

Etienne Birmelé

Laboratoire MAP5
Université Paris Descartes
45 rue des Saints-Pères
75270 PARIS, FRANCE

Téléphone : 01 83 94 58 66
etienne.birmele@parisdescartes.fr
www.math-info.univ-paris5.fr/~ebirmele/

Né le 14/12/1976
Marié, 3 enfants

Parcours professionnel

Septembre 1997 - Août 2001 : Scolarité à l'ENS Lyon.

Septembre 2001 - Août 2004 : Monitorat au Département Mathématiques de l'Université Claude Bernard Lyon 1. Membre du laboratoire *Laboratoire de Probabilités, Combinatoire et Statistiques* (LAPCS).

Septembre 2004 - Janvier 2005 : ATER au département Informatique de l'Université de Haute-Alsace (Mulhouse). Membre du laboratoire *Modélisation et Algorithmique GEométrie* (MAGE).

Février 2005 - Août 2013 : Maître de Conférences en Mathématiques Appliquées à l'Université d'Evry-Val d'Essonne. Membre du laboratoire *Statistique et Génome*.

Septembre 2011 - Août 2012 : Délégation auprès de l'équipe *Bamboo* de l'INRIA Rhône-Alpes, au sein du *Laboratoire de Biométrie et Biologie Evolutive* (LBBE) de l'Université Lyon 1.

Septembre 2013 - : Professeur en Mathématiques Appliquées à l'Université Paris Descartes. Membre du laboratoire *MAP5*.

Diplômes

Agrégation de Mathématiques, rang 9, 2000.

Doctorat en Mathématiques et Informatique théorique à l'Université Claude Bernard Lyon 1 sous la direction du Pr. J.A. Bondy.

Ma thèse, intitulée *Largeur d'arborescence, quasi-clique mineurs et propriété d'Erdős-Posá*, a été soutenue le 17 décembre 2003.

Le jury était composé de B. Courcelle (président), J.A. Bondy (directeur), V. Bouchitté (rapporteur), M. Habib, M. Pouzet et A. Thomason (rapporteur). C. Thomasen, absent le jour de la soutenance, a également été rapporteur.

Habilitation à Diriger des Recherches à l'Université d'Evry-Val-d'Essonne.

Mon habilitation, intitulée *Étude structurelle des réseaux : modèles aléatoires, motifs et cycles*, a été soutenue le 3 novembre 2011.

Le jury se composait de M.-F. Sagot (présidente), C. Ambroise, G. Blanchard, J.A. Bondy, G. Lugosi (rapporteur) et K. Strimmer (rapporteur). M. Latapy, absent le jour de la soutenance, a également été rapporteur.

Publications

Journaux internationaux à comité de lecture

1. T. Picchetti, J. Chiquet, M. Elati, P. Neuvial, R. Nicolle and E. Birmelé, A model for gene deregulation detection using expression data, *BMC Systems Biology*, 2015.
2. P. Latouche, E. Birmelé, and C. Ambroise, Model selection in overlapping stochastic block models, *Electronic Journal of Statistics*, **8**, 762-794, 2014.
3. P. Milreu, C. Coimbre Klein, L. Cottret, V. Acuna, E. Birmelé, M. Borassi, C. Junot, A. Marchetti-Spaccamela, A. Marino, L. Stougie, F. Jourdan, P. Crescenzi, V. Lacroix and M.-F. Sagot, Telling metabolic stories to explore metabolomics data : a case study on the yeast response to cadmium exposure, *Bioinformatics* **30** (1) : 61-70, 2014.
4. E. Birmelé, Detecting local network motifs, *Electron. J. Stat.*, **6**, 908-933, 2012.
5. V. Acuna, E. Birmelé, L. Cottret, P. Crescenzi, F. Jourdan, V. Lacroix, A. Marchetti-Spaccamela, A. Marino, P. Vieira Milreu, M.-F. Sagot, and L. Stougie, Telling Stories : Enumerating maximal directed acyclic graphs with a constrained set of sources and targets, *Theoretical Computer Science*, **457**(2), 1-9, 2012.
6. P. Latouche, E. Birmelé and C. Ambroise, Assessing a Mixture Model for Graphs with a Non Asymptotic Approximation of the Marginal Likelihood, *Statistical Modelling*, **12**(1) : 93-115, 2012.
7. P. Latouche, E. Birmelé and C. Ambroise, Overlapping Stochastic Block Models with Application to the French Blogosphere, *Annals of Applied Statistics*, **5** (1), 309-336 , 2011.
8. E. Birmelé, A scale-free graph model based on bipartite graphs, *Discrete Applied Mathematics*, **157** (10), 2267-2284 , 2009.
9. E. Birmelé, F. Delbot and C. Laforest, Mean analysis of an online algorithm for the vertex cover problem, *Information Processing Letters*, **109** (9), 436-439, 2009.
10. E. Birmelé, J.A. Bondy and B.A. Reed, Tree-width of graphs without a 3 by 3 grid minor, *Discrete Applied Mathematics*, **157** (12), 2577-2596, 2009.
11. E. Birmelé, M. Elati, C. Rouveirol and C. Ambroise, Identification of functional modules based on transcriptional regulation structure, *BMC Proceedings*, **2** (4) :S4, 2008.
12. E. Birmelé, Every longest circuit of a 3-connected, $K_{3,3}$ -minor free graph has a chord, *J. Graph Theory*, **58** (4), 293-298, 2008
13. E. Birmelé, J.A. Bondy and B.A. Reed, The Erdős-Posá property for long circuits, *Combinatorica*, **27** (2), 135-145, 2007 .

14. S. Bessy, E. Birmelé, F. Havet. Arc-chromatic number of digraphs in which every vertex has bounded outdegree or bounded indegree, *J. Graph Theory*, **53** (4), 315–332, 2006.
15. C. Matias, S. Schbath, E. Birmelé, J.-J. Daudin, S. Robin, Network motifs : mean and variance for the count, *Revstat*, **4** (1), 31–51, 2006.
16. E. Birmelé, Tree-width and circumference of graphs, *J. Graph Theory*, **43** (1), 24–25, 2003.

Journaux francophones à comité de lecture

1. E. Birmelé, F. Delbot, C. Laforest and N. Thibaut, Analyse du nombre de perturbations lors du maintien d'un arbre de connexion de faible diamètre, *Techniques et Sciences Informatiques*, **30**(7), 781-808, 2011.

Actes de conférences

1. E. Birmelé, F. de Montgolfier and L. Planche, Minimum Eccentricity Shortest Path Problem : an Approximation Algorithm and Relation with the k-Laminarity Problem, *International Conference on Combinatorial Optimization and Applications (COCOA) 2016, Lecture Notes in Computer Science*, à paraître.
2. R. Andrade, E. Birmelé, A. Mary, T. Picchetti and M.-F. Sagot, Incremental complexity of a bi-objective hypergraph transversal problem, *FCT 2015, Lecture notes in Computer Science*, to appear.
3. E. Birmelé, R. Ferreira, R. Grossi, A. Marino, N. Pisanti, R. Rizzi and G. Sacomoto, Optimal Listing of Cycles and st-Paths in Undirected Graphs, *Proceedings of 24th ACM/SIAM Symposium On Discrete Algorithms (SODA) 2013, ACM Press, 2013*.
4. E. Birmelé, P. Crescenzi, R. Ferreira, R. Grossi, V. Lacroix, A. Marino, N. Pisanti, G. Sacomoto and M.-F. Sagot, Efficient bubble enumeration in directed graphs, *String Processing and Information Retrieval (SPIRE) 2012, Lecture Notes in Computer Science*, **7608**, 118–129, 2012.
5. P. Milreu, V. Acuna, E. Birmelé, P. Crescenzi, A. Marchetti-Spaccamela, M.-F. Sagot, L. Stougie and V. Lacroix, Enumerating chemical organisations in consistent metabolic networks : Complexity and algorithms. *Workshop on Algorithms in Bioinformatics (WABI) 2010, Lecture Notes in Computer Science*, **6293**, 226–237, 2010.
6. E. Birmelé, Detecting network motifs by local concentration, *Proceedings des Journées Ouvertes en Biologie, Informatique et Mathématiques 2009*, 91-97, 2009.
7. E. Birmelé, J.A. Bondy and B.A. Reed, Brambles, prisms and grids, *Graph Theory in Paris - Proceedings of a Conference in Memory of Claude Berge*, Birkhauser, 2007.

Chapitres de livre

1. P. Latouche, E. Birmelé and C. Ambroise, Bayesian methods for graph clustering, *Advances in Data Analysis, Data Handling and Business Intelligence*, Eds A. Fink, B. Lausen, W. Seidel and A. Ultsch, Springer, 2009.
2. P. Latouche, E. Birmelé and C. Ambroise, Overlapping clustering methods for networks, *Handbook on Mixed Membership Models*, Eds E. Airoldi, D. Blei, E. Erosheva, S. Fienberg and K. Bokalders, Chapman and Hall, à paraître.

Communications

Conférences en tant qu'invité

1. *NET 09*, University of Warwick, octobre 2009.
2. *SMPGD 2010*, Marseille, janvier 2010.
3. *IWAP 2010*, Madrid, juillet 2010.
4. *Workshop on Bioinformatics and Algorithms*, Sao Paulo, mai 2012.
5. *European Meeting of Statisticians 2013*, Budapest, juillet 2013.
6. *FGG-EGC 2015*, Luxembourg, janvier 2015.
7. *DMV 2015* (Rassemblement annuel de la société mathématique allemande), Hamburg, septembre 2015.

Ecoles

1. *International Workshop on Bayesian networks*, Paris, septembre 2010.
2. *Ecole Analyse du génome tumoral*, Seine-Port, mai 2014.
3. *Ecole Advanced Mathematics for Network Analysis*, Luchon, 2016

Conférences en tant que contributeur

1. Journées Graphes et Algorithmes, Grenoble, 2002.
2. Workshop on Networks in Computational Biology, Ankara, septembre 2006.
3. International Workshop on Machine Learning in Systems Biology, Evry, septembre 2007.
4. Journées Graphes et Algorithmes, Paris, novembre 2007.
5. Second Biennial Newcastle Workshop on Statistical Bioinformatics and Stochastic Systems Biology, Newcastle, Mai 2009.
6. Journées Ouvertes en Biologie, Mathématiques et Informatiques, Nantes, juin 2009.
7. GIW/IncoB 2015, Tokyo, septembre 2015.

Séminaires et conférences en tant que contributeur (depuis 2006)

- 2006** Institut de Mathématiques de Bourgogne, Dijon.
- 2007** Equipe Statistics for Systems Biology, Evry ; Equipe MAGMA, Marseille, juin 2007.
- 2008** Laboratoire IBISC, Evry, janvier 2008.
- 2010** LIP6, UPMC.
- 2012** Laboratoire Jean Kuntzmann, Grenoble ; Laboratoire IBISC, Evry ; Séminaire Statistics for Systems Biology, AgroParisTech Paris.
- 2013** Séminaire parisien de Statistique ; Colloquium du MAP5, Paris Descartes ; Département d'informatique, Tromsø, Norvège.
- 2015** Séminaire parisien de Statistiques.
- 2016** Rencontres Math/Bio/Médecine, Villetaneuse.
- 2017** Séminaire Statistics for Systems Biology, INRA Jouy en Josas ; Equipe MEB, Marseille ; Laboratoire LAGA, Paris 13.

Encadrement

Post-doctorat : — Magali Champion, mai 2016-avril 2018 .

Doctorat : — Pierre Latouche, 2007-2010, en co-direction avec C. Ambroise : *Modèles de graphes aléatoires à structure cachée pour l'analyse des réseaux.*

- Thomas Pichetti, 2013-2017 , *Contributions statistiques et algorithmiques à la comparaison de réseaux de régulation cellulaire. Application au cancer de la vessie.*
- Einar Holsbø, 2014-2018 , en co-direction avec Lars Einar Bongo et Eiliv Lund (Université de Tromsø), *Biological Data Analysis at scale and speed.*
- Léo Planche, 2015-2018 , en co-direction avec Fabien de Montgolfier, *Décomposition de graphes en plus courts chemins et cycles de faible excentricité.*
- Allan Jérôlon, 2017- , en co-direction avec Vittorio Perduca et Flora Alarcon, à propos d'analyse causale et de médiation.
- Juliana Alves Pegoraro, 2018 - , thèse CIFRE avec l'entreprise SRETT (Loc Le Xuan) et la Pitié Salpêtrière (Dr Jesus Gonzalez), à propos d'apprentissage pour la détection précoce d'exarcébations chez les patients souffrant de BPCO.

Stages de M2 : — Jaouad Allaoui, 2009, filière Statistiques à l'Université Paris Diderot : *Recherche de sous-graphes sur-représentés dans les réseaux métaboliques.*

- Thomas Picchetti, 2012, filière Informatique de l'ENS Lyon : *Enumération et échantillonnage de graphes métaboliques chimiquement cohérents.*
- Gül Tugce Yurtseven, 2013, master de Biologie Systémique et Synthétique d'Evry : *Inférence de réseaux de régulation de l'épissage alternatif.*
- Aniket Mane, 2015, BITS Pilani University (Inde) : *à définir.*

Stages de M1 : — Hélène Zerath, 2007, filière Génie Biologique et Informatique de l'Université d'Evry : *Modularité des réseaux bipartis et application à la levure.*

- Laurent Martin, 2010, filière Mathématiques de l'ENS Lyon : *Modèles de mélange et graphes dynamiques.*
- Arnaud Felten, 2011, filière Bioinformatique de l'université de Rouen : *Etude de la duplication à travers les réseaux d'interactions protéine-protéine et les réseaux génétiques.*

Activités pédagogiques

Présentation synthétique des enseignements

Enseignements de Licence			
Lyon 1	L2 Maths	Analyse	>100h
		Automates	60h
Mulhouse	L1 Informatique	Programmation	96h
Evry	L1 Biologie	Analyse	>200h
	L1 Physique/Chimie	Programmation	>100h
	L2-L3 Staps	Probab/Stats	>100h
	Ecole d'ingénieur	Programmation	60h
Descartes	L3 Informatique	Algorithmique	>100h
	L3 Mathématiques	Modélisation	>100h
Enseignements de Master			
	M1 Bioinformatique	Probab/stats	60h
		Alignement de séquences	40h
Evry	M2 Bioinformatique	Proba/stats	40h
		Chaînes de Markov	40h
		Analyse de données	40h
		Normalisation de biopuces	20h
Descartes	M1 Statistiques	Tests	>100h
		Statistiques pour la génomique	>100h
	M1 Informatique	Probab/Stats	40h
		Algorithmes MCMC	60h
	M2 Statistiques	Analyse de réseaux	30h
		Modèle linéaire généralisé	30h
		Apprentissage en grande dimension	45h

Responsabilité de filière

Je suis depuis 2013 co-responsable de la filière Ingénierie et depuis 2016 responsable de la mention du master de mathématiques de Paris Descartes, qui comprend :

1. une spécialité à orientation professionnelle *Ingénierie Mathématique et Biostatistiques*.
2. une spécialité *Mathématiques, Modélisation, Apprentissage*, possédant un tronc commun en apprentissage et des spécialisations possibles en probab/stats ou en image.

Cette organisation est celle en vigueur depuis 2018, où une refonte du précédent master a été effectuée avec les trois autres co-responsables de filières.

Responsabilités scientifiques

Responsabilité de projets

Je suis ou ai été porteur de plusieurs projets scientifiques, financés sur appel d'offres.

Dérégulation des gènes dans le cancer de la vessie Je travaille depuis maintenant quatre ans avec Mohamed Elati (bioinformaticien à Evry) et François Radvanyi (spécialiste du cancer à l'institut Curie) sur la dérégulation de l'activité transcriptionnelle dans le cancer de la vessie.

Cette collaboration a eu un premier financement, dont j'étais le porteur, sous le nom de projet **CREPE** (Comparaison de Réseaux de régulation par Enumération de PERTurbations), à hauteur de 17 k€ en 2013 et 2014 (PEPS CNRS Biologie-Mathématique-Informatique).

Les travaux préliminaires réalisés ont permis le montage du projet **LIONS**. Ce projet, dont le porteur principal est Mohamed Elati, a été accepté en 2015 et est financé par l'INSERM depuis décembre 2015 (et jusqu'en été 2018) à hauteur de 752 k€.

Je suis responsable de l'équipe statistique et gère une enveloppe de 132 k€ dans ce cadre. Cette équipe accueille notamment Thomas Pichetti dans le cadre de son travail de thèse et Magali Champion dans le cadre d'un post-doc financé par le projet.

Classification de grands graphes Je suis initiateur, avec Fabien de Montgolfier et Michel Habib de l'IRIF (Paris Diderot) d'une collaboration sur la décomposition et la classification de grandes familles de grands graphes.

Nous avons commencé par obtenir un financement pour le projet **MACD** (Mixed Approach for Community DETection), à hauteur de 11 k€ en 2015 (PEPS CNRS FaSciDo).

Ce premier financement a permis d'initier une demande plus conséquente, dont je suis également porteur. Ce projet a été acceptée par la COMUE Sorbonne Paris Cité à hauteur de 140 k€ de 2015 à 2018. Cette enveloppe, malheureusement réduite à la suite du non-renouvellement de l>IDEX USPC, permet de financer la thèse de Léo Planche.

Apprentissage statistique pour la détection précoce de métastase Dans le cadre de la collaboration avec l'université de Tromsø à laquelle je participe, j'ai été le porteur côté français du projet **Machine Learning for Systems Epidemiology in Breast Cancer** dans le cadre de l'appel **Aurora** de relation bilatérale franco-norvégienne. Le financement de 5 k€ par partenaire obtenu pour l'année 2016 ainsi que le financement par l'université de Tromsø de la thèse d'Einar Holsbø ont permis l'établissement d'une collaboration liée à l'application de techniques d'apprentissage aux données épidémiologiques de la cohorte NOWAC. La participation à des appels à projets plus conséquents est à l'étude.

Apprentissage pour la détection d'exacerbations La bronchopneumopathie chronique obstructive est une maladie nécessitant que les patients utilisent régulièrement une aide à la respiration sous forme de bouteille d'oxygène. L'entreprise SRETT développe un capteur permettant de mesurer le flux en sortie de bouteille et par conséquent d'avoir des données en temps continu liées à la qualité de respiration des patients lorsqu'ils utilisent leur aide. Le financement de la thèse de Juliana Pegoraro dans le cadre d'une thèse CIFRE au sein de SRETT, et en supervision académique conjointe avec le Dr Jesus Gonzalez d'hôpital de la Pitié-Salpêtrière, a pour but d'obtenir un outil de diagnostic personnalisé basé sur les techniques d'apprentissage (*machine learning*). Le but principal est de permettre la détection

la plus précoce possible des exacerbations, qui sont des crises aiguës amenant souvent une hospitalisation.

Autres responsabilités scientifiques

Jurys de thèse et d'HDR 1. François Delbot, Université d'Evry, 2009

2. Pierre Latouche, Université d'Evry, 2010 (encadrant)
3. Antoine Channarond, AgroParisTech, 2013 (rapporteur)
4. Magali Champion, Université Paul Sabatier, Toulouse, 2014 (rapporteur)
5. Sagnik Datta, Université Technologique de Compiègne, 2016 (président)
6. Loïc Schwaller, AgroParisTech, 2016 (rapporteur)
7. Quentin Grimonprez, INRIA et Université de Lille, 2017 (président)
8. Lionel Tabourier, UPMC, Paris, 2018 (HDR)
9. Sabine Mercier, Université Paul Sabatier, Toulouse, 2018 (HDR, rapporteur)

Evaluations 1. Membre du jury de l'appel *Biologie des systèmes appliquée au cancer* de l'INSERM en 2012 et 2018.

2. Membre du comité d'évaluation HCERES du Laboratoire LaBRI en janvier 2015.
3. Expert extérieur pour les appels *Convergence* (2014) et *Convergence internationale* (2015) de Sorbonne Université, et pour l'appel interdisciplinaire 2015 de l'Université de Nantes.

Conférences — Membre des comités scientifiques de *Mathematics for Biological Networks 2007* et *Algotel 2009*.

— Organisateur de la session *Statistiques pour la biologie* des journées MAS 2014.

Relecteur — pour les journaux *Journal of Graph Theory*, *TSI*, *Discrete Applied Mathematics*, *Combinatorica*, *Transactions on Computational Biology and Bioinformatics*, *Algorithms*, *Advances in Complex Systems*, *Bioinformatics*, *Scandinavian Journal of Statistics*, *Journal of the Royal Society Interface*, *Statistical Applications in Genetics and Molecular Biology* et *Algorithms for Molecular Biology*

— les conférences *JOBIM 08*, *Algotel 09*, *Mathematical Foundations of Computer Science 09*, *Recomb 2012*, *ESA 2015* et *ISMB 2016*.

Responsabilités collectives

- Membre du conseil d'UFR de l'UFR de Mathématiques-Informatique de Paris Descartes.
- Membre du conseil de laboratoire du MAP5.
- Membre de la commission de spécialistes en sections 25-26 de l'Université d'Evry, puis des comités de sélection suivant : Evry, MCF section 26, 2009 ; Rouen, MCF section 26-27, 2011 ; Paris Descartes, deux MCF section 26, 2014 (Assesseur), MCF section 26 en 2018 (IUT) ; Paris Diderot, MCF section 64, 2016 ; Paris Descartes, PR section 26, 2016 puis 2017.