

# PRIX YVES ROCARD 2014

## DOSSIER DE PRESSE



REMISE DE PRIX LE 17 SEPTEMBRE 2014  
AU SALON ENOVA PARIS 2014

Salon des technologies en électronique, mesure, vision et optique

# SOMMAIRE

SOMMAIRE	page 2
PRÉSENTATION GÉNÉRALE	page 3
COMPOSITION DU JURY ÉDITION 2014	page 5
L'INNOVATION INSTRUMENTALE	page 6
L'ÉQUIPE LAURÉATE	page 8
LA CÉRÉMONIE	page 11
CONTACTS	page 12

# PRÉSENTATION GÉNÉRALE

## Yves Rocard, père de la physique française d'après-guerre...

Ce prix est décerné depuis 1992 en mémoire du Professeur Yves ROCARD (1903 - 1992) qui mena non seulement une brillante carrière scientifique mais qui s'impliqua aussi dans des recherches et des développements industriels.

Ce prix de la Société Française de Physique récompense le chercheur, l'ingénieur, le technicien, l'équipe, l'entreprise (groupe industriel ou PME) ou le "couple" inventeur-entreprise à la base de l'innovation ou l'ayant développée ou adaptée. La discipline principale concernée est majoritairement la physique, mais elle est parfois articulée avec d'autres disciplines, particulièrement la biologie ou la médecine. L'une des deux étapes du transfert, la recherche ou l'industrialisation, doit obligatoirement avoir eu lieu en France.



## Les critères d'évaluation et de sélection de ce prix de la SFP sont les suivants :

- Intérêt scientifique et technique, et novateur
- Excellence du ou des partenaires et qualité du partenariat
- Maturité du projet (recherche de partenariat, aide à la R&D, transfert technologique,...).
- Valorisation de l'innovation même à un stade précoce : évaluation du potentiel, prototype, transferts de technologies vers une entreprise, création de start-up.

L'innovation mise à l'honneur par ce prix est récente, et doit avoir donné lieu à un engagement précis de l'entreprise avec un début de commercialisation... Les candidatures sont individuelles et/ou proposées ou soutenues par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, les Universités, le CNRS, le CEA, l'ONERA, la Société Française de Physique...

## Dernières équipes lauréates :

2003 : Pierre Gibart, Jean-Pierre Faurie et Bernard Beaumont (CRHEA, UPR 10 CNRS, LUMILOG) pour le développement et la fabrication de substrats GaN épitaxiés sur saphir et carbure de silicium avec une faible concentration de dislocations.

2004 : Jean-Louis Robert, Sylvie Contreras (UMR 5650/GES, Université de Montpellier II), Farah Kobbi (Schlumberger Electricity Inc., USA) et Vincent Mosser (Schlumberger UTG) pour "Le capteur à effet Hall à base de semi-conducteurs III-V, nouveau compteur électrique Schlumberger de l'abonné".

2005 : Eric Delagnes (CEA Saclay, DSM/DAPNIA), Dominique Breton (CNRS/IN2P3, LAL) et Francisque Pion (Chauvin Arnoux, Metrix, Annecy le Vieux) pour le "Développement d'un échantillonneur analogique rapide à très grande précision pour applications en oscilloscopie".

2006 : Bruno Berge (ENS Lyon et fondateur de la société VARIOPTIC SA) pour le "Développement avancé d'une lentille optique liquide à longueur focale contrôlable électriquement".

2007 : Jacques Gierak, Ingénieur de Recherche au CNRS (LPN, Marcoussis) et Ralf Jede, Directeur Technique de la Société RAITH GmbH, pour le co-développement et la commercialisation d'un outil de structuration à faisceaux d'ions ultra-haute performance « NanoFIB ».

2008 : Jérôme Primot (ONERA/DOTA, Palaiseau), Jean-Christophe Chanteloup (Ecole Polytechnique/LULI, Palaiseau), Benoit Wattellier (PHASICS, XTech/ Campus Ecole Polytechnique, Palaiseau), Nicolas Guérineau (ONERA/DOTA, Palaiseau) et Sabrina Velghe (PHASICS, XTech/Campus Ecole Polytechnique, Palaiseau) pour l'invention et la commercialisation d'un interféromètre à décalage quadri-latéral (IDQL) dans le domaine des chaînes laser intenses.

2010 : Patrick Alnot (Université Henri Poincaré, Nancy I), Christophe Duret (SNR Roulements, Annecy), Michel Hehn (Université Henri Poincaré, Nancy I), Christophe Nicot (SNR Roulements, Annecy) et Alain Schuhl (Université Henri Poincaré, Nancy I) pour leur invention et le développement technologique d' « Une nouvelle génération de capteurs magnétiques pour l'ASB de la société SNR ».

2011 : Mathias Fink, Mickael Tanter (Institut Langevin à l'Ecole Supérieure de Physique et de Chimie Industrielles de la Ville de Paris), Jacques Souquet et Jérémy Bercoff (Société Supersonic Imagine) pour leur invention et le transfert technologique de « L'imagerie d'élasticité : Une opportunité de recréer une industrie de l'imagerie médicale en France ».

2012 : Patricia de Rango, Daniel Fruchart, Salvatore Miraglia (Institut Néel CNRS-UJF, Grenoble), Philippe Marty (LEGI UJF-CNRS, Grenoble) et Michel Jehan (McPhy Energy, La Motte-Fanjas) pour leur innovation et le développement technologique du « Stockage de l'hydrogène dans le magnésium : une solution pour la gestion de la production intermittente de l'énergie ».

## COMPOSITION DU JURY DU PRIX 2014

Le jury du Prix Yves Rocard, d'une dizaine de membres, est composé d'un ou plusieurs représentants de l'Académie des Technologies, du CNRS, du CEA, de l'ONERA, de l'Université, de la SFP et de plusieurs membres dotés d'expérience industrielle.

### Il se compose cette année de :

M. Yves FARGE - Président du jury  
Secrétaire et membre : Marc STEHLE - Secrétaire et membre  
M. Jean-Jacques BENATTAR - Secrétaire Général de la SFP  
M. S. LOUCATOS - CEA  
M. Jean-Louis ROBERT - Lauréat 2004  
M. Jacques GIERAK - CNRS / LPN - Lauréat 2007  
Mme Patricia DE RANGO - CNRS / co-lauréate 2012  
M. Jérôme PRIMOT - ONERA , Lauréat 2008  
Mme Danièle FOURNIER - UPMC  
M. Sébastien MONTUSCLAT  
M. WESFREID - ESPCI  
Mme Laurence HENRION - CEA

### Yves Farge :

En 1971, Yves Farge a été le premier directeur du laboratoire LURE à Orsay, le laboratoire français de rayonnement synchrotron et a dirigé le groupe de travail européen qui a conçu le projet de synchrotron européen ESRF en fonctionnement aujourd'hui à Grenoble. Il a créé et dirigé la Mission scientifique et technique au Ministère de la Recherche de 1981 à 1984 avant de devenir directeur de la R&D du groupe Pechiney de 1984 à 1998. Il fut ensuite conseiller de Catherine Bréchnignac, directrice générale du CNRS de 1998 à 2001 puis consultant. Il a présidé pendant six ans le comité d'industriels européens qui conseillait la commission de l'Union Européenne en matière de recherche et de développement technologique. Il est membre ou préside un certain nombre de comités dans ces domaines. Il a co-présidé en 2012 avec Inès Reinmann le groupe de travail « Innovation » dans le cadre du « Plan Bâtiment Grenelle » animé par Me Philippe Pelletier qui vient de rendre un rapport d'étape dans lequel il est recommandé de créer des plateformes « énergie-bâtiment ». Membre de l'Académie des Technologies de France, il a été président de son Comité des travaux de 2008 à 2011 et a joué un rôle important dans le groupe de travail de l'Académie sur l'énergie et le bâtiment.

# L'INNOVATION INSTRUMENTALE

Le RESISCOPE, une véritable innovation développée par les trois chercheurs du LGEP, fruit d'une relation étroite entre cette équipe, la société ScienTec et sa filiale de fabrication d'instruments scientifiques SCI.

## 1) Le développement du « Résiscope »

Les années 1980 ont marqué une étape décisive dans l'essor de ce que l'on appelle maintenant les micro- et nanotechnologies, avec l'apparition de nouvelles techniques de microscopie dites « à sonde locale », permettant de caractériser à l'échelle nanométrique différentes propriétés (mécaniques, électriques, magnétiques...) des matériaux. Le microscope à force atomique (AFM) a joué un rôle particulièrement important dans cette révolution, par sa simplicité de mise en œuvre à l'atmosphère ambiante, mais surtout par ses nombreuses possibilités d'adaptations pour la mesure simultanée de la topographie des surfaces et d'une grandeur physique auxiliaire. Dans le foisonnement des techniques dérivées qui ont ainsi vu le jour au début des années 1990, l'équipe « Contacts Électriques » du LGEP a fait partie des quelques groupes pionniers dans le développement de mesures de résistances électriques locales à partir de l'AFM.

Le principe de base est simple : en utilisant une pointe-sonde conductrice et en appliquant une polarisation entre cette pointe et l'échantillon, on peut à la fois « palper » le relief de la surface et mesurer le courant traversant le nano-contact pointe/surface. La réalisation pratique nécessite de surmonter deux difficultés majeures : d'une part le courant recueilli est susceptible de varier très rapidement et sur une dynamique considérable, d'autre part la mesure doit être réalisée à la cadence de fonctionnement de l'AFM. La solution technique originale imaginée au LGEP en 1996, baptisée « Résiscope », a permis d'atteindre dès 1997 des performances exceptionnelles par rapport aux dispositifs concurrents. Les améliorations successives apportées les années suivantes ont conduit en 2006 à une version particulièrement aboutie couvrant une étendue de mesure de résistance de 10 ordres de grandeur, à une cadence pouvant atteindre 5kHz, caractéristiques se situant au tout premier rang de l'état de l'art mondial. C'est cette version de l'appareil qui a été transférée à la TPE d'instrumentation Concept Scientific Instruments (CSI) fin 2006 <sup>(1)</sup> et est maintenant commercialisée par ScienTec depuis 2009 et AGILENT Technologies depuis 2011. Des travaux ultérieurs (projet ANR PNANO « ALICANTE », 2007-2010) ont permis d'élargir encore d'une décade la gamme de mesure. Un brevet a été déposé en 2010 pour couvrir l'ensemble de l'invention et de ses perfectionnements, étendu à l'international en 2011<sup>(2)</sup>.

---

(1) Licence CNRS de savoir-faire et de logiciel à la société CSI N°L06161.

(2) O. SCHNEEGANS, P. CHRÉTIEN, F. HOUZÉ, "Appareil de mesure de la résistance électrique locale d'une surface", Brevet national FR 10 01940, 05/05/2010, extension internationale PCT/IB2011/051951, 03/05/2011. Publié en tant que WO 2011138738 (A1) (11/10/2011), FR 2959824 (A1) (11/11/2011), EP 2567245 (A1) (13/03/2013).

Enfin, dans le cadre du projet ANR P2N « MELAMIN » (2011-2015) et d'une thèse CIFRE avec CSI, une nouvelle phase de développement est en cours, qui vise à mettre en œuvre le Résiscope en mode contact intermittent, afin d'élargir les domaines d'applications à des échantillons sensibles (matériaux mous ou fragiles, objets faiblement ancrés). Les très bons résultats obtenus en 2013 sur différents matériaux en mode intermittent lent ( $\leq 2$  kHz) débouchent actuellement sur le lancement par CSI d'une nouvelle version de l'appareil, le « Soft-Resiscope ».

## 2) Les relations entre l'équipe des trois chercheurs du LGEP et la société ScienTec, et sa filiale de fabrication d'instruments scientifiques SCI.

Parallèlement au travail de développement instrumental, de nombreuses études scientifiques ont pu être réalisées grâce au Résiscope, souvent dans le cadre de collaborations, sur des matériaux très variés. À l'occasion de ces collaborations, certaines équipes extérieures avaient souhaité pouvoir démarrer une activité spécifique durable à partir du Résiscope, bien avant que celui-ci soit disponible sur le marché ; l'équipe « contacts électriques » du LGEP avait alors, entre 1999 et 2007, dupliqué son prototype pour les laboratoires concernés – en l'adaptant parfois à des exigences spécifiques.

En 2006 l'équipe du LGEP était déjà parvenue à une version particulièrement aboutie du Résiscope couvrant une étendue de mesure de résistance de 10 ordres de grandeur, à une cadence pouvant atteindre 5kHz, caractéristiques se situant au tout premier rang de l'état de l'art mondial . Et depuis, la gamme de mesures du Résiscope a encore été étendue de plus d'un ordre de grandeur dans les faibles courants, conservant ainsi une avance très significative sur les dispositifs concurrents. L'équipe du LGEP a fourni dans son dossier de candidature une longue liste de références scientifiques couvrant la période 1999-2006.

Grace aux améliorations acquises durant cette période de mise au point, le groupe des chercheurs du LGEP décide de transférer cette version 2006 du Résiscope à la TPE française d'instrumentation Concept Scientific Instruments (CSI). Celle-ci est la filiale de R&D et de fabrication, de la société ScienTec.

La commercialisation est d'abord assurée par CSI de 2006 à 2008, puis par sa maison mère ScienTec de 2009 à 2011. Une trentaine d'appareils ont été vendus depuis sa mise sur le marché.



## L'ÉQUIPE LAURÉATE

Le lauréat 2014 du Prix Yves ROCARD est constitué d'une équipe de deux chercheurs et deux ingénieurs :

- Olivier SCHNEEGANS, chercheur au Laboratoire de Génie Electrique de Paris (LGEPE)
- Frédéric HOUZE, chercheur au LGEPE
- Pascal CHRETIEN, ingénieur au LGEPE
- Didier PELLERIN, dirigeant de la société ScienTec avec laquelle un transfert de technologie a été réussi en 2006 et a conduit à la création de la TPE essonnienne d'instrumentation scientifique CSI qui compte aujourd'hui 5 salariés .

L'équipe «Contacts Electriques» du LGEPE avait développé à partir de 1996 une technique originale de mesure locale de résistivité électrique en complément des informations fournies par un AFM dans le domaine de l'analyse de surface et des nanotechnologies. Le principe de base est le suivant : en utilisant une pointe-sonde conductrice et en appliquant une polarisation entre cette pointe et l'échantillon, on peut à la fois « palper » le relief de la surface et mesurer le courant traversant le nano-contact pointe /surface.

Grace à des améliorations successives cette technique de mesure appelée RESISCOPE a permis d'atteindre en 2006 des performances inégalées en terme de dynamique ( 10 ordres de grandeurs en terme de résistance ) et des cadences de mesures pouvant atteindre 5 kHz . En 2006 un transfert de technologie du RESISCOPE a été réalisé avec la société ScienTec. Son Dirigeant Mr PELLERIN a créé la société essonnienne CSI, filiale de ScienTec pour assurer la R&D et la fabrication du RESISCOPE issu des travaux du LGEPE.

La société AGILENT assure désormais la commercialisation à l'international. Un brevet a été déposé en 2010 qui couvre l'ensemble de l'invention et de ses perfectionnements. Il a été étendu à l'international en 2011. De nombreuses références commerciales, notamment à l'exportation avec des laboratoires académiques prestigieux et plusieurs grandes entreprises soulignent le succès de cette coopération réussie. Une trentaine d'appareils ont été vendus depuis sa mise sur le marché.



## OLIVIER SCHNEEGANS :

43 ans, est Ingénieur Supélec (1995) et docteur en Physique (spécialité Physique-Electronique) de l'Université Pierre et Marie Curie (1998). Son travail de thèse a été à l'origine de la première version «large gamme» du Résiscope. Il a intégré en 1999 le CNRS comme Chargé de Recherche au sein de l'équipe «Contacts Electriques» du Laboratoire de Génie Electrique de Paris (LGEP), où il poursuit et diversifie des travaux de recherche s'appuyant sur les mesures de résistance électrique locale par microscopie AFM. Il a par ailleurs dispensé des enseignements en Mathématiques Appliquées à l'ENS de Cachan, en Microscopie à champ proche (Master M2 "Nanosciences"-Université Paris-Sud 11), et en Informatique Industrielle à l'IUT de Cachan.

## PASCAL CHRÉTIEN :

55 ans, est titulaire d'un DEST du CNAM (1990). Entré au CNRS en 1983, il est actuellement Ingénieur d'Etudes Hors Classe au LGEP. Spécialisé dans les mesures électriques délicates, il a réalisé pour l'équipe «Contacts Electriques» de nombreux dispositifs expérimentaux destinés aux études de connectique mettant en jeu des très faibles signaux ou des environnements difficiles (vibrations, échauffement, corrosion) ; il a par ailleurs piloté régulièrement dans ce domaine des prestations pour des industriels. Pascal Chrétien a également enseigné en Électronique et Informatique Industrielle à l'IUT de Cachan, et intervient dans le cadre du Master M2 "Nanosciences" de l'Université Paris-Sud 11. Il est par ailleurs impliqué dans l'animation du réseau régional des électroniciens du CNRS dont il est l'un des fondateurs.

## FRÉDÉRIC HOUZÉ :

51 ans, est Ingénieur Supélec (1986) et docteur en Physique (spécialité Sciences des Matériaux) de l'Université Pierre et Marie Curie (1990). Il a intégré le CNRS en 1991 comme Chargé de Recherche au sein de l'équipe «Contacts Electriques». Après avoir étudié pendant quelques années le transport électrique dans l'interface des contacts macroscopiques sur le plan théorique et expérimental, il a développé une nouvelle thématique visant une approche microscopique des phénomènes par le biais des microscopies à sonde locale (STM, puis AFM), qui débouche en 1994 sur le tout premier module de mesure de résistance locale mis au point avec L. Boyer, G. Klimek et R. Meyer. Frédéric Houzé est depuis 2008 responsable de l'équipe « Contacts Electriques » du LGEP. Il est par ailleurs membre du bureau «Instrumentation aux limites» du RTRA Triangle de la Physique du Plateau de Saclay et membre du Club Nanométrie créé par CNano et le LNE. Enfin il est coordinateur du projet ANR P2N «MELAMIN» (2011- 2015) dédié au développement d'un Résiscope en contact intermittent.



## DIDIER PELLERIN :

Ingénieur en électronique, Didier PELLERIN a passé 10 années au sein de la société INSTRUMAT, distributeur notamment de microscopes à force atomique (AFM Digital Instruments). Avec deux associés, Louis PACHECO et Jean-Luc RONDEAU Il a créé en 1999 la Société ScienTec qu'il dirige. Afin de séparer les activités ventes et R&D, Il crée avec eux en 2006 la société CSI dont il est le gérant. CSI a développé de nombreux accessoires pour un grand fabricant d'AFM. Elle a repris le Resiscope mis au point par le LGEP pour en faire un équipement commercial (ResiScope II). CSI a développé un AFM et après une introduction très réussie en France, commence à le commercialiser dans le monde entier.

## LA CÉRÉMONIE

Le prix Yves Rocard 2014 sera remis aux lauréats le 17 septembre 2014 à 17h au Salon ENOVA Paris.



Il sera décerné par le Ministre de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche ou son représentant.

La cérémonie sera suivie par la remise des Photons d'or, d'argent et de bronze de la revue Photoniques de la Société Française d'Optique (SFO) et sera clôturée par un cocktail.

### LOCALISATION :

Paris Expo Porte de Versailles - hall 7.2 - Salle 1

Site du salon ENOVA : <http://www.enova-event.com/accueil-enova-paris>



## CONTACTS

---

### Organisation générale de la remise du Prix :

Marc Stehle - Secrétaire et membre du jury du prix Yves Rocard 2014  
marc.stehle@gmail.com

### Presse & Invitations :

Mayline Gautié - Chargée de communication de la SFP  
mayline.gautie@sfpnet.org - 01 44 08 67 14

---

Société Française de Physique  
33 rue Croulebarbe, 75013 Paris  
01 44 08 67 10  
sfp@sfpnet.org

[www.sfpnet.fr](http://www.sfpnet.fr)

Nouveau site web dès septembre 2014 !