

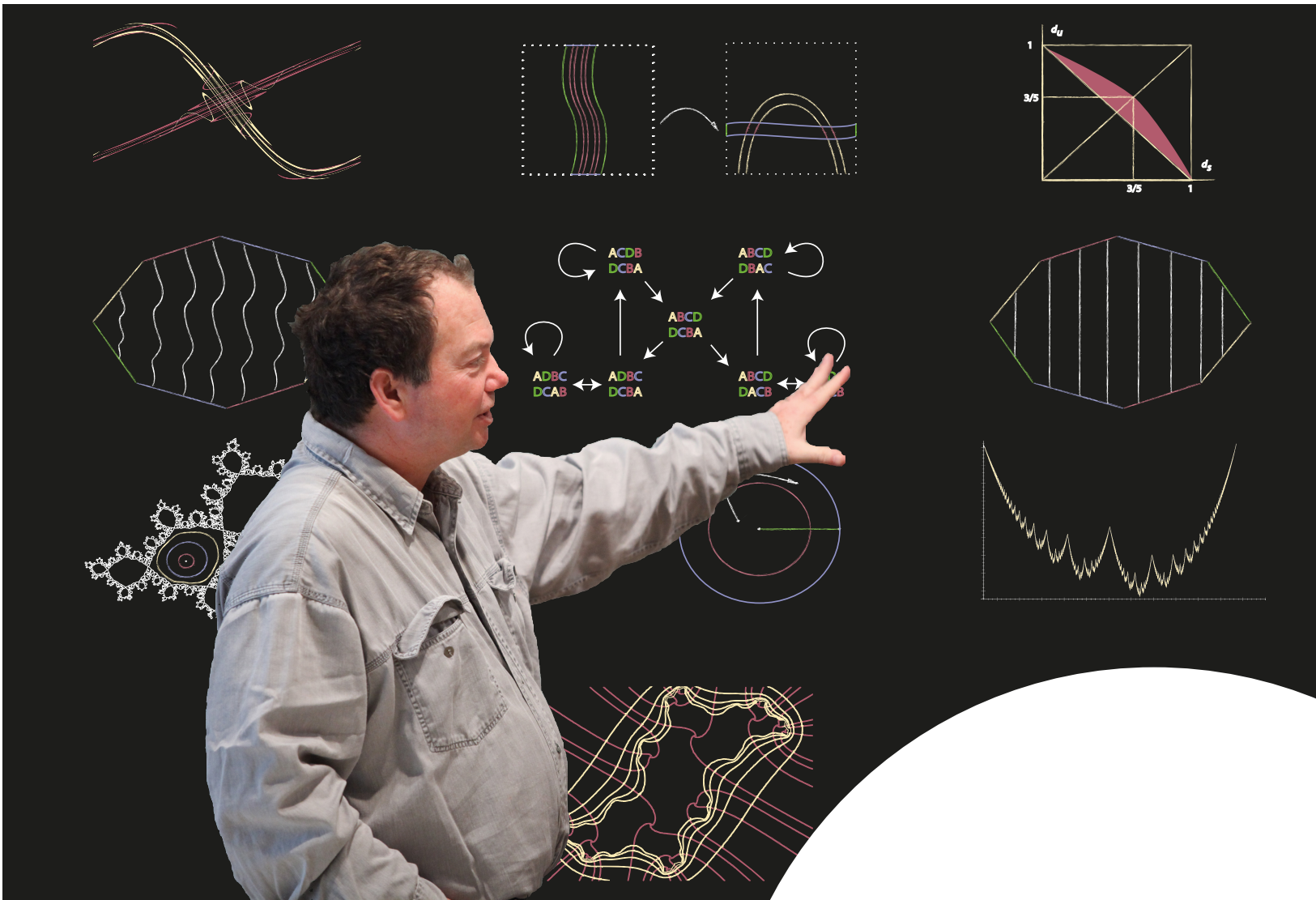
NUMÉRO SPÉCIAL

AVRIL 2018

Jean-Christophe Yoccoz

AVRIL 2018

J.-C. Yoccoz



N° spécial

Numéro spécial de la Gazette des Mathématiciens sous la direction de :

Sylvain CROVISIER

CNRS/université Paris-Sud
Sylvain.Crovisier@math.u-psud.fr

Pierre BERGER

CNRS/université Paris 13
berger@math.univ-paris13.fr

Patrice LE CALVEZ

Sorbonne Universités
lecalvez@math.jussieu.fr

Carlos MATHEUS

CNRS/université Paris 13
matheus@math.univ-paris13.fr

Secrétariat de rédaction :

SMF – Claire ROPARTZ
Institut Henri Poincaré
11 rue Pierre et Marie Curie
75231 Paris cedex 05
Tél. : 01 44 27 67 96 – Fax : 01 40 46 90 96
gazette@smf.emath.fr – <http://smf.emath.fr>

Directeur de la publication : Stéphane SEURET

ISSN : 0224-8999

ISBN : 978-2-85629-879-4



À propos de la couverture. Composition par P. Berger à partir : d'une photo du Collège de France, d'une figure issue d'un article de J. Palis et J.-C. Yoccoz, ainsi que d'illustrations fournies par A. Chéritat, C. Matheus et P. Roesh. Chacune des lignes est détaillée dans les articles mathématiques de ce volume : la ligne 1 dans celui de S. Crovisier-S. Senti et celui de C. G. Moreira-J. Palis, la ligne 2 dans celui de S. Marmi-C. Matheus-P. Moussa, la ligne 3 dans celui de A. Chéritat et la ligne 4 dans celui de X. Buff. Un sens global pour la composition est expliqué dans l'article de P. Berger

N° spécial

Préface

Jean-Christophe Yoccoz aurait eu 60 ans le 29 mai 2017. Nous avons prévu d'organiser un colloque à cette occasion, mais rattrapé par la maladie il nous a quittés en septembre 2016. Nous avons décidé de maintenir cette conférence à sa mémoire : elle s'est tenue au Collège de France à la fin du mois de mai 2017 et a rassemblé plus de 250 personnes. Après trois jours d'exposés sur les thèmes de recherche qui lui étaient chers, ce colloque s'est clôturé sur une journée au cours de laquelle des collègues, élèves, amis... se sont succédé pour parler de l'homme et du mathématicien. Ce numéro spécial de la Gazette prolonge cette journée d'hommage.

Dès ses premiers travaux, Jean-Christophe a apporté des contributions fondamentales aux systèmes dynamiques. C'était alors un domaine encore très jeune, qui a émergé en France avec Poincaré, Hadamard, Julia, Fatou, Denjoy... mais qui ne s'y est véritablement développé qu'au début des années 1970. R. Thom, H. Cartan et J. Cerf font venir H. Rosenberg à l'IHÉS et à Orsay. Celui-ci invite M. Shub à donner un cours sur les systèmes dynamiques hyperboliques introduits par Smale quelques années plus tôt (cf. le texte de M. Shub dans ce volume). H. Rosenberg encadre la thèse de Michel Herman. Ce dernier marque profondément la théorie des systèmes dynamiques, notamment par ses travaux sur les petits diviseurs et le « théorème KAM » (découvert par Kolmogorov, Arnold et Moser); il fonde une véritable école.

Fils de Jean Yoccoz, physicien, et de Denise Yoccoz-Neugnot, traductrice, Jean-Christophe a connu une scolarité extrêmement brillante, au lycée Louis-le-Grand puis à l'École normale supérieure qu'il a intégrée en 1975. Ses années d'élève sont décrites à travers le texte de P.-L. Lions et celui de P. Arnoux, K. Chemla, M. Schoenauer et G. Skandalis. Il a ensuite débuté sa thèse sous la direction de M. Herman. En plus de son don exceptionnel pour les mathématiques, c'était un excellent joueur d'échecs; les textes de M. Schoenauer et de F. Laudenbach évoquent aussi son goût pour la navigation. En 1981, il part au Brésil pour effectuer son service national comme coopérant scientifique à l'Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) de Rio de Janeiro, ce qui est apparaît dans le texte d'É. Ghys. Il travaille à l'École polytechnique, comme chercheur CNRS entre 1979 et 1988, pour soutenir sa thèse d'État « Centralisateurs et conjugaison différentiable des difféomorphismes du cercle » en 1985.

C'est à cette période que M. Herman fondera à l'École polytechnique son séminaire de systèmes dynamiques, où temps est donné à l'orateur de présenter les preuves. R. Douady, un autre étudiant de M. Herman s'y trouvait également ; son texte témoigne de cette période. Jean-Christophe a approfondi et complété les travaux de M. Herman sur la conjugaison différentiable des difféomorphismes du cercle. Il impressionnait par son aisance de calcul et par la puissance de son analyse combinatoire, ce qui ressort du texte de D. Sullivan. Jean-Christophe poursuit ensuite l'étude des petits diviseurs en s'intéressant à la dynamique holomorphe à une variable : il montre l'optimalité de la condition arithmétique dans le théorème de Siegel-Brjuno, sur la linéarisation des germes au voisinage d'un point fixe. Il rejoint alors le département de mathématiques d'Orsay à l'université Paris-Sud, où il exerce comme professeur de 1988 à 1996. Il y côtoie A. Douady, grand spécialiste de la dynamique polynomiale complexe – M. Flexor évoque leurs échanges. Jean-Christophe obtient des résultats majeurs en direction de la conjecture de connexité locale de l'ensemble de Mandelbrot (toujours ouverte). Il introduit pour cela ses fameux puzzles de Yoccoz.

Ses travaux sur les petits diviseurs et la connexité locale lui ont valu de nombreuses distinctions, dont la médaille Fields qu'il reçoit en 1994 au Congrès international des mathématiciens de Zurich. Il est élu membre de l'Académie des sciences la même année, puis nommé professeur au Collège de France en 1996, titulaire de la chaire « Équations différentielles et systèmes dynamiques ».

De son premier voyage à Rio au début des années 1980, Jean-Christophe gardera des liens très étroits avec la communauté mathématique brésilienne, et tout particulièrement avec J. Palis. Au début des années 1990, il oriente ses recherches vers la dynamique non uniformément hyperbolique, souhaitant approfondir les résultats de M. Benedicks et L. Carleson sur la famille de Hénon. Le texte de C.G. Moreira et J. Palis raconte leurs collaborations dans ce projet ambitieux : avec le premier, il caractérise la présence de tangences homoclines persistantes, puis avec le second, il se lance dans l'étude des fers à cheval non uniformes, qui sera publiée dans un imposant mémoire en 2009. Il espérait que la notion de régularité forte qu'il avait introduite à cette occasion puisse mener un jour vers la compréhension de systèmes plus généraux.

Plus récemment, Jean-Christophe s'était tourné vers un sujet en pleine ébullition et aux multiples facettes (échanges d'intervalles, billards polygonaux, surfaces de translation, flot de Teichmüller...). Avec S. Marmi et P. Moussa, il a généralisé la théorie des difféomorphismes du cercle aux échanges d'intervalles. A. Ávila raconte dans son texte comment Jean-Christophe l'a fait venir en France et leur collaboration, avec S. Gouëzel, sur le mélange exponentiel du flot de Teichmüller. Jean-Christophe a aussi étudié le spectre de Lyapunov

des surfaces de translation, notamment avec C. Matheus.

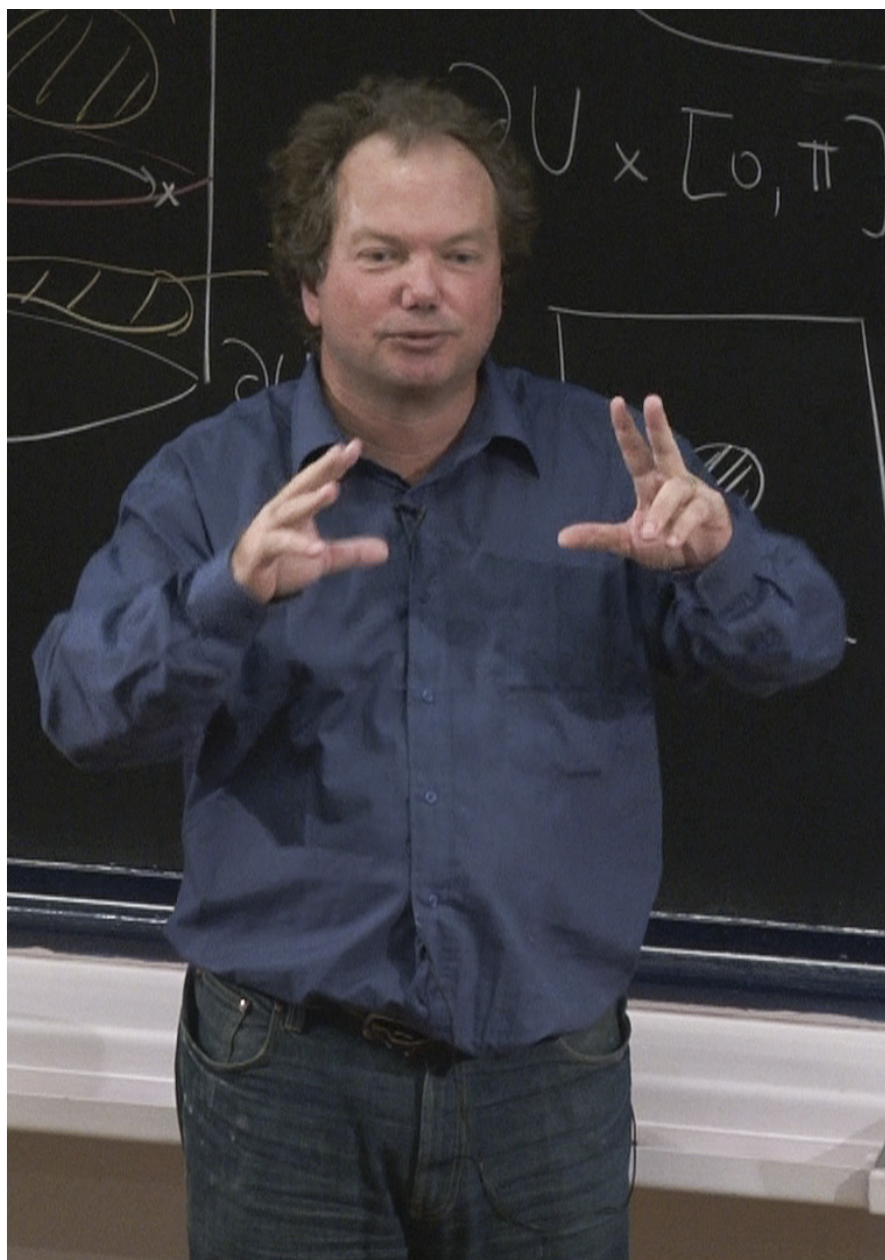
Les principaux travaux mathématiques, déjà mentionnés et correspondant aux différentes périodes de recherche de Jean-Christophe, sont synthétisés dans les textes mathématiques suivants : les difféomorphismes du cercle par B. Fayad, H. Eliasson et R. Krikorian, la dynamique complexe par X. Buff et A. Chéritat, la dynamique non-uniformément hyperbolique par S. Crovisier et S. Senti, les échanges d'intervalles et les surfaces de translation par S. Marmi, C. Matheus et P. Moussa. S'y ajoute un texte sur la dynamique des populations de rongeurs par S. Arlot, S. Marmi, C. Matheus et N.G. Yoccoz : le frère de Jean-Christophe, biologiste, cherchait à comprendre comment les variations cycliques d'effectifs peuvent être expliquées sans l'intervention de paramètres extérieurs. Jean-Christophe a mené des expériences numériques avec S. Arlot pour mettre en évidence l'existence d'attracteurs étranges dans les modèles de population.

L'influence de Jean-Christophe sur les systèmes dynamiques est considérable : par ses exposés, ses cours mais aussi, au-delà de ses propres travaux, par l'animation du séminaire qu'il avait repris avec H. Eliasson après le décès de M. Herman, par les conseils et avis qu'il donnait généreusement, ce dont M.-C. Arnaud témoigne dans son texte. Il a formé quatorze élèves en thèse : S. Senti a rassemblé des souvenirs collectifs ; R. Pérez-Marco, J. Rivera-Letelier et P. Berger livrent chacun leurs expériences personnelles. Il s'est aussi impliqué dans la défense de l'enseignement, auquel il accordait une grande importance : J.-P. Kahane nous raconte comment Jean-Christophe lui a succédé comme président de la « commission de réflexion sur l'enseignement des mathématiques ».

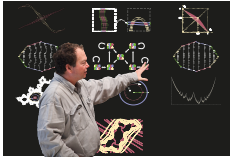
Tous ceux qui ont fréquenté Jean-Christophe garderont le souvenir de sa personnalité : simplicité, gentillesse, optimisme, curiosité, et surtout une passion débordante pour sa discipline qu'il ne manquait jamais de faire partager.

Nous tenons à remercier pour leur aide à la préparation de ce volume : François Béguin, Sylvain Bonnot, Abed Bounemoura, Jérôme Buzzi, Jean-René Chazottes, Charles Frances, Sébastien Gouëzel, Antonin Guilloux, Frédérique Petit, Jean-François Quint, Ludovic Rifford, Claire Ropartz, Amie Wilkinson.

Pierre BERGER, Sylvain CROVISIER, Patrice LE CALVEZ et Carlos MATHEUS



Crédit photo : François Tisseyre



N° spécial

Sommaire

Dynamique de populations de petits mammifères, saisonnalité et attracteur de Hénon – <i>S. ARLOT et al.</i>	6
De Michel à Jean-Christophe – <i>M.-C. ARNAUD</i>	15
Une brève histoire de Jean-Christophe – <i>P. ARNOUX et al.</i>	17
The early bird – <i>A. AVILA</i>	20
Un élève à l'école d'un maître – <i>P. BERGER</i>	23
La connexité locale de l'ensemble de Mandelbrot – <i>X. BUFF</i>	29
Linéarisation des polynômes quadratiques selon Jean-Christophe Yoccoz – <i>A. CHÉRITAT</i>	36
Un problème pour le XXI ^e siècle – <i>S. CROVISIER et S. SENTI</i>	44
Le volcan maîtrisé – <i>R. DOUADY</i>	53
J.-C. Yoccoz and the theory of circle diffeomorphisms – <i>H. ELIASSON, B. FAYAD et R. KRİKORIAN</i>	55
Un souvenir – <i>M. FLEXOR</i>	67
Deux souvenirs du jeune Jean-Christophe – <i>É. GHYS</i>	68
Jean-Christophe Yoccoz et la diffusion des mathématiques – <i>J.-P. KAHANE</i>	71
Jean-Christophe, neveu dans la famille mathématicienne – <i>F. LAUDENBACH</i>	73
Jean-Christophe : du lycée au Collège – <i>P.-L. LIONS</i>	77
Fonctions de Brjuno, échanges d'intervalles, origamis et autres objets insolites – <i>S. MARMI, C. MATHEUS et P. MOUSSA</i>	79
Homoclinic bifurcations : our collaboration with Jean-Christophe Yoccoz – <i>C. G. MOREIRA et J. PALIS</i>	105
Chers souvenirs de Jean-Christophe – <i>R. PÉREZ-MARCO</i>	115
Memories of Jean-Christophe Yoccoz – <i>J. RIVERA</i>	120
Les autres Jean-Christophe – <i>M. SCHOENAUER</i>	122
Un hommage à Jean-Christophe, directeur de thèse – <i>S. SENTI</i>	125
My dynamics courses at Orsay and Jean-Christophe – <i>M. SHUB</i>	130
A mathematician, normal and wonderful – <i>D. SULLIVAN</i>	131