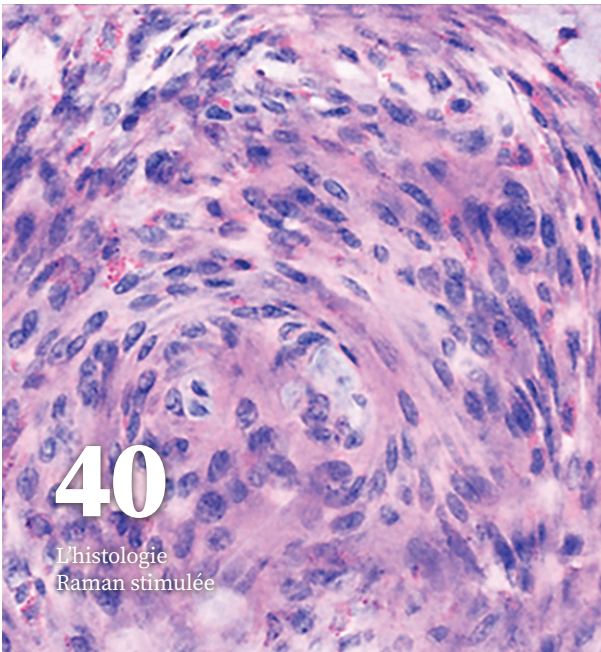
optique. Si les progrès en photonique ont permis la conception et la commercialisation de casques de réalité virtuelle, ces derniers permettent à leur tour aujourd'hui d'innover dans l'apprentissage en optique. Cette initiative révèle les vertus d'un autre cercle, celui liant recherche, innovation technologique, industrie et formation.

À l'heure où les besoins de réindustrialiser les territoires sont mis chaque jour en lumière, je vous invite à lire le focus de ce numéro qui retrace la formidable épopée scientifique et entrepreneuriale menée à Lannion et dans le Trégor. Vous découvrirez comment des décisions prises dans les années 1960 ont permis la mise en place de conditions favorables à l'émergence d'un écosystème scientifique prospère. Ce dernier a su se transformer, s'adapter et se développer pour devenir aujourd'hui un écosystème dynamique et moteur pour l'optique et la photonique. Et c'est sur la volonté de renforcer les différents piliers - recherche, innovation, industrie et formation - que repose cette réussite. C'est sur ce cercle vertueux que repose également la conception de chaque numéro de Photoniques, une aventure humaine au service de la communauté de l'optique et la photonique, qui met à l'honneur dans ses pages les initiatives et innovations dans ces 4 piliers.



26 OSEZ L'OPTIQUE

La réalité virtuelle au service de l'apprentissage en photonique



40

L'histologie Raman stimulée

50

Comprendre l'interférométrie à décalage multilatéral



Sommaire

www.photoniques.com

N° 123

ACTUALITÉS

- 03 Éditorial et actualité de la SFO
- 05 Informations partenaires
- 13 Mots-croisés sur le thème optique et santé
- 14 Actualités scientifiques
- 15 Entretien : François Salin, Riad Haidar

FOCUS

- 21 Lannion : du berceau des télécoms à une place forte de la photonique

OSEZ L'OPTIQUE

- 26 La réalité virtuelle au service de l'apprentissage en photonique

DOSSIER : LA PHOTONIQUE POUR LA SANTÉ

- 31 De la Tomographie Optique par Cohérence Plein champ (FFOCT) à la Tomographie Optique par Transmission Plein Champ (FFOTT)
- 36 L'imagerie de la peau par LC-OCT
- 40 L'histologie Raman stimulée
- 45 Optimisation de l'imagerie de Speckle dynamique dépolarisé : vers une approche pratique et innovante en médecine

COMPRENDRE

- 50 L'interférométrie à décalage multilatéral

ACHERETER

- 55 Un analyseur de taille de nanoparticules par diffusion dynamique de la lumière (DLS)

PRODUITS

- 61 Nouveautés

Annonces

2B Lighting 47	EDP Sciences II° de couv.	Laser 2000 49	Spectrogon 27
ALPhANOV 35	EPIC 09	Lumibird 23	Toptica 51
ARDOP 17	HEF Photonics 25	Opton Laser 39	Trioptics 41
Comsol 19	HTDS 37	Phasics 53	Wavetel 59
Edmund Optics 29	IDIL fibres optiques 33	Pyla Formation 43	
	Imagine Optic 57	SFO IV° de couv.	

Crédit photo (couverture) : Élise Coin

L'édito de la SFO



FRANÇOIS SALIN
Président de la SFO



ARIEL LEVENSON
Président sortant de la SFO

SFO, la collégialité au service de la communauté de l'optique !

La SFO est une grande famille. Les générations s'y succèdent en se transmettant un flambeau dont la flamme peut vaciller au grès des tourmentes mais ne s'éteint jamais. Notre brave prédécesseur Philippe Adam, qui termine son mandat de président sortant, peut en témoigner fort de son expérience en première ligne lors de la traversée des crises Covid. Si le passage de flambeau entre présidents est le propre de toutes les associations, notre collégialité à trois présidents, l'est moins. Nous profitons de l'intronisation du nouveau triumvirat pour en évoquer sa quintessence.

Avant tout, bienvenue et félicitations à Antoine Godard, élu président entrant. Un membre de l'ONERA remplace ainsi un membre de la DGA pour représenter le milieu « institutionnel ». La tradition se poursuit, avec ses trois présidents issus des trois composantes de notre communauté, « académique », « industrielle » et « institutionnelle ». Il s'agit en fait de bien plus qu'une tradition, c'est l'une des expressions de l'ADN de notre SFO, creuset de l'ensemble des communautés de l'optique-photonique, qui n'en forment qu'une en son sein. Une communauté nourrie et enrichie par sa diversité. Depuis quelques années il s'agit en effet pour notre gouvernance de bien plus qu'une tradition ou un symbole. Les trois présidents partagent les dossiers afin d'y apporter des visions complémentaires issues de nos histoires ancrées dans des milieux professionnels différents. Cette démarche, volontariste, a été également mise en place au sein du Conseil d'administration et du bureau qui en est issu. C'est une volonté affirmée de notre association de favoriser ce métissage des expériences, cet enrichissement partagé des points de vue et l'efficacité de nos actions en sortant de nos zones de confort.

Au-delà de la richesse apportée par cette collégialité, comment aurions-nous pu faire autrement ? Les dossiers, tous aussi passionnants les uns que les autres, ne manquent pas. En cet édito de fin d'année, jetons un coup d'œil dans le rétroviseur. L'année 2023 a été marquée par la création et les premières actions du Club Jeunes. Notamment les rencontres jeunes-Nobel, au sein d'un JNOG qui a battu les records de soumissions de contributions, de stands industriels et d'affluence, un grand merci à Alain Aspect pour sa présence ! Le Club Jeunes s'est également mobilisé lors d'EOSAM 2023 à Dijon, qui par ailleurs a été une réussite construite main dans la main lors d'un partenariat, inédit, avec l'EOS. L'année 2023 a été également marquée par le lancement de PÉPITES de l'optique française, un programme pluridisciplinaire, optique – histoire des sciences, conçu pour préserver et diffuser la mémoire et l'histoire de notre communauté dans toute sa diversité. Impossible ici d'être exhaustifs, mentionnons en guise de touche finale l'organisation de 3 écoles résidentielles, un autre record !

L'année de notre 40^e anniversaire se termine et la flamme continue de briller. Bienvenue aux nouveaux membres du CA, félicitations aux collègues réélus. Nous souhaitons à tous nos lecteurs une belle fin d'année et vous donnons rendez-vous en 2024 pour des passionnantes nouvelles aventures photoniques !

Photoniquement vôtre

Ariel Levenson

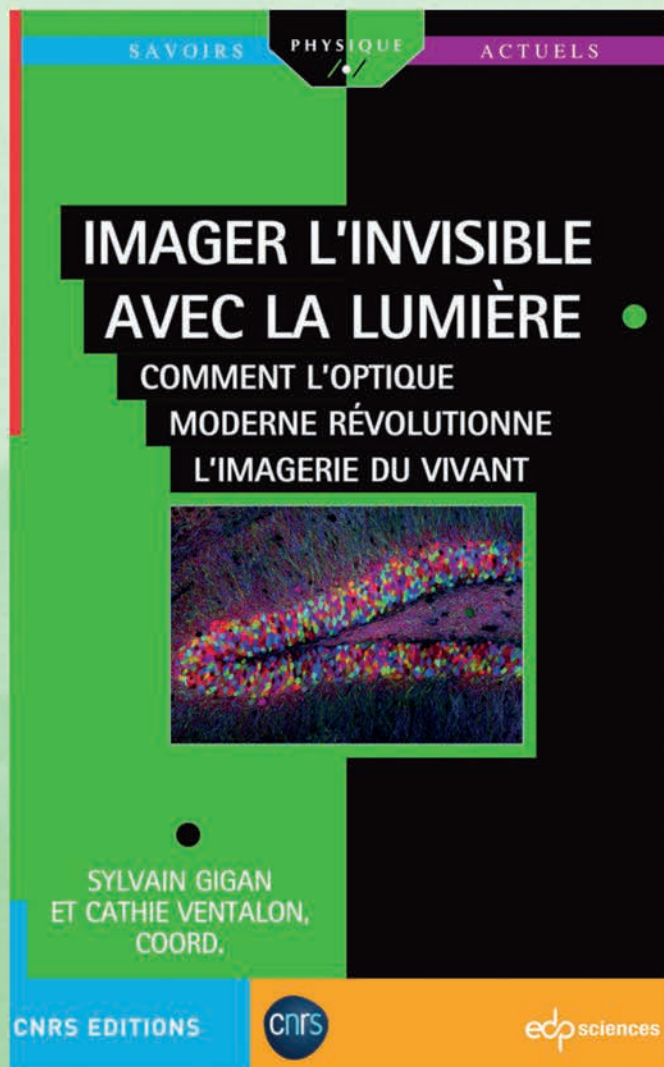
Directeur de recherche CNRS
Président sortant de la SFO

François Salin

Président et CEO Ilasis laser
Président de la SFO

Comment l'optique moderne révolutionne l'imagerie du vivant

VIENT DE
paraître



COORDONNÉ ET ÉCRIT PAR
**CATHIE VENTALON ET
SYLVAIN GIGAN**



Disponible aussi en format e-book
En vente sur laboutique.edpsciences.fr

ISBN : 978-2-7598-2654-4
140 pages illustrées
Prix : 22 €

Notre œil est un outil exceptionnel qui reste néanmoins limité en résolution et en sensibilité. Même avec les appareils traditionnels de l'optique, comme les microscopes, il n'est pas possible de pénétrer les environnements complexes. Les nouveaux instruments, en particulier les lasers, ont permis des avancées considérables, notamment dans le domaine de la médecine.

Le livre présente de manière accessible les concepts physiques en jeu et montre que nous avons aujourd'hui des outils permettant de répondre à des questions fascinantes : comment fonctionne notre cerveau, neurone par neurone ? Peut-on détecter précocement un cancer ou des maladies de la rétine ?

Cathie Ventalon est chercheuse CNRS à l'institut de biologie de l'École normale supérieure. Elle développe de nouvelles méthodes optiques pour les neurosciences, dans le but d'étudier le lien entre l'activité neuronale et les comportements, la mémoire ou la perception sensorielle.

Sylvain Gigan est professeur à Sorbonne Université et chercheur au Département de Physique de l'École normale supérieure. Il travaille sur la propagation de la lumière, en particulier pour l'imagerie, dans les milieux complexes et biologiques.

