

## La carrière mathématique de Pierre Leroux

Gilbert Labelle

---

Pierre Leroux a été professeur au département de mathématiques de l'université du Québec à Montréal (UQÀM) de juin 1971 à août 2007, moment où il a pris sa retraite. Loin de cesser ses activités de recherche et d'encadrement d'étudiants, il les avait reprises de plus belle jusqu'au moment de son décès, tout-à-fait inattendu, le 9 mars 2008.

Les activités mathématiques proprement dites de Pierre Leroux débutent au milieu des années 60 par ses travaux en algèbre et, plus particulièrement, en théorie des catégories. À l'université de Montréal, il publie, en 1965, un mémoire de maîtrise [1] sur *l'existence des enveloppes injectives* puis, en 1970 sous la direction de Jean-Marie Maranda, une thèse de doctorat remarquable [2] sur *l'extension à des catégories de morphismes d'une paire de foncteurs adjoints*. En 1970-71 il travailla comme chercheur boursier post-doctoral du CRSNG (Canada), au Laboratoire de mathématiques à la Faculté des sciences d'Orsay (France).

Viennent ses trois premiers articles de recherche publiés dans des revues scientifiques de niveau international : le premier [3], en 1970 en collaboration avec Paul Ribenboim, sur *les dérivations d'ordre supérieur dans les catégories semi-additives*, suivi en 1971-72, de deux publications [4, 5] portant respectivement sur *les structures d'effacement*, et une *caractérisation de la catégorie des groupes*.

Il introduit, en 1975, une intéressante extension, au niveau des catégories, de l'inversion de Möbius qui était jusqu'alors confinée à la théorie des nombres, et plus généralement, au contexte des algèbres d'incidence. Il créa ainsi une nouvelle classe de catégories qu'il a appelées les *catégories de Möbius* [7]. De 1980 à 1982, en collaboration avec Mireille Content, François Lemay et Jean Sarailé, il publie trois autres articles sur diverses propriétés des catégories de Möbius [8, 11, 13].

Durant une année sabbatique au département de mathématiques de l'université de San Diego (UCSD), Californie (États Unis), 1978-79, il découvre le monde de la combinatoire moderne en collaborant avec des chercheurs dont Adriano Garsia, Richard Stanley, Xavier G. Viennot, etc. Son enthousiasme pour ce sujet est tel qu'il démarre en 1979, à son retour à l'UQÀM, un nouveau séminaire hebdomadaire de recherche : le *Séminaire de combinatoire et d'informatique mathématique*. Ce séminaire obtint un tel succès auprès de la communauté mathématique nationale et internationale, que ses activités, chaque vendredi, existent encore aujourd'hui, même après trente ans.

C'est sous l'impulsion de ce séminaire que le *Groupe de Recherche en Combinatoire de l'UQÀM*, prit naissance autour des années 1980, regroupant initialement André Joyal, Gilbert Labelle, Jacques Labelle, Pierre Bouchard, François Bergeron, Hélène Décoste, etc. (une multitude d'autres chercheurs s'étant ajoutés depuis). Au même moment, inspiré des travaux de Dominique Foata sur les séries génératrices exponentielles [6], André Joyal introduisit la *théorie combinatoire des espèces de structures* par son texte fondamental intitulé *Une théorie combinatoire des séries formelles* [9]. En résumé, une espèce de structures est un endofoncteur  $F$  de la catégorie des ensembles finis. Pour chaque ensemble fini,  $U$ , un élément de  $F[U]$  est

appelé une *F-structures* sur  $U$  et pour chaque bijection  $f : U \rightarrow V$  entre ensembles finis, la bijection correspondante  $F[f] : F[U] \rightarrow F[V]$  est appelée *le transport, le long de  $f$ , des F-structures sur  $U$  vers les F-structures sur  $V$* . On peut associer canoniquement à chaque espèce de structures une fonction symétrique ainsi que des séries génératrices et indicatrices pour le dénombrement des structures étiquetées ou non étiquetées en y intégrant la théorie de Pólya. Plusieurs opérations combinatoires permettent de construire des espèces à partir d'autres espèces. Ces opérations donnent aussi lieu à des équations fonctionnelles et différentielles combinatoires facilitant l'analyse des propriétés des espèces étudiées. Le groupe de recherche en combinatoire est devenu en 1989, avec Pierre Leroux comme premier directeur, un centre institutionnel de recherche à l'UQÀM appelé le LaCIM : Laboratoire de Combinatoire et d'Informatique Mathématique. La théorie des espèces constitue encore aujourd'hui l'un des principaux axes de recherches du LaCIM.

Poursuivons avec les travaux mathématiques de Pierre Leroux. Il publie en 1982, en collaboration avec Hélène Décoste et Gilbert Labelle, un article intitulé *Une approche combinatoire pour l'itération de Newton-Raphson* [12]. Dans cet article, la racine de l'équation étudiée est l'espèce des arborescences dites « enrichies » [10], plutôt qu'un nombre comme en analyse numérique. L'itération de Newton-Raphson correspond, dans ce contexte, à des approximations de cette espèce en produisant des arborescences portées par des ensembles de plus en plus grands (dont la cardinalité double à chaque étape). Viennent ensuite deux articles fondamentaux, avec Dominique Foata en 1983 [14] et Volker Strehl en 1985 [17] sur des modèles combinatoires des polynômes de Jacobi et de diverses identités qui en résultent. Leroux fait un retour en algèbre pure en publiant aussi en 1985, avec R.E. Block [16], un article *Generalized dual coalgebras of algebras, with applications to cofree coalgebras*.

Viennent ensuite une série d'articles (1985-91) [19, 21, 22, 26] avec Gérard Xavier Viennot, sur la *résolution combinatoire des systèmes d'équations différentielles* dans le cadre des  $L$ -espèces, c'est-à-dire des espèces dont les structures vivent sur des ensembles linéairement ordonnés. Cette approche des équations différentielles fournit, par exemple, une méthode unifiée pour résoudre combinatoirement des problèmes différentiels du type  $y' = f(x, y)$ ,  $y(0) = y_0$ . En particulier, le résultat classique de Désiré André qui interprète à l'aide des permutations alternantes les coefficients de la série,  $y = y(x)$ , solution du problème  $y' = 1 + y^2$ ,  $y(0) = 0$ , découle immédiatement de cette théorie et apparaît de façon parfaitement automatique. De plus, cette approche des équations différentielles, fournit un cadre nouveau pour les intégrales itérées en théorie classique du contrôle.

Soulignons, au passage, le texte *Methoden der Anzahlbestimmung für einige Klassen von Graphen*, *Bayreuther Mathematische Schriften* (1988) [20] dans lequel Pierre décrit les méthodes de la théorie des espèces à la communauté mathématique allemande lors d'un séjour à Bayreuth.

Après deux articles sur les *matrices réduites et la  $q$ -log convexité des nombres  $q$ -Stirling*, en 1990 [23] et les nombres  $p, q$ -Stirling la même année avec Anne de Médicis [30], Pierre Leroux poursuit avec trois articles en théorie des espèces : en 1991, avec François Bergeron et Gilbert Labelle [24], *sur l'espérance du nombre de feuilles d'un arbre ayant un automorphisme donné*; en 1992, avec Hélène Décoste

et Gilbert Labelle [27] sur l'utilisation de la *composition fonctorielle* (par opposition à la composition partitionnelle) en théorie des espèces et ses applications en théorie des graphes notamment ; en 1993, avec Ibrahim Miloudi [28] sur des *généralisations de la formule d'Otter* sous la forme d'équations combinatoires qui relient des familles d'arbres (ou graphes) pointés à ces mêmes familles non pointées. Ces équations, qu'il a appelées *formules de dissymétrie*, permettent de se débarrasser élégamment des pointages (augmentant ainsi les groupes d'automorphismes des structures considérées) à partir d'équations combinatoires (en général plus simples) qui caractérisent les structures pointées correspondantes. En collaboration avec Anne de Médicis en 1995 Leroux publie aussi un texte sur les *nombres de Stirling généralisés, convolutions et  $p, q$ -analogues correspondants* [32]. Notons aussi son travail conjoint avec Étienne Rassart et Ariane Robitaille, *Enumeration of Symmetry Classes of Convex Polyominoes in the Square Lattice* [38], dans lequel les auteurs dénombrent et classifient les polyominos convexes selon leurs groupes de symétrie diédrales à l'aide d'équations fonctionnelles diverses. Cette étude est étendue, avec Étienne Rassart, à la classe des polyominos parallélogrammes dans *Enumeration of symmetry classes of Parallelogram Polyominoes* [44]. Soulignons aussi le travail *Stirling Numbers Interpolation using Permutations with Forbidden Subsequences* (2002) [48], fait en collaboration avec nos amis italiens Elisa Pergola et Renzo Pinzani ainsi que *Enumeration of Symmetry classes of Convex Polyominoes on the Honeycomb Lattice*, (2005) [55] avec Dominique Gouyou-Beauchamp.

À partir de 1996, cependant, les travaux de Pierre se concentrent pour la plupart sur la théorie des espèces proprement dite et ses applications.

Dans *An extension of the Exponential Formula in Enumerative Combinatorics* (1996) [34], en collaboration avec Gilbert Labelle, une nouvelle espèce virtuelle pondérée, notée  $\Lambda^{(\alpha)}$ , est introduite. Elle satisfait à la propriété remarquable qu'elle permet d'ajouter un compteur,  $\alpha$ , de composantes connexes aux structures de toute espèce  $F$ , ( $F(0) = 1$ ) pour former une autre espèce,  $F_{(\alpha)}$ , par simple composition :  $F_{(\alpha)} = \Lambda^{(\alpha)} \circ F_+$  où  $F_+ = F - 1$ . Pour chaque espèce  $F$ , cette équation donne lieu canoniquement à sept identités correspondantes au niveau des séries, et  $q$ -séries génératrices et indicatrices. La décomposition en composantes homogènes de l'espèce  $\Lambda^{(\alpha)}$  constitue une extension combinatoire du théorème du binôme de Newton pour  $(1 + X)^\alpha$ . Un autre co-auteur, Pierre Auger, s'ajoute et apparaissent d'autres extensions combinatoires du binôme (et du multinôme) de Newton. Elles font appel, cette fois, aux développements en composantes homogènes de toute espèce de la forme  $M(1 + X)$  (resp.  $M(X_1 + \dots + X_n)$ ) où  $M = M(X) = X^n/H$  est une espèce moléculaire quelconque,  $H$  étant le groupe stabilisateur des  $M$ -structures, voir *Generalized Binomial Coefficients for Molecular Species* (2000) [39], *Combinatorial addition formulas and applications* (2002) [45]. Soulignons aussi le travail fondamental avec Gábor Heteyi qui introduit une variante de la théorie des espèces dans laquelle les groupes symétriques sont remplacés par les groupes hyperoctaédraux : *Cubical Species and Nonassociative Algebras* (1998) [37] ainsi que l'introduction, avec Pierre Auger et Gilbert Labelle, du programme Devmol, écrit dans le langage Maple, qui permet de calculer le développement moléculaire des espèces dites *cyclo-ensemblistes* (c.-à-d., contenant les cycles orientés, les ensembles finis et fermés sous les opérations combinatoires d'addition, multiplication

et substitution) : *Computing the molecular expansion of species with the Maple package "Devmol"* (2003) [49].

Dans une série d'articles, en collaboration avec Miklos Bóna, Michel Bousquet, Cédric Chauve, Martin Ducharme, Tom Fowler, Ira Gessel, Gilbert Labelle, Cédric Lamathe, plusieurs résultats concernant la classification et le dénombrement exact ou asymptotique des arbres, cartes planaires et cactus *non pointés* (ce qui augmente considérablement les groupes d'automorphismes de ces structures) font leur apparition par l'introduction de formules de dissymétrie et d'équations fonctionnelles adéquates : *Enumeration of (uni- or bi-colored) plane trees according to their degree distribution* (1996) [35], *Enumeration of m-ary cacti* (2000) [40], *Enumeration of Planar two-face Maps* (2000) [41], *The specification of 2-trees* (2002) [46], *Two bijective proofs of the arborescent form of the Good-Lagrange formula and some applications to colored rooted trees and cacti* (2003) [50], *A classification of plane and planar 2-trees* (2003) [51], *Labelled and unlabelled enumeration of k-gonal 2-trees* (2004) [52], *Dénombrement des 2-arbres k-gonaux selon la taille et le périmètre*, (2005) [56], *Une classification des arbres plans* (2006) [57].

Une autre série d'articles, avec Andrei Gagarin et Gilbert Labelle, fait le pont entre la théorie des espèces et la topologie des graphes plongeables sur des surfaces telles le plan projectif ou le tore : *Structure and labelled enumeration of K33-subdivision-free Projective-Planar Graphs* (2005) [54], *Counting unlabelled toroidal graphs with no K33-subdivisions* (2007) [58] et *The structure of K33-subdivision-free toroidal graphs*, (2007) [59]. En plus de classifier ces espèces de graphes par des équations fonctionnelles par l'utilisation d'une substitution spéciale de classes de réseaux dans les arêtes de graphes, les auteurs parviennent à dénombrer ces graphes à isomorphisme près par passage aux séries « indicatrices de Walsh » qui constituent une sorte d'extension des séries indicatrices à la Pólya. Par l'ajout de Timothy Walsh, un nouveau travail, basé sur les précédents traite de l'étude et la classification des graphes 2-connexes dont les composantes 3-connexes font partie d'une espèce de graphes donnée : *Two-connected graphs with prescribed three-connected components* (2008) [61].

Pierre Leroux s'est aussi intéressé, récemment, à faire des rapprochements entre la théorie des espèces et la mécanique statistique. Son premier travail sur le sujet est intitulé *Enumerative problems inspired by Mayers' theory of cluster integrals* (2004) [53], suivi, avec la collaboration de Martin G. Ducharme et Gilbert Labelle, d'un texte *Graph invariants arising from the theory of cluster integrals* (2007) [60]. Dans ces travaux, les intégrales de Mayer (cluster integrals) sont reliées à la théorie des espèces. Des équations fonctionnelles pour des espèces de graphes pondérées par ces poids de Mayer sont établies et des méthodes efficaces de calcul de ces poids sont données pour certaines classes de graphes.

Pierre Leroux est co-auteur avec François Bergeron et Gilbert Labelle de la monographie *Combinatorial species and tree-like structures* [36] (voir [31] pour une version française) publiée par Cambridge University Press en 1998. Dans ce livre de 457 pages, les auteurs font une synthèse des travaux qui avaient été faits jusqu'alors dans le développement de la théorie des espèces par l'école québécoise du LaCIM et d'autres collaborateurs aux États-Unis, en France et en Allemagne, notamment.

Soulignons finalement quatre textes de Pierre qui étaient encore en chantier au moment de son décès : *Enumerating combinatorial structures equipped with a list of commuting automorphisms* [62], avec Gilbert Labelle et Miguel Mendez ; *A classification of outerplanar  $k$ -gonal 2-trees* [63], avec Martin Ducharme, Gilbert Labelle, Cédric Lamathe ; *Legendre transform and line-irreducible graphs* [64] avec David Brydges ; *Mayer and Ree-Hoover weights of infinite families of 2-connected graphs* [65] avec son étudiante de doctorat Amel Kaouche.

La carrière mathématique de Pierre a aussi été marquée par son souci constant de diffusion et de promotion de la recherche. Il a non seulement donné une multitude de conférences mathématiques lors de congrès nationaux et internationaux (publiées, sous invitation, etc.), mais a aussi été organisateur principal de plusieurs colloques importants. Mentionnons en particulier, le *Séminaire de combinatoire et d'informatique mathématique*, à l'UQÀM (1979-2004) ; le *Colloque de combinatoire énumérative*, à l'UQAM (1985) [18] ; les 3<sup>e</sup>, 4<sup>e</sup> et 8<sup>e</sup> *Colloques sur les Séries formelles et la combinatoire algébrique* (SFCA/FPSAC), au LaBRI, université Bordeaux I, (1991) [25], au LaCIM, UQÀM (1992) [29, 33], à Minneapolis (1996) [43] ; le *Colloque LaCIM 2000*, à l'UQÀM [42, 47] ; l'*École de Mécanique statistique et combinatoire*, Val-Morin, Québec (2007). Notons que de 1993 à 2002, il fut membre du comité permanent de programme (président de 1993 à 1998) des colloques internationaux annuels SFCA/FPSAC. Il fut chercheur/professeur invité à plusieurs institutions : université de Nantes (1972) ; université de Calgary (1974) ; Institut national de statistiques et d'économie appliquée, Rabat, Maroc (1975) ; university of California, San Diego (1978-79) ; université Bordeaux I (1984 et 2002) ; Universität Erlangen-Nürnberg (1987) ; university of Minnesota (1987) ; university of Sidney (1994) ; université de Florence (2002) ; université de Paris-sud (2002). De 1983 à 1986, il fut responsable administratif, pour l'UQÀM, de la revue *Topologie structurale*. De 1988 à 1998, il fut Président du comité de direction de la revue de recherche *Annales des sciences mathématiques du Québec*. Il était aussi membre du comité éditorial des revues *Electronic Journal of Combinatorics* (depuis 1993) et *Discrete Mathematics* (depuis 1999).

Le dévouement de Pierre Leroux envers les autres est légendaire. Pour ne citer que quelques exemples parmi plusieurs autres, mentionnons qu'il a dirigé les recherches d'une quarantaine d'étudiants en maîtrise et en doctorat. Il a été membre de plusieurs comités internes à l'UQÀM. En particulier, de 2004 à 2007, il fut vice-doyen à la recherche de la faculté des sciences de l'UQÀM. De 2003 à 2007, il fut co-président d'une campagne majeure de développement de la Fondation de l'UQAM. Deux jours avant son décès, il apprenait avec grande joie qu'on venait de terminer la traduction – *en braille* – de son livre bien connu [15] sur l'algèbre linéaire...

Le monde vient de perdre un grand bâtisseur et un important mathématicien<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Pour d'autres informations sur la carrière de Pierre Leroux, consulter le site du LaCIM : [www.lacim.uqam.ca](http://www.lacim.uqam.ca)

## Références

- [1] P. Leroux, *L'existence des enveloppes injectives*, Mémoire de maîtrise, université de Montréal, septembre 1965.
- [2] P. Leroux, *Extension à des catégories de morphismes d'une paire de foncteurs adjoints*, Thèse de doctorat, université de Montréal, mars 1970.
- [3] P. Leroux et P. Ribenboim, *Dérivations d'ordre supérieur dans les catégories semiadditives*, Cahiers de topologie et géométrie différentielle, Vol. X (1970), 437-465.
- [4] P. Leroux, *Sur les structures d'effacement*, Math. Zeitschrift, 121 (1971), 329-340.
- [5] P. Leroux, *Une caractérisation de la catégorie des groupes*, Bull. Can. Math. 15 (1972), 375-380.
- [6] D. Foata, *La série génératrice exponentielle dans les problèmes d'énumération*, Montréal, Presses de l'université de Montréal (1974) 186p.
- [7] P. Leroux, *Les catégories de Möbius*, 2<sup>e</sup> Colloque sur l'algèbre des catégories (Amiens 1975), Cahiers de topologie et géométrie différentielle, Vol. XVI (1975), 280-282.
- [8] M. Content, F. Lemay, P. Leroux, *Catégorie de Möbius et fonctionarité, un cadre général pour l'inversion de Möbius*, Jour. Combinatorial Theory (A), 28 (1980), 169-190.
- [9] A. Joyal, *Une théorie combinatoire des séries formelles*, Adv. In Math. 42 (1981) 1-82.
- [10] G. Labelle, *Une nouvelle démonstration des formules d'inversion de Lagrange*, Adv. In Math. 42, no,3 (1981) 217-241.
- [11] P. Leroux et J. Sarraillé, *Structure of Incidence Algebras of Graphs*, Comm. Algebra, 9 (1981), 1479-1517.
- [12] H. Décoste, G. Labelle, P. Leroux, *Une approche combinatoire pour l'itération de Newton-Raphson*, Advances in Applied Mathematics, 3 (1982), 407-416.
- [13] P. Leroux, *The Isomorphism problem for Incidence algebras of Möbius Categories*, Illinois Journal of Mathematics, 26 (1982), 52-61.
- [14] D. Foata et P. Leroux, *Polynômes de Jacobi : interprétation combinatoire et fonction génératrice*, Proc. Amer. Math. Soc., 87 (1983), 47-53.
- [15] P. Leroux, *Algèbre linéaire, une approche matricielle*, Modulo-Editeur (1983) 512 p. ISBN 2-89113-201-7. Huitième tirage, août 2001.
- [16] R.E. Block et P. Leroux, *Generalized dual coalgebras of algebras, with applications to cofree coalgebras*, Jour. of Pure and Applied Algebra, 36 (1985), 15-21.
- [17] P. Leroux et V. Strehl, *Jacobi polynomials : Combinatorics of the basic identities*, Discrete Math. 57 (1985), 167-187.
- [18] G. Labelle et P. Leroux, éditeurs, *Combinatoire énumérative*, Montréal, Québec 1985, Proceedings. Lecture Notes in Mathematics, Vol. 1234, Springer-Verlag, Heidelberg, 1986, 387 p. ISBN 3-540-12707-6.
- [19] P. Leroux et G. Viennot, *Combinatorial resolution of systems of differential equations, I : Ordinary differential equations*, dans Combinatoire énumérative, UQAM 1985, Proceedings, Lecture Notes in Mathematics, vol. 1234, Springer-Verlag (1986) 210-245.
- [20] P. Leroux, *Methoden der Anzahlbestimmung für einige Klassen von Graphen*, Bayreuther Mathematische Schriften, 26 (1988), 1-36.
- [21] P. Leroux et G.X. Viennot, *Résolution combinatoire des systèmes d'équations différentielles, II : Calcul intégral combinatoire*, Ann. Sci. Math. Québec. Vol. 12 (1988), 233-253.
- [22] P. Leroux et G.X. Viennot, *Combinatorial resolution of systems of differential equations, IV : Separation of variables*, Discrete Math. 72 (1988), 237-250.
- [23] P. Leroux, *Reduced matrices and q-log concavity properties of q-Stirling numbers*, Jour. Combinatorial Theory (A), 54 (1990), 64-84.
- [24] F. Bergeron, G. Labelle et P. Leroux, *Computation of the Expected Number of Leaves in a Tree Having a Given Automorphism, and Related Topics*, Discrete Applied Math. 34 (1991), 49-66.
- [25] M. Delest, G. Jacob et P. Leroux, éditeurs, *Séries formelles et combinatoire algébrique*, Actes du 3<sup>e</sup> colloque, LaBRI, Bordeaux, 2-4 mai 1991, 450 p.
- [26] P. Leroux et X.G. Viennot, *A combinatorial approach to non linear functional expansions : An introduction with an example*, Theoretical Computer Science, 79 (1991), 179-193.
- [27] H. Décoste, G. Labelle et P. Leroux, *The Functorial Composition of Species, a Forgotten Operation*, Discrete Math. 99 (1992), 31-48.

- [28] P. Leroux et B. Miloudi, *Généralisations de la Formule d'Otter*, Annales des Sciences mathématiques du Québec, 16 (1992), 53-80.
- [29] P. Leroux et C. Reutenauer, éditeurs, *Séries formelles et combinatoire algébrique*, Actes du 4<sup>e</sup> colloque, LACIM-UQAM, 15-19 juin 1992, Publications du LACIM, n<sup>o</sup> 11, 487p. ISBN 2-89276-103-4.
- [30] A. de Médicis et P. Leroux, *A unified combinatorial approach for  $q$  and  $p,q$ -Stirling numbers*, Conference on Lattice Paths Combinatorics and Applications, McMaster University, Hamilton, 1990. J. of Statistical Planning and Inference, 34 (1993), 89-105.
- [31] F. Bergeron, G. Labelle et P. Leroux, *Théorie des espèces et combinatoire des structures arborescentes*. Publications du LACIM, Vol. 19, 394 p., octobre 1994, ISBN 2-89276-135-2.
- [32] A. de Médicis et P. Leroux, *Generalized Stirling Numbers, Convolution Formulae and  $p, q$ -analogues*, Canadian Journal of Mathematics, 47 (1995), 474-499.
- [33] P. Leroux et C. Reutenauer, Guest editors, numéro spécial consacré aux comptes-rendus arbitrés du 4<sup>e</sup> colloque sur les séries formelles et la combinatoire algébrique tenu à Montréal (UQAM) en juin 1992, Discrete Mathematics, Vol. 139, no. 1-3, mai 1995, 1-490.
- [34] G. Labelle et P. Leroux, *An extension of the Exponential Formula in Enumerative Combinatorics*, Electronic Journal of Combinatorics, 3 (1996), # R12, 14 p.
- [35] G. Labelle et P. Leroux, *Enumeration of (uni- or bi-colored) plane trees according to their degree distribution*, Discrete Mathematics, 157 (1996), 227-240.
- [36] F. Bergeron, G. Labelle and P. Leroux, *Combinatorial Species and Tree-like Structures*, Monographie dans la série Encyclopedia of Mathematics and its Applications, Vol. 67, Cambridge University Press, 1998, 457 p. ISBN 0-521-57323-8.
- [37] G. Hetyei, G. Labelle et P. Leroux, *Cubical Species and Nonassociative Algebras*, Advances in Applied Mathematics, 21 (1998) 499-546.
- [38] P. Leroux, E. Rassart, A. Robitaille, *Enumeration of Symmetry Classes of Convex Polyominoes in the Square Lattice*, Advances in Applied Mathematics, 21 (1998), 343- 380.
- [39] P. Auger, G. Labelle, P. Leroux, *Generalized Binomial Coefficients for Molecular Species*, Journal of Combinatorial Theory, Series A, 91 (2000), 15-48.
- [40] M. Bóna, M. Bousquet, G. Labelle, P. Leroux, *Enumeration of  $m$ -ary cacti*, Advances in Applied Mathematics, 24 (2000), 22-56.
- [41] M. Bousquet, G. Labelle et P. Leroux, *Enumeration of Planar two-face Maps*, Discrete Math., 222 (2000), 1-25.
- [42] G. Labelle et P. Leroux, éditeurs, Colloque LaCIM 2000, *Combinatoire, informatique et Applications*, Actes du Colloque LaCIM 2000, LACIM-UQAM, 7-10 septembre 2000, Publications du LACIM, n<sup>o</sup> 27, 315 p. ISBN 2-89276-179-4.
- [43] P. Leroux and D. Stanton, Guest Editors, Numéro spécial consacré aux comptes-rendus arbitrés du 8<sup>e</sup> colloque SFCA/FPSAC, Minneapolis, 1996, Discrete Mathematics, Vol. 210, n<sup>o</sup> 1-3, jan. 2000, 1-184.
- [44] P. Leroux et Etienne Rassart, *Enumeration of symmetry classes of Parallelogram Polyominoes*, Annales des Sciences mathématiques du Québec, 25 (2001), 71-90.
- [45] P. Auger, G. Labelle, P. Leroux, *Combinatorial addition formulas and applications*, Advances in Applied Mathematics, 28 (2002), 302-342.
- [46] T. Fowler, I. Gessel, G. Labelle, P. Leroux, *The specification of 2-trees*, Advances in Applied Mathematics, 28 (2002), 145-168.
- [47] G. Labelle et P. Leroux, Guest Editors, Numéro spécial consacré à LaCIM 2000, Conference on Combinatorics, Computer Science, and applications, Discrete Mathematics, Vol. 256, n<sup>o</sup> 3, Oct. 2002, 523-858.
- [48] G. Labelle, P. Leroux, E. Pergola, R. Pinzani, *Stirling Numbers Interpolation using Permutations with Forbidden Subsequences*, Discrete Mathematics, 246 (2002), 177-195.
- [49] P. Auger, G. Labelle et P. Leroux, *Computing the molecular expansion of species with the Maple package "Devmol"*. Séminaire Lotharingien de Combinatoire, B49z (2003), 34 p. <http://euler.univ-lyon1.fr/home/slc>
- [50] M. Bousquet, C. Chauve, G. Labelle, P. Leroux, *Two bijective proofs of the arborescent form of the Good-Lagrange formula and some applications to colored rooted trees and cacti*, Theoretical Computer Science, 307 (2003), 277-302.
- [51] G. Labelle, C. Lamathe, P. Leroux, *A classification of plane and planar 2-trees*, Theoretical Computer Science, 307 (2003), 337-363.

- [52] G. Labelle, C. Lamathe, P. Leroux, *Labelled and unlabelled enumeration of  $k$ -gonal 2-trees*, Journal of Combinatorial Theory, Series A, 106 (2004), 193-219.
- [53] P. Leroux, *Enumerative problems inspired by Mayers' theory of cluster integrals*, Electronic Journal of Combinatorics, 11 (2004), #R32, 1-28. <http://www.combinatorics.org/Volume11/Abstracts/v11i1r32.html>
- [54] A. Gagarin, G. Labelle and P. Leroux, *Structure and labelled enumeration of  $K_{33}$ -subdivision-free Projective-Planar Graphs*, Pure Mathematics and Applications, 16 (2005), n° 3, 267-286. [arXiv :math.CO/0406140].
- [55] D. Gouyou-Beauchamp et P. Leroux, *Enumeration of Symmetry classes of Convex Polyominoes on the Honeycomb Lattice*. Theoretical Computer Science, 346 (2005), 307-334. [arXiv :math.CO/0403168].
- [56] G. Labelle, C. Lamathe, P. Leroux, *Dénombrément des 2-arbres  $k$ -gonaux selon la taille et le périmètre*, Annales des Sciences mathématiques du Québec, 29 (2005), 215-236.
- [57] M. Ducharme, C. Lamathe, P. Leroux, *Une classification des arbres plans*, Annales des Sciences mathématiques du Québec, (2006), À paraître.
- [58] A. Gagarin, G. Labelle and P. Leroux, *Counting unlabelled toroidal graphs with  $n^\circ K_{33}$ -subdivisions*, Advances in Applied Mathematics 39 (2007), 51-75 [arXiv :math.CO/0509004].
- [59] A. Gagarin, G. Labelle and P. Leroux, *The structure of  $K_{33}$ -subdivision-free toroidal graphs*, Discrete Mathematics, 307 (2007) 2993-3005 [arXiv :math.CO/0411356].
- [60] M. G. Ducharme, G. Labelle and P. Leroux, *Graph weights arising from Mayers' theory of cluster integrals*, Séminaire Lotharingien de combinatoire, 54 (2007), Article B54m, 40pp.
- [61] A. Gagarin, G. Labelle, P. Leroux, T. Walsh, *Two-connected graphs with prescribed three-connected components*, (2008), soumis.
- [62] M. Mendez, G. Labelle and P. Leroux, *Enumerating combinatorial structures equipped with a list of commuting automorphisms*, (2008), en préparation.
- [63] M. Ducharme, G. Labelle, C. Lamathe and P. Leroux, *A classification of outerplanar  $k$ -gonal 2-trees*, (2008), en préparation.
- [64] D. Brydges and P. Leroux, *Legendre transform and line-irreducible graphs*, (2008), en préparation.
- [65] A. Kaouche and P. Leroux, *Mayer and Ree-Hoover weights of infinité families of 2-connected graphs*, (2008), en préparation.