

## PRIX MERGIER BOURDEIX

1987

Prix biennal (20 000€) décerné alternativement dans le ressort de la division des sciences mathématiques et physiques, sciences de l'univers et leurs applications (il en est ainsi en 2013) et dans celui de la division des sciences chimiques, biologiques, médicales et leurs applications (il en sera ainsi en 2015) à un jeune chercheur français, se consacrant à des recherches fondamentales n'ayant aucun but lucratif, ne visant pas d'application immédiate et dont les résultats révèlent des dons exceptionnels. Le prix ne peut être qu'exceptionnellement divisé.

LAURÉATS DE L'ANNÉE 2013 :



**SERFATY Sylvia,**  
professeur de mathématique à l'université Pierre et Marie Curie à Paris.

**VANHOVE Pierre,**  
ingénieur de recherche au Commissariat à l'énergie atomique de Saclay

Les travaux de Sylvia Serfaty portent sur l'analyse d'EDP non linéaires issues de la physique, principalement la supraconductivité, mais aussi le micro-magnétisme, les gaz de Coulomb et les collisions de vortex dans l'équation de Ginzburg-Landau d'évolution. L'explication de l'émergence

du réseau triangulaire d'Abrikosov est un défi monumental sur lequel Sylvia Serfaty (en collaboration avec E. Sandier) a réalisé une percée spectaculaire grâce à l'introduction d'une énergie dite «renormalisée» qui gouverne la position des vortex. Ce concept prend sa source dans les travaux de Bethuel - Brezis - Hélein (1994) concernant un modèle simplifié qui n'était pas réaliste d'un point de vue physique : l'adaptation au véritable modèle physique a exigé plus de dix années d'efforts, de vision et courage face à des calculs a priori inextricables. La technologie mise en place, s'applique à de nombreux autres contextes où apparaissent des phénomènes de cristallisation. Les conjectures proposées par Sylvia Serfaty occuperont mathématiciens et physiciens dans les années à venir.

Pierre Vanhove a apporté des contributions fondamentales en physique théorique des particules et en théorie des cordes. Il a mis à jour une simplicité remarquable dans la structure des amplitudes de diffusion de gluons et de gravitons. Ce résultat permet d'évaluer des processus multiparticulaires d'une manière beaucoup plus efficace que l'approche diagrammatique traditionnelle. Ses travaux en théorie des cordes ont permis de déterminer la structure non perturbative (liée à la formation virtuelle de trous noirs) de la dépendance de l'amplitude de diffusion de deux gravitons par rapport aux constantes de couplage («modules») entrant dans la description de la gravitation quantique en théorie des cordes.

LAURÉATS PRÉCÉDENTS :

**2011 ARTERO Vincent,**  
chercheur senior au Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, laboratoire de chimie et biologie des métaux, université Joseph Fourier de Grenoble.

S'inspirant de la structure et du fonctionnement des systèmes biologiques producteurs d'hydrogène, et notamment des hydrogénases, Vincent Artero a démontré le grand potentiel de structures organométalliques reproduisant dans une structure de taille réduite les propriétés de centres redox complexes. Servi par une grande culture scientifique, il a su développer une approche originale et efficace de catalyse bio-inspirée dont les résultats sont abondamment cités et repris par les meilleurs laboratoires internationaux. Par ses recherches essentiellement fondamentales, Vincent Artero ouvre la voie à la mise en application technologique de nouveaux systèmes catalytiques moléculaires sans platine, utilisables pour les piles à combustibles, les électrolyseurs et la photoproduction d'hydrogène.

**2009 MORBIDELLI Alessandro,**  
directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique à l'Observatoire de la Côte d'Azur, laboratoire Cassiopée.

Alessandro Morbidelli est un dynamicien expert du système solaire, qui a obtenu des résultats fondamentaux sur la dynamique et les résonances des astéroïdes de la ceinture principale entre Mars et Jupiter, en particulier qui a démontré un temps d'échappement dix fois plus court que les calculs précédents. Depuis une dizaine d'années, il a établi avec son groupe à Nice le scénario de l'évolution tardive du système solaire, 650 millions d'années après la formation des planètes : après la disparition du disque de gaz proto-planétaire, l'interaction avec les planétésimaux produit une migration des planètes géantes vers l'extérieur, et la chute de certains planétésimaux sur les planètes telluriques, expliquant le bombardement tardif et les cratères observés. Alessandro Morbidelli est reconnu comme un leader mondial dans le domaine.

**2008 KROEMER Guido,**  
**directeur de recherche à l'Institut national de la santé et de la recherche médicale à l'Institut Gustave Roussy à Villejuif.**

Guido Kroemer a contribué à la compréhension des mécanismes de la mort cellulaire programmée ou apoptose. Il a été le premier à mettre en évidence le rôle fondamental des mitochondries dans l'apoptose et en a précisé les mécanismes à l'échelle moléculaire. Il a en particulier caractérisé plusieurs molécules libérées par la mitochondrie lors de l'apoptose. L'une de celle-ci dénommée facteur d'initiation de l'apoptose a été utilisée comme cible pour potentialiser l'effet des traitements antitumoraux. L'ensemble des travaux de Guido Kroemer sur ce thème sont parmi les plus cités dans le monde et ouvrent de nombreuses perspectives thérapeutiques dans le traitement du cancer et des maladies neurodégénératives.

**2005 STRICK Terence,**  
**chargé de recherche au Centre national de la recherche scientifique à l'Institut Jacques Monod à Paris.**

Terence Strick a une double culture en biologie et en physique : DEA de microbiologie et thèse de physique (laboratoire de physique de l'École normale supérieure). Il a apporté des contributions décisives à une discipline en émergence : la biologie à molécule unique. A l'aide d'un micro-manipulateur à pinces magnétiques, il a mesuré, pour la première fois, les propriétés élastiques de l'ADN super-enroulé, dont la topologie voisine de la molécule in vivo. Puis il a utilisé l'élasticité de l'ADN comme un marqueur dans les réactions des protéines avec l'ADN. Récemment, il a observé, au niveau de la molécule unique, les cycles enzymatiques de l'ARN-polymérase qui initie la transcription du code génétique.

**2004 DE THÉ Hugues,**  
**professeur de biochimie à l'université Denis Diderot à Paris.**

La leucémie aiguë promyélocytaire est très sensible à deux agents thérapeutiques non conventionnels, l'acide rétinolique et l'arsenic. Hugues de Thé a joué un rôle clef dans la caractérisation de la translocation t(15;17), en montrant qu'elle code une protéine de fusion PML/RAR. Les travaux d'Hugues de Thé ont montré comment les trois médicaments (acide rétinolique, arsenic, cAMP) ciblent tous PML/RARA. La modélisation de la réponse thérapeutique chez l'animal a permis l'optimisation du traitement des malades. Ces travaux ont contribué à faire de la leucémie promyélocytaire un paradigme des traitements ciblés du cancer et un modèle de médecine expérimentale.

**2002 BÉTHUEL Fabrice,**  
**professeur à l'université Pierre et Marie Curie à Paris.**

Les découvertes fondamentales de Fabrice Béthuel se situent à l'interface entre l'analyse, la topologie, la géométrie et la physique. Ses recherches portent sur l'étude d'équations aux dérivées partielles non linéaires issues de la physique -en particulier des modèles qui apparaissent en théorie des cristaux liquides et en supraconductivité. Ses travaux sur les espaces de Sobolev entre variétés ont ouvert la voie à un domaine de recherche en pleine effervescence depuis dix ans. Les techniques nouvelles qu'il a introduites sont abondamment utilisées pour analyser les

singularités des applications harmoniques entre variétés. Fabrice Béthuel et ses collaborateurs ont réalisé des percées spectaculaires sur l'équation introduite dans les années 50 par les physiciens Landau et Ginzburg. Ces progrès mathématiques ont conduit à une meilleure compréhension des phénomènes de vorticités quantifiées observés en supraconductivité. Fabrice Béthuel est un mathématicien qui combine un vif intérêt pour la physique à une profonde intuition géométrique et une formidable puissance technique face à des calculs difficiles.

**2001 BORRELLI Emiliana,**  
**directeur de recherche à l'Institut national de la santé et de la recherche médicale à l'Institut de génétique et de biologie moléculaire et cellulaire à Illkirch.**

Emiliana Borrelli est une neurobiologiste moléculaire qui a à son actif plusieurs contributions remarquables dans le domaine de la voie de signalisation dopaminergique. En particulier, elle a révélé et/ou démontré :

- le rôle du récepteur dopaminergique D2 (D2R) dans la signalisation dopaminergique,
- le rôle clef joué par ce récepteur dans la dépendance aux drogues,
- les fonctions physiologiques de chacune des deux isoformes du récepteur D2 (D2L et D2S).

Emiliana Borrelli a également mis au point une technique pour éliminer sélectivement un type cellulaire in vivo en utilisant le gène de thymidine Kinase du virus de l'herpes simplex 1. Cette technique est aujourd'hui couramment utilisée dans des tentatives de thérapie génique.

**2000 SALOMON Christophe,**  
**directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique au département de physique de l'École normale supérieure à Paris.**

Christophe Salomon a contribué de manière essentielle au développement du refroidissement et du piégeage des atomes par des faisceaux laser. Il a réussi à observer des effets fondamentaux comme les oscillations de Bloch. Il a démontré également l'intérêt que présentent les atomes ultra froids pour la mesure du temps en réalisant, en collaboration avec le Bureau national de métrologie et le laboratoire primaire du temps et des fréquences, des horloges atomiques cent fois plus précises et plus stables que les meilleures horloges existantes. Il est actuellement le responsable scientifique des projets visant à installer de telles horloges à atomes froids dans des satellites ou des stations spatiales.

**1999 BLANCHARD-DESCE Mireille,**  
**directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique au département de chimie de l'École normale supérieure à Paris.**

L'activité de recherche de Mireille Blanchard-Desce, très féconde dans le domaine de la synthèse raisonnée de matériaux à propriétés optiques particulières, a pourtant constamment été combinée avec une participation active à l'enseignement. Depuis 1995, elle a constitué une équipe ingénierie et interactions moléculaires au laboratoire de chimie de l'École normale supérieure et obtenu des molécules polyéniques conjuguées présentant un électrochromisme extrêmement marqué et des chromophores optimisés présentant des caractéristiques non-linéaires quadratiques et cubiques exceptionnelles, les plus élevées décrites jusqu'ici et battant ses propres records antérieurs, grâce à un

modèle unificateur original. Les matériaux obtenus dans son équipe sont utilisables pour la modulation électro-optique ou pour le traitement et le stockage optique de l'information.

**1998 JAUPART Claude,**  
**professeur à l'université Denis Diderot (Paris 7)**  
**à l'Institut universitaire de France et chef du service de volcanologie de l'Institut de physique du globe de Paris.**

Claude Jaupart est l'un des meilleurs spécialistes, dans le monde, de la calorique terrestre. Après de premiers travaux, très remarquables et toujours lus, sur le bilan thermique global de la planète et la manière dont ce bilan gouverne la géodynamique des océans et des continents, il se tourne tout naturellement vers la volcanologie et ses transferts de silicates fondus et de chaleur. Claude Jaupart présente alors, souvent le premier, la théorie des éruptions volcaniques ; celle des éruptions basaltiques dont la variété s'explique par les conditions de l'accumulation d'une mousse magmatique au sommet du réservoir du volcan ; celle des éruptions à laves acides dont les variantes s'expliquent par les conditions du dégazage lors de la montée du magma. Claude Jaupart a véritablement fondé, à Paris, une école de volcanologie physique, aujourd'hui fréquentée par des chercheurs de tous pays.

**1997 DEJEAN-ASSÉMAT Anne,**  
**directeur de recherche à l'Institut national de la santé et de la recherche médicale, unité de recombinaison et expression génétique à l'Institut Pasteur à Paris.**

Les travaux d'Anne Dejean et de son équipe fournissent des éclairages du plus haut intérêt sur les mécanismes du processus tumoral chez l'homme. Elle a démontré que le virus de l'hépatite B peut déclencher un cancer primitif du tissu hépatique, en altérant un gène codant pour un récepteur de la vitamine A active, ou acide rétinoïque, puis découvert un mécanisme d'altération très similaire, impliquant un gène apparenté, dans les leucémies aiguës promyélocyaires. Ses recherches plus récentes permettent d'impliquer un nouveau type d'organelle intranucléaire dans certaines pathologies humaines. Ses travaux ouvrent des pistes toutes nouvelles à l'étude de la cancérogenèse chez l'homme.

**1996 WALDSPURGER Jean-Loup,**  
**directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique à l'université Denis Diderot à Paris.**

Les recherches de Jean-Loup Waldspurger concernent principalement la théorie des formes automorphes et la théorie des représentations des groupes réductifs. Une partie importante de ses travaux, dont la puissance technique fait l'admiration des spécialistes, s'inscrit dans ce qu'il est convenu d'appeler le *programme de Langlands*, généralisation monumentale (encore largement conjecturale) de la *théorie du corps de classes* de Hilbert, l'un des domaines les plus profonds et les plus beaux de la théorie des nombres contemporaine.

**1995 ROUX Didier,**  
**directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique au Centre de recherche Paul Pascal à Pessac.**

Didier Roux est un spécialiste de la physico-chimie de la matière condensée : il en a étudié différents aspects expérimentaux et théoriques. Ses travaux ont permis de décrire et de comprendre la structure et la stabilité des différentes phases que forment les tensioactifs en solution et de découvrir une nouvelle instabilité hydrodynamique conduisant à des vésicules multilamellaires. Cette découverte est à la base d'applications industrielles et de nombreux développements en biologie et en chimie.

**1994 DEMAILLY Jean-Pierre,**  
**professeur à l'Institut universitaire de France et à l'université Joseph Fourier à Grenoble.**

Jean-Pierre Demailly est l'auteur de résultats importants en analyse complexe à plusieurs variables. Certains, comme la caractérisation des variétés algébriques affinées par l'existence d'une certaine fonction plurisousharmonique exhaustive, étaient très recherchés. La positivité qu'il définit pour les espaces fibrés holomorphes, l'étude de leurs puissances tensorielles lui donnent des majorations et des critères numériques associés à leurs espaces de cohomologie. Il montre ainsi l'existence d'applications holomorphes, mais résout aussi des problèmes et des conjectures de géométrie algébrique liés à l'amplitude du fibré. D'autre part, les inégalités asymptotiques obtenues donnent des propriétés spectrales pour des opérateurs différentiels importants. Les résultats de Jean-Pierre Demailly, et le développement qu'il a donné aux techniques de l'analyse complexe, ont contribué à ouvrir des perspectives nouvelles.

**1993 DELSUC Marc-André,**  
**directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique à l'université de Montpellier.**

Marc-André Delsuc a effectué, à l'aide de la résonance magnétique nucléaire, l'analyse de structures de certaines macromolécules biologiques, notamment de protéines et, parmi elles, des toxines de scorpions, et de serpents. Grâce à sa grande culture scientifique, il a pu rapidement mettre au point des méthodes particulièrement performantes de traitement du signal en résonance magnétique nucléaire. Il a ainsi, considérablement simplifié les méthodes de résolution structurale conduites à partir des résultats de l'analyse de ces méthodes de physique.

**1992 DALIBARD Jean,**  
**directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique au département de physique à l'École normale supérieure à Paris.**

Jean Dalibard est récompensé pour les nombreux résultats théoriques et expérimentaux qu'il a obtenus sur le refroidissement et le piégeage d'atomes neutres par des faisceaux laser. Jean Dalibard est l'inventeur d'un piège magnéto-optique, qui se révèle être le dispositif le plus efficace pour confiner le mouvement d'atomes neutres. Ce piège, qui fonctionne maintenant dans plusieurs laboratoires, utilise la pression de radiation que des ondes laser convenablement polarisées exercent sur des atomes dont les niveaux d'énergie sont déplacés par des champs magnétiques inhomogènes. Jean Dalibard a par ailleurs proposé et mis en évidence un nouveau mécanisme particulièrement efficace de refroidissement laser. Ce mécanisme a été baptisé effet "Sisyphé atomique", parce que l'atome ne cesse de gravir des collines de potentiel créées par la lumière.

re. Jean Dalibard a également développé très récemment une nouvelle approche très prometteuse des phénomènes dissipatifs, qui repose sur des simulations Monte Carlo de l'évolution de la fonction d'onde atomique. Malgré son très jeune âge, Jean Dalibard est considéré maintenant, au plan international, comme l'un des chercheurs les plus créatifs et les plus doués dans un nouveau domaine de recherche en pleine expansion.

**1992 WEISSENBACH Jean,**  
**chef d'unité à l'Institut Pasteur à Paris.**

Au début des années quatre-vingts, Jean Weissenbach a repris, par des approches moléculaires, avec son groupe de recherche, la question débattue de longue date, concernant la détermination du sexe des mammifères. Il a ainsi pu montrer que l'inversion de sexe la plus fréquente, la masculinité avec deux chromosomes X, résulte en fait de la présence d'un petit fragment de chromosome Y passé inaperçu à l'examen microscopique. La clarification de ce paradoxe a ouvert la voie à la cartographie du gène responsable de la détermination du sexe masculin et à son identification en 1990 par l'équipe britannique de Peter Goodfellow. En utilisant les techniques de génétique moléculaire, Jean Weissenbach a aussi pu démontrer l'existence d'une recombinaison génétique entre les chromosomes X et Y humains et clore ainsi un débat vieux de cinquante ans. Il a enfin pu montrer que la majorité des phénomènes d'inversion de sexe ne sont, en fait, que des accidents de ce processus normal de recombinaison entre les chromosomes X et Y.

**1990 DAMOUR Thibault,**  
**professeur à l'Institut des hautes études scientifiques.**

Les premiers travaux de Thibault Damour portèrent sur la physique des trous noirs. Il introduit un ensemble de nouveaux concepts liés aux "effets de surface" des trous noirs (densité superficielle de courant, résistivité surfacique, etc.) qui modifièrent la vision traditionnelle de la physique de ces objets. Puis Thibault Damour s'attaqua au problème des deux corps en relativité générale. Il mit au point une nouvelle méthode capable de traiter le cas de corps fortement autogravitants et de tenir compte des effets de propagation de l'interaction gravitationnelle à la vitesse de la lumière. La comparaison détaillée entre les prédictions théoriques ainsi obtenues et les observations d'un système binaire d'étoiles à neutrons fournit aujourd'hui la plus profonde des confirmations de la relativité générale, ainsi

qu'une preuve de la réalité des ondes gravitationnelles. Enfin, actuellement, Thibault Damour travaille sur les problèmes théoriques liés aux projets de détection directe du rayonnement gravitationnel. Ces trois vocations montrent que Thibault Damour s'attaque avec succès aux problèmes majeurs de la gravitation, clé essentielle pour progresser dans l'intelligence de notre univers.

**1989 MATHEY François,**  
**professeur à l'École polytechnique.**

François Mathey a fait une œuvre originale concernant la chimie des composés hétérocycliques du phosphore. Il a créé une série de familles de composés nouveaux dont il a conçu aussi bien la synthèse que la structure et dont il a décortiqué les propriétés physicochimiques. Il faut citer : les phospholes qui sont à l'origine de toute une série de cycles mono ou poly-aromatiques nouveaux : les phosphirènes découverts avec Angela Marinetti, hétérocycles insaturés à trois chaînons, intermédiaires actifs de synthèse ; enfin les phosphamétallocènes, en particulier le diphosphaferrocène aux propriétés catalytiques variées. Plus récemment, il a réussi à stabiliser une phosphinidène et en a fait un outil de synthèse remarquable, créant ainsi une nouvelle chimie du phosphore de type carbénique.

**1988 ECALLE Jean,**  
**directeur de recherche au Centre national de la recherche scientifique.**

Jean Ecalle est un chercheur d'une originalité remarquable qui a mis au point pendant des années d'effort solitaire une théorie qui a depuis montré sa profondeur et sa puissance en résolvant plusieurs problèmes ouverts importants en mathématiques. L'idée centrale de ses travaux est un approfondissement de la transformation de Laplace-Borel et de la transformation de Borel, qui lui permet de définir des invariants de nature globale, grâce à ses "dérivations étrangères", dans les problèmes de prolongement analytique. Voici trois succès de la théorie, la classification des germes d'automorphismes tangents à l'identité dans le domaine complexe, la démonstration de la conjecture de Voros sur le spectre de l'opérateur de Schrödinger à potentiel quantique, et enfin la résolution (avec Martinet, Moussu et Ramis) du vieux problème de Dulac de la théorie des équations différentielles (problème de Hilbert). Les travaux de Jean Ecalle recèlent une richesse d'applications tout à fait exceptionnelle.