



CÉDRIC

VILLANI

KAROL

BEFFA

Les coulisses
de la création



Champs sciences

KAROL BEFFA CÉDRIC VILLANI

Les coulisses de la création

Comment et d'où viennent les idées ? La liberté créatrice a-t-elle besoin de contraintes ? Quel rôle jouent les rituels de chacun dans l'élaboration de la pensée ? Karol Beffa et Cédric Villani répondent à ces questions dans un dialogue à bâtons rompus abordant la création dans leurs disciplines respectives, les mathématiques et la musique, qui partagent une longue histoire commune.

Au fil de cette conversation, c'est le portrait de ces deux grands esprits qui se dessine et permet d'appréhender leur personnalité, leur œuvre et leur parcours singulier. Comment devient-on mathématicien ou compositeur ? Comment s'organise une journée type dans ces métiers si singuliers ?

Compositeur et pianiste, **Karol Beffa** enseigne à l'École normale supérieure. Il a été titulaire de la chaire de Création artistique au Collège de France en 2012-2013, et a été sacré meilleur compositeur aux Victoires de la musique 2013. Il est l'auteur d'une biographie de György Ligeti (2016) et de *Parler, composer, jouer. Sept leçons sur la musique* (2017).

Mathématicien, **Cédric Villani** a reçu la médaille Fields en 2010. Il est directeur de l'Institut Henri Poincaré et enseignant-chercheur à l'université de Lyon-Claude Bernard. Il est notamment l'auteur de *Théorème vivant* (2012).

En couverture : Photomontage d'après
des images © Shutterstock.com/vvoe ;
Tupungato ; abeadev ; Dr Project.

Flammarion

LES COULISSES
DE LA CRÉATION

DES MÊMES AUTEURS

Dernières parutions de Karol Beffa

Comment parler musique, Fayard-Collège de France, 2013.

Les Nouveaux Chemins de l'imaginaire musical, Éditions du Collège de France, 2015.

György Ligeti, Fayard, 2016.

Parler, composer, jouer. Sept leçons sur la musique, Seuil, 2017.

Dernières parutions de Cédric Villani

Mathématiques en liberté, avec Pierre Cartier, Jean Dhombres et Gérard Heinzmann, La Ville Brûle, 2012.

Théorème vivant, Grasset, 2012 ; Le Livre de poche, 2013.

Comment conjuguer passion et création, avec Bartabas, Favre, 2014.

La Maison des mathématiques, avec Vincent Moncorgé et Jean-Philippe Uzan, Le Cherche Midi, 2014.

Les Rêveurs lunaires : quatre génies qui ont changé l'histoire, avec Baudoin, Gallimard-Grasset, 2015.

Les mathématiques sont la poésie des sciences, L'Arbre de Diane, 2015.

Karol Beffa
Cédric Villani

LES COULISSES DE LA CRÉATION

Champs sciences

© Flammarion, 2015
© Flammarion, 2017, pour cette édition en coll. « Champs ».
ISBN : 978-2-0814-1026-8

Les rencontres font les idées, les projets et les hommes. Créateurs l'un et l'autre, nous nous sommes enrichis de rencontres multiples dans nos domaines de compétence fort différents et par certains côtés fort semblables. Nous nous sommes aussi rencontrés à vingt ans, dans le creuset intellectuel de l'École Normale Supérieure qui nous a marqués pour la vie.

Cédric y étudiait les mathématiques tout en faisant mille autres choses comme présider le comité d'organisation des fêtes ou hanter les salles de spectacles. Karol menait de front des études d'histoire, anglais, philosophie et mathématiques, sans oublier de pratiquer la musique, comme il le faisait depuis l'enfance.

Nous ne nous sommes jamais perdus de vue, alors même que nos trajectoires divergeaient à la sortie de l'École : après avoir été diplômé de l'École nationale de la statistique et de l'administration économique, Karol a soutenu en 2003 une thèse de musicologie, puis a été élu maître de conférences à l'ENS, tout

en poursuivant une carrière de compositeur et de pianiste. Quant à Cédric, après avoir soutenu sa thèse en 1998, il a été élu en 2000 professeur à l'ENS de Lyon, poste qu'il a occupé jusqu'en 2010. Depuis 2009, il dirige l'institut Henri-Poincaré, à quelques dizaines de mètres de notre *alma mater* de la rue d'Ulm, tout en enseignant à l'université Claude-Bernard Lyon I.

Ces dernières années, deux décennies après notre rencontre à l'ENS, nous avons été amenés à deux reprises à évoquer les « coulisses de la création », c'est-à-dire le cœur de notre métier : une première fois en novembre 2012, au Collège de France, dans le cadre du séminaire que Karol assurait en tant que titulaire de la chaire de création artistique ; une seconde fois en juin 2014, à l'ENS, à l'occasion de la Nuit des Sciences. L'idée nous est alors venue d'en faire un document public, tant nous sommes l'un et l'autre sollicités sur ce sujet dans des débats et conférences, à l'heure où la création n'est pas seulement une question culturelle mais aussi un enjeu économique et sociétal, un enjeu vital.

Anavril Wollman, chez Flammarion, s'est tout de suite passionnée pour le projet, et Nicolas Chevassus-au-Louis a bien voulu faciliter nos échanges tout en couchant sur le papier une première mouture de ce texte. Au-delà de ce premier jet, nous n'avons procédé qu'à des retouches modérées, soucieux de préserver le caractère oral et spontané du dialogue.

Karol Beffa et Cédric Villani

MÉTIER

KAROL BEFFA : Quand je dis que je suis compositeur, tout le monde comprend de quoi il s'agit, du moins croit comprendre. On voit à peu près ce que fait un compositeur – il invente, il écrit de la musique –, même si on n'a que rarement une idée de la manière dont cela se passe concrètement. En revanche, on ne voit pas très bien ce qu'est un mathématicien et ce qu'il fait de ses journées...

CÉDRIC VILLANI : Mathématicien, un métier peu connu – peut-être ! Un gamin de dix ans a conscience de l'existence des compositeurs. Il a entendu parler à l'école de Mozart, de Vivaldi, peut-être un jour entendra-t-il parler de Beffa ! Mais rarement des mathématiciens qui ont participé à la grande construction de la science moderne. Même un bon élève, si on lui demande de citer de grands mathématiciens, ne pourra souvent évoquer que les Grecs qui ont donné leurs noms à des théorèmes que l'on enseigne au collège : Pythagore, Thalès, et peut-être

Euclide ou Archimède. Pour ma part, jusqu'au lycée, je ne savais même pas qu'il existait un métier qui s'appelait « chercheur en mathématiques ». À vrai dire, cela ne me tracassait guère. Quand un jour un professeur a demandé à la classe de remplir une petite fiche avec le métier que nous voulions exercer plus tard, j'ai répondu ingénieur : c'était, dans ce que je connaissais, ce qui me semblait la plus proche approximation d'un métier où l'on pratique les matières que j'aimais bien. Et j'avais vaguement conscience que c'était la mathématique ma discipline favorite, même si la biologie évolutive était un autre grand amour, auquel je suis resté fidèle jusqu'à ce jour.

KB : Ça, c'est quand tu étais petit. Mais maintenant, les gens ne savent toujours pas ce que c'est qu'un mathématicien ?

CV : Les temps changent, c'est vrai ! Depuis quelques années, dans les classements de métiers d'avenir, concoctés aux États-Unis par exemple, le métier de mathématicien figure dans les tout premiers, voire en toute première place. Il n'empêche, quand je dis à quelqu'un que je rencontre que je suis mathématicien, je m'entends parfois répondre quelque chose du genre : « Ah, vous faites de grosses multiplications plus vite que les autres ? »

KB : Et, s'il ne fait pas de grosses multiplications, que fait donc un mathématicien de ses journées ?

CV : D'abord, il évite les multiplications, parce que le plus souvent il est moyen, voire médiocre, en calcul. Le temps des grands mathématiciens calculateurs, comme Euler, Gauss ou Ramanujan, est révolu. Le mathématicien contemporain se concentre sur ce qui fait l'essence de son métier : le raisonnement. Il passe beaucoup de son temps à préparer des arguments, des preuves, des démonstrations, des théories, des hypothèses. On peut comparer un mathématicien à un avocat ou à un détective, qui prépare une plaidoirie ou une enquête. Il faut que tout s'enchaîne de manière parfaitement logique et fluide, pour entraîner l'adhésion. Un mathématicien est aussi un mécano des concepts. Ces concepts abstraits, il faut les manipuler comme des objets, les emboîter les uns sur les autres, les emmancher, les visser et les étirer. À la fin, cela doit démontrer ou prouver quelque chose. Le plus souvent, tout se joue dans l'articulation des concepts, qu'il s'agisse de modèles (qui font le lien entre une observation réelle et un objet mathématique), de théorèmes, ou encore d'algorithmes, qui permettent à un ordinateur de faire tel ou tel calcul.

KB : Quand tu parles de « preuve », c'est au sens où on l'entend dans le langage courant ?

CV : Oui. Sauf que c'est plus absolu. D'une part parce que l'objet de la preuve est un énoncé abstrait, même si l'inspiration peut être très concrète. Ensuite, parce que l'on demande une preuve qui ne laisse pas la moindre, je dis bien pas la moindre,

échappatoire. Prends le problème le plus célèbre de toute la mathématique contemporaine, l'hypothèse de Riemann. Vieille de quelque cent cinquante ans, elle dit qu'une certaine fonction, définie sur les nombres complexes non réels, ne peut s'annuler que si la partie réelle du nombre auquel on l'applique est égale à $1/2$. Pourquoi pas ! Je ne vais pas expliquer quels sont les tenants et aboutissants de cette hypothèse, mais juste faire remarquer qu'on l'a vérifiée sur dix mille milliards de cas. On a donc trouvé dix mille milliards d'indices concordants. Et pourtant, cela ne vaut toujours pas preuve pour un mathématicien ! Le savoir, en mathématique, ne peut être validé que par le raisonnement logique, pas par des expériences, si nombreuses soient-elles.

KB : Pour en revenir à ta description du cœur du travail du mathématicien, l'activité quotidienne de tous les mathématiciens se ressemble-t-elle ?

CV : Pas du tout. C'est une profession hétéroclite, il y a en fait plusieurs sortes de mathématiciens. Ceux qui travaillent dans l'industrie cherchent à résoudre un certain problème technique, cela peut être dans l'aéronautique, le textile, la pharmacie, la finance, l'appareillage médical, etc. Dans le milieu du commerce et du marketing, par exemple, on ne s'attend pas à trouver des mathématiciens, et pourtant cette discipline joue un rôle de plus en plus important dans ce domaine ! Le travail peut par exemple consister à réfléchir aux meilleurs moyens de croiser différentes bases de données pour toucher le maxi-

mum de clients en fonction de ce que l'on sait de leurs préférences. En recherche, on peut s'intéresser à ce problème en tant que pur problème, intellectuellement fascinant : comment repérer, via des informations parcellaires, à quel type de lecteur on a affaire. En recherche fondamentale aussi, on peut faire des distinctions énormes en fonction de l'objet que l'on cherche à cerner : des géométries, des structures, des symétries, des fréquences, etc. Et il y a une distinction encore plus importante : celle de la méthode que l'on va appliquer, l'état d'esprit. Les mathématiciens aiment bien distinguer géomètres, analystes, algébristes, statisticiens, probabilistes... À titre personnel, je me sentais géomètre au lycée, algébriste en classe préparatoire, et finalement j'ai fait carrière en tant qu'analyste, spécialiste de physique mathématique ! Quelle ironie, moi qui n'étais pas bien doué en physique, et qui me retrouve maintenant invité dans des colloques où l'on parle de physique des gaz ou de physique des plasmas, voire du comportement des galaxies ou des tas de sable...

KB : D'accord, les mathématiciens diffèrent en fonction de leur sujet d'étude et de leur style. Mais est-ce que tu dirais qu'ils sont proches par leurs rythmes et leurs habitudes de travail, et peut-être même par leurs distractions ?

CV : Là aussi, il y a beaucoup de différences, mais aussi des points communs qui nous rassemblent assez largement. On a tous nos rituels pour nous aider à

chercher, quand on est seuls face à notre feuille. Pour certains, c'est la musique, pour d'autres le café, le thé, les sucreries... Mais surtout, on passe beaucoup de temps à lire et à assister à des exposés de recherche. On écoute, on se demande quel énoncé mathématique peut être utile, comment cela se rattache à ce qu'on connaît. On donne aussi des séminaires, chez soi ou à l'étranger, par tradition, au tableau noir – les traditions se perdent, mais le tableau noir reste le plus efficace pour transmettre les idées, car la craie s'adapte aux mouvements du cerveau et à l'auditeur. Et puis on pose des questions pour mieux comprendre, ou pour mettre l'orateur au défi. On pose des questions et on en pose encore. Cela aide aussi à répondre à l'une des plus importantes interrogations de la vie d'un chercheur : sur quel problème vais-je travailler ? Quand on fait de la recherche et développement pour une entreprise, on n'a pas vraiment le choix du problème sur lequel on va passer ses journées ; mais pour un chercheur plus fondamental, qui a la liberté de ce choix, la question est cruciale. Il lui faut trouver un compromis entre ce qu'il rêve de montrer et ce qu'il a une chance de découvrir ; entre son propre goût et le devoir d'innover ; entre l'énoncé gratuit et celui qui a une finalité claire.

KB : Et comment choisis-tu donc les sujets sur lesquels tu travailleras ?

CV : Par nécessité, car parfois un problème s'impose comme si on n'avait pas le choix. Par rêve, car on est très sensible à une belle vision intellectuelle que l'on pressent. Par curiosité, car on passe

son temps à se poser des questions. Et par hasard, bien sûr !

KB : C'est drôle, quand même, qu'un mathématicien évoque le hasard comme une force qui dirige sa vie...

CV : Mais parfaitement, je revendique le droit au hasard, à l'errance – pour moi et pour mes semblables mathématiciens ! C'est peut-être même un devoir... Et toi, comment définirais-tu les forces qui dirigent ta création ?

KB : Depuis une douzaine d'années, je ne travaille plus que sur commande. Un commanditaire me passe commande d'une œuvre correspondant à des contraintes en général assez peu nombreuses. Le plus souvent, elles se limitent à la durée de l'œuvre à écrire, au type de formation qui l'exécutera (piano seul, piano à quatre mains, quatuor à cordes, ensemble à vents, concerto avec soliste, etc.) et au délai de composition. Comme l'œuvre sera programmée dans un cadre précis, généralement, il faut rendre sa copie dans les temps prescrits pour que les exécutants puissent la travailler et la répéter avant le concert où elle est créée. C'est une lourde contrainte. Mais ne plus composer que sur commande est une chance : on est sûr que l'on sera joué... et que l'on sera payé.

CV : Est-ce que le fait d'écrire sur commande influence ta façon de composer ?

KB : Absolument pas. Si je n'avais pas de commandes, je pense que j'écirais exactement la même musique.

CV : Donc, ces contraintes que tu as spontanément évoquées sont plus créatrices qu'elles ne te brident... Je me demande si ce sentiment est largement partagé par tes collègues ! Et d'abord, combien êtes-vous de compositeurs en France ?

KB : Il y a quelques années, la SACEM (Société des auteurs, compositeurs et éditeurs de musique) a mené une enquête à ce sujet. Elle a recensé environ deux mille huit cents compositeurs de musique dite « savante » (par opposition aux musiciens de variétés), et parmi eux huit cents qui ont composé au moins une œuvre dans l'année écoulée. Cela ne veut pas dire que tous arrivent à en vivre. Au moment de l'enquête, une dizaine de compositeurs seulement arrivaient à se passer d'une activité annexe. Ils peuvent être enseignants (enseigner la composition proprement dite, ou plus souvent le solfège, l'analyse, l'orchestration, l'histoire de la musique, etc.), diriger un conservatoire, être interprètes (et mener parallèlement une carrière de pianiste, de violoniste, de chef d'orchestre, de chanteur, etc.), voire exercer un métier sans rapport avec la musique. Je pense à un compositeur que je connais et qui est magasinier... Et il existe aussi des compositeurs – c'est mon cas – qui choisissent volontairement de ne pas faire que composer. J'ai besoin de jouer en concert, d'enseigner, d'écrire des articles, car cela me permet d'être

confronté à un public, de discuter avec des collègues, d'échanger avec mes élèves, et ainsi d'éviter l'isolement, la solitude, voire la déprime. Et toi, peux-tu dire combien il y aurait de mathématiciens en France ?

CV : Environ cinq mille. Tous vivent de leur seul métier, mais la plupart enseignent aussi. Pour nous, l'état naturel, le but auquel on aspire, c'est d'être professeur des universités. À cet instant, je parle des chercheurs pour qui la recherche, pure ou appliquée, est un but ; mais pour avoir un tableau complet il faudrait ajouter tous ceux qui font de la recherche finalisée, souvent industrielle. C'est un métier à la fois très ancien et plutôt jeune, car jusqu'à récemment, disons jusqu'à la fin du XIX^e siècle, il était réservé à une petite minorité, une élite. Mais ce métier a explosé démographiquement au XX^e siècle, en lien avec l'ère industrielle, qui a apporté de nouveaux problèmes, mais aussi de grands programmes scientifiques étatiques, de grands programmes universitaires et industriels, en particulier aux États-Unis, mais aussi en Europe.

KB : Qui donc peut être commanditaire de recherches mathématiques ?

CV : Typiquement les secteurs dont nous parlions tout à l'heure, et qui ont besoin de mathématique pour leurs affaires. L'industrie, la finance, le commerce... Les mathématiciens ont acquis un rôle économique croissant. On a pu calculer que 16 % du PIB

britannique dépend directement des sciences mathématiques, tant dans la recherche que dans leurs utilisations pratiques. En France, on a trouvé presque le même chiffre : même si la répartition en secteurs varie – plus de finance en Angleterre, plus d'industrie en France –, pas de surprise ! Note que l'on ne peut pas faire la même quantification pour la musique : tout le monde en a besoin. S'il n'y avait pas de musique, les gens déprimeraient, ne travailleraient pas ! Les arts en général sont indispensables et il est absurde de vouloir quantifier leur valeur.

KB : Toi-même, comme mathématicien, t'est-il arrivé de répondre à des commandes ?

CV : Personnellement non. Universitaire, je n'ai aucune obligation quant aux sujets de mes recherches. Ce serait pareil si j'avais occupé un poste de recherche au CNRS. Cependant, j'ai un certain nombre de sujets de prédilection, sur lesquels je me documente régulièrement et sur lesquels je publie également. Dans ma carrière, j'ai exploré des sujets variés, et pourtant il y a de forts points communs entre eux : le formalisme statistique, la place de l'entropie, une interprétation dynamique... Je me suis attardé sur trois grands sujets qui ont pour nom l'équation de Boltzmann, l'équation de Vlasov et le transport optimal de Monge-Kantorovitch. Et j'ai publié des ouvrages de synthèse sur ces sujets : des cours, des revues, des livres de référence. Je pense que je suis enseignant avant tout, avant même d'être chercheur. Enseigner et rédiger des notes de cours,

c'est une partie de moi. Et au-delà de mon cas, on a tous maintenant plus ou moins cette vision qu'en recherche mathématique on ne peut pas, on ne doit pas dissocier l'enseignement de la recherche. Au moins, c'est plus facile à expliquer, ça, qu'on est prof de maths !

KB : C'est une bonne idée de confronter l'image que l'on se fait de nos métiers à leur réalité. Quand je me présente comme compositeur, cela suscite à la fois beaucoup d'intérêt et une certaine perplexité. Je précise donc en général que je suis un compositeur de « musique savante » et, j'insiste encore, « accessible ». Je ne fais pas le même métier qu'un compositeur de variétés, qui est d'ailleurs souvent aussi parolier, selon la formule consacrée sur les pochettes de disques : « Paroles et musique de... » Mais je ne fais pas non plus tout à fait le même métier que nombre de compositeurs de musique dite « contemporaine », qui écrivent une musique jouée dans des festivals spécialisés, par des ensembles spécialisés et devant un public lui-même souvent spécialisé. J'écris une musique qui me semble abordable pour tout un chacun un peu mélomane. En tout cas, je ne recherche pas et je n'ai jamais recherché l'hermétisme pour lui-même.

CV : Est-ce propre à toi ?

KB : Non. En France, il y a bien une soixantaine de compositeurs qui, j'imagine, se reconnaîtraient à peu près dans cette façon d'envisager le métier que

je viens de décrire et que je pratique. On peut dire que soixante sur huit cents, c'est bien peu. Ou au contraire que ce n'est pas si mal, vu l'énorme soutien, financier entre autres, que les institutions dispensent – et même réservent – à la musique dite « contemporaine » dont j'ai parlé...

CV : Peut-être écris-tu une musique volontairement accessible parce que tu as composé pour les enfants ?

KB : Composer *pour* les enfants peut vouloir dire deux choses différentes. Composer à destination d'un public d'enfants ou composer des pièces qui seront interprétées par des enfants, qu'ils chantent ou qu'ils jouent d'un instrument. J'ai écrit deux contes musicaux pour un public d'enfants, *L'Œil du Loup*, sur un texte de Daniel Pennac (avec l'auteur lui-même en récitant), et *L'Esprit de l'érable rouge*, sur un texte de Minh Tran Huy. Et pour le second – que tu es, si je me souviens bien, allé voir avec tes enfants –, il y avait sur scène plusieurs dizaines d'enfants d'écoles primaires de Paris et des environs. J'ai également écrit quelques pièces destinées à la formation d'instrumentistes. Et parmi eux, il y a des enfants qui fréquentent les conservatoires ou les écoles de musique. On appelle parfois ces pièces « pièces pédagogiques ». Parmi elles, un tango que j'ai intitulé *Oblivion* – un clin d'œil à Astor Piazzolla. Ce tango a été créé salle Pleyel, et sur scène, mêlés aux musiciens du London Symphony Orchestra, on comptait plus d'une centaine d'enfants venus des divers conser-

vatoires d'Île-de-France. D'autres pièces pédagogiques sont, elles, des pièces de concours, destinées à être jouées par des interprètes de niveaux variables, parfois très élevé.

Cela dit, quand j'écris spécifiquement à destination d'un public d'enfants, je n'écris peut-être pas tout à fait la même musique que pour un public mélomane ordinaire, mais j'avoue que la distinction est ténue. Ce ne sont pas deux « moi » différents qui s'expriment, mais des composantes différentes de ma personnalité musicale. Il en est de même quand je compose de la musique de scène ou de la musique de film. Il se peut qu'elle soit d'un degré d'accessibilité légèrement plus grand, il reste qu'elle n'est pas foncièrement différente de la musique que j'écris pour le concert, et que je me reconnais pleinement dans toutes.

CV : Ça me parle beaucoup, ça ! Je peux dire la même chose de mes exposés de vulgarisation de mathématique ! Ce sont presque les mêmes, que je m'adresse à des adultes ou à des adolescents. Ce n'est que lorsque je m'adresse à des enfants, en gros de moins de treize ans, que je conçois des exposés différents pour tenir compte de leur moindre capacité de concentration et de leur enthousiasme parfois débordant.

KB : Comme tu le dis, présenter devant un public ce que l'on fait, de manière suffisamment claire pour qu'il le comprenne, est extrêmement important. Ces présentations musicales à visée

pédagogique ne se font que depuis peu. Il y a là une tendance assez récente, mais c'est une excellente chose.

CV : Cette tendance coïncide avec ce que l'on observe en sciences, avec l'arrivée dans les années 1980 de grands vulgarisateurs, comme Hubert Reeves. Est-ce que vous avez votre Hubert Reeves, vous ? Qu'est-ce que la vulgarisation en musique ?

KB : Pour moi, un bon exemple de la vulgarisation musicale est ce que faisait Leonard Bernstein, un musicien complet, pianiste, chef d'orchestre et compositeur de génie capable d'écrire aussi bien ce chef-d'œuvre qu'est *West Side Story* que des œuvres plus sombres comme *The Age of Anxiety*. Pendant la période où il a dirigé le New York Philharmonic (de 1958 à 1969), il a consacré une partie de son temps à la pédagogie, à travers la diffusion de concerts télévisés. Les *Young People's Concerts* étaient avant tout destinés à un jeune public, mais certains s'adressaient aussi aux adultes. Je songe notamment à une séance où il explique ce que sont les modes en musique. L'incroyable talent de Bernstein consistait à mettre le doigt sur des réalités assez complexes en utilisant des termes simples et souvent ludiques.

Comme exemple de pédagogie réussie, je pense aussi à Benjamin Britten, avec *The Young Person's Guide to the Orchestra*. À l'origine, c'était une commande pour un documentaire éducatif, *Les Instruments de l'orchestre*, qui entendait familiariser les jeunes avec les différents instruments. Je pense également à

Leopold Stokowski, qui apparaît dans le dessin animé *Fantasia* de Walt Disney, ou au conte musical *Piccolo, Saxo et Compagnie*, composé par André Popp, un *must* de la culture enfantine, qui présente, de façon très amusante, les différents instruments de l'orchestre. Il y a encore *Pierre et le Loup* de Prokofiev, ou *Le Carnaval des animaux* de Saint-Saëns. Tous sont réédités et réenregistrés périodiquement. Il serait bon que des compositeurs actuels reprennent le flambeau et n'hésitent pas à faire de la vulgarisation auprès d'un public d'enfants mais aussi d'adultes.

À part le disque, une autre façon de faire de la pédagogie musicale est le concert commenté. J'ai pratiqué ce genre d'exercice quand j'étais compositeur en résidence auprès de l'Orchestre national du Capitole de Toulouse. Une de mes missions était, tous les mois, de présenter le matin même la répétition générale du concert donné le soir. Le public était large, depuis les enfants du primaire jusqu'aux étudiants de licence. Cela a été pour moi une très bonne expérience de vulgarisation.

CV : Quand on est créateur, chercheur, on s'adresse effectivement à tout le monde : à ses collègues de travail, que ce soit pour aider à la gestation des idées ou pour exposer ce que l'on a compris ; à ses élèves, pour transmettre connaissances, réflexes et vision ; aux institutions, à qui l'on rend compte ; aux enfants à qui l'on veut faire sentir l'âme du métier ; mais aussi au grand public, qui est curieux de savoir ce qui se passe sur le front de l'inconnu !

KB : Est-ce que tu crois qu'on a à peu près fait le tour de nos métiers ?

CV : Oui, sauf que, quand j'y réfléchis, je crois qu'on a oublié de parler de l'essentiel : le rapport à l'inconnu. Le frisson de la coïncidence qui se présente à soi, les longues semaines d'errance, le sentiment d'être seul et pourtant accompagné par tant d'amis, les fautes et les rebonds, les échanges enfiévrés, les sautes de moral, les coups de chance, le chaos (il n'y a pas d'autre terme) à la fois inquiétant et joyeux qui fait le quotidien... Le trouble, voire la terreur, que l'on peut ressentir quand on se lance dans un nouveau problème, auquel on ne comprend encore rien. Ce sentiment d'inconnu que l'on finit cependant par apprécier, cette douce angoisse, qui ne nous fait pas faire des cauchemars chaque nuit, mais qui nous lance dans la poitrine. Tout ce que j'ai essayé de décrire le plus fidèlement possible dans *Théorème vivant* !

GENÈSE

KB : On a parlé de nos métiers, mais si on parlait du commencement, de l'apprentissage... C'est-à-dire, pour ce qui te concerne, de la thèse. Comment fait-on pour travailler trois ans durant, alors que l'on est encore très jeune, sur un problème mathématique irrésolu ?

CV : Long processus, la thèse, toute une affaire ! C'est le saut dans l'inconnu, le premier moment où l'on demande à un jeune scientifique de résoudre des problèmes dont personne ne sait s'ils ont une solution ! Le premier moment où l'on vit la vie des chercheurs, avec leurs interrogations, leur hargne de documentation, de questionnements, leurs voyages et leurs innombrables discussions. Chaque question que l'on décortique ouvre l'accès à tout un monde mystérieux que l'on découvre ébahi. La thèse, c'est la grande aventure ! Mais la mienne a commencé de manière plutôt calamiteuse. Je ne comprenais rien à ce que l'on attendait de moi, je nageais dans l'obscurité,

TABLE

1. Métiers	9
2. Genèse	25
3. Maîtres	47
4. Styles	65
5. Pastiches	79
6. Compagnons de route	93
7. Souffrances	115
8. Contraintes	143
9. Idées	173
10. Progrès	199
11. Convergences	229
12. En guise de conclusion	249



Composition et mise en pages
Nord Compo à Villeneuve-d'Ascq

N° d'édition : L.01EHQN000929.N001
Dépôt légal : mars 2017