

Entretien

De Valérie Schafer

AVEC

GÉRARD BERRY

Collège de France

11 Place Marcellin Berthelot

75005 Paris

Entre recherche et industrie, langages et inter-section des sciences

C'est au Collège de France que Gérard Berry nous a reçue, pour revenir sur son parcours, qui éclaire la naissance de la discipline informatique et son institutionnalisation, les langages ou encore les relations entre recherche et industrie. Au fil du récit de sa carrière, de ses recherches, de ses expériences professionnelles depuis les années 1970 jusqu'à aujourd'hui, on découvre à la fois un itinéraire de chercheur riche de rencontres, de collaborations, d'intuitions, de prises de risques, de tournants comme de continuités, et des enjeux plus généraux, qui touchent à la structuration et à la composition des équipes, aux relations internationales, à l'innovation et aux relations industrielles, ou encore à la question de l'évaluation et de l'enseignement.

Valérie Schafer : Commençons si vous le voulez bien par vos débuts... Vous êtes ingénieur de l'École Polytechnique en 1970, ingénieur des Mines en 1973, vous soutenez une thèse de doctorat ès Sciences Mathématiques en 1979...

Gérard Berry : Et d'abord une thèse de 3^e cycle en 1976. Ma thèse en sciences mathématiques, sous la direction de Maurice Nivat, était de spécialité informatique. Mais revenons au tout début. Je me suis intéressé très tôt aux sciences, à la chimie notamment. Je me souviens de ce magasin de produits chimiques en face du Collège de France que je fréquentais quand j'étais lycéen, en quatrième... J'étais plutôt scientifique donc, et c'est à l'X que je suis tombé sur des ordinateurs, qui m'ont immédiatement fasciné. Imaginez que ces vieux clous n'avaient même pas de mémoires électroniques ! J'ai tout de suite compris que ce sujet serait pour moi : les ordinateurs, c'était nouveau, précis et délicat. La première année de l'X, il y avait des cours d'informatique, faits par Duby qui travaillait chez IBM. On y apprenait le FORTRAN.

J'ai alors compris que ce serait probablement l'informatique qui m'intéresserait le plus. J'entre en 1970 au corps des Mines, où je m'entends bien avec le directeur Pierre Laffitte, un grand novateur. C'est lui qui a créé le centre de Sophia-Antipolis. J'ai alors notamment travaillé sur le traitement et l'interrogation de fichiers, en co-développant le langage TIF. C'est très important vous savez les noms dans le monde informatique. Nos modules successifs avaient des noms originaux, qui allaient d'apéritif à digestif en passant par sportif ! Nous avons un peu inventé Excel... comme des tas de gens, mais sans nous en rendre compte ! Enfin ce n'est pas si simple, il n'y avait pas d'écrans, mais seulement des bandes magnétiques. Cette aventure était passionnante mais pas viable, car nous n'avions pas les moyens de nos ambitions. L'ordinateur était à Fontainebleau, relié par ligne lente. Les moyens informatiques n'étaient pas du tout les mêmes qu'aujourd'hui.

Des camarades de l'X dont Philippe Flajolet, m'ont incité à venir à Jussieu, auprès de Maurice Nivat¹. J'y ai fait un DEA. Puis j'ai travaillé aux Mines et à l'IRIA.

V.S. : *Sur quels sujets ?*

G.B. : À l'époque on travaillait sur la complexité des algorithmes. Il faut comprendre que nous n'avions pas d'ordinateurs... grâce à la CII. C'était l'époque du Plan Calcul, des 10070 et IRIS 80. Je me souviens de la panne mémorable de l'IRIS 80 de 1975²... La recherche mondiale ne travaillait pas avec ces matériels, mais avec des PDP 10, ce qui nous a permis d'être en contact avec l'IRCAM. Grâce à Pierre Boulez³, ils avaient pu acheter cet ordinateur. J'ai fait ma thèse d'Etat ensuite. J'ai vraiment trouvé mon fil conducteur en 1973 et publié mon premier papier important la même année. J'ai commencé à travailler avec Jean-Raymond Abrial sur les fonctions stables, puis avec Jean-Jacques Lévy sur le lambda-calcul, en 1976.

On parle souvent de la machine de Turing, c'est génial mais ça ne sert à rien ! Le lambda-calcul de Alonzo Church, créé en 1936, est au contraire la base de la logique de la preuve, des langages de programmation... Caml, c'est du lambda-calcul !

1. Sur Maurice Nivat, voir Mounier-Kuhn Pierre-Éric (2010). *L'informatique en France de la seconde guerre mondiale au Plan Calcul. L'émergence d'une science*, Paris, PUPS.

2. Sur l'IRIS 80 de l'INRIA, la politique du Plan Calcul, voir notamment Beltran Alain, Griset Pascal (2007). *Histoire d'un pionnier de l'informatique, 40 ans de recherches à l'Inria*. EDP Sciences, Les Ulis, p.120 et Griset Pascal (dir.) (1998). *Informatique, politique industrielle, Europe : entre Plan Calcul et Unidata*. Institut d'histoire de l'Industrie, Paris, Editions Rive Droite.

3. Sur Pierre Boulez, voir les pages qui lui sont consacrées sur le site de l'IRCAM : <http://brahms.ircam.fr/composers/composer/526/> ainsi que Boulez Pierre (1987). *Penser la musique aujourd'hui*. Paris, Gallimard.

J'en ai découvert quelques propriétés importantes grâce à Robin Milner. Le grand lieu dans ce domaine à l'époque, c'était Edimbourg. Milner a écrit un papier extraordinaire sur les modèles *fully abstract*⁴. Auparavant, il y avait eu la grande découverte de Dana Scott, la sémantique dénotationnelle. Gordon Plotkin, qui vient d'avoir le grand prix Milner⁵, avait montré que la sémantique de Scott ne rendait pas vraiment compte de ce qui se passait dans les machines⁶. Le papier de Milner montrait qu'il existait un modèle unique correspondant exactement aux machines, mais sans dire de quoi il était fait. J'ai travaillé là-dessus pendant huit ans, en développant une série de nouveaux modèles de plus en plus fins du lambda-calcul, tous intuitivement compréhensibles et pleins de nouvelles propriétés.

V.S. : *Cela nécessite quel type de compétences ? Mathématiques ?*

G.B. : Mathématiques, logique, informatique... cela requiert les trois. Ce ne sont pas que des mathématiques, car le problème ne se pose vraiment que quand on aime les programmes ! Cela demande des compétences larges et beaucoup de temps.

V.S. : *Où travailliez-vous alors ?*

G.B. : En 1977 j'ai rejoint un laboratoire des Mines à Sophia-Antipolis, où il y avait des informaticiens, mais aussi des gens de la théorie du contrôle. J'ai pris mon premier thésard, Pierre-Louis Curien. On a continué la sémantique et le lambda-calcul jusque vers 1984, en rajoutant d'autres mathématiques. Et on commençait à avoir des ordinateurs ! Cela s'est terminé par un langage de programmation, CDS⁷, avec Matthieu Devin, qui travaille maintenant chez Google. CDS intégrait des idées émanant de plusieurs champs et sources, par exemple celles de Gilles Kahn sur la théorie de la programmation parallèle par flots de données. Ce travail a été repris ensuite par d'autres en termes de théorie des jeux.

C'est toute une première phase théorique de ma carrière. Version 1. Logique, lambda-calcul, programmation classique. Tout ceci a été bien publié, mais c'est une époque où on ne publiait pas comme des fous pour faire carrière.

4. Milner Robin (1977). Fully abstract models of typed lambda-calculi. *Theoretical Computer Science*, 4, p. 1-23.

5. Voir sur le site de la *Royal Society* : <http://royalsociety.org/awards/milner-award/>

6. Voir notamment Plotkin Gordon (1977). LCF as a programming language. *Theoretical Computer Science* 5, p. 223-257.

7. Voir par exemple Berry Gérard, Curien Pierre-Louis (1985). The kernel of the applicative language CDS: theory and practice. *Proc. French-US Seminar on the Applications of Algebra to Language Definition and Compilation*, Cambridge University Press, p. 35-87.

V.S. : *Par opposition à aujourd'hui ?*

G.B. : Je ne suis pas sûr qu'aujourd'hui les auteurs mêmes lisent leurs propres papiers ! On est dans une situation difficile...

Après ma thèse, en 1979, je continue ce sujet encore quelques années. Mais il y a un moment où l'on sent que l'on arrive au bout du problème, que le rendement devient plus faible. Et, à ce moment-là, on pouvait enfin avoir des ordinateurs. La programmation est alors redevenue intéressante pour moi. Comme j'avais la chance d'avoir ce laboratoire mixte informatique/automatique, je me suis dit que le futur des ordinateurs était dans les objets informatisés, et qu'il était plus amusant de programmer des dispositifs physiques que la fonction factorielle. Une course de voitures robots était alors organisée par le journal *Micro Systèmes*. Cette course était vraiment chouette, il fallait lâcher une voiture autonome sur un circuit inconnu. Nous nous sommes dit qu'il y avait quelque chose à trouver là-dedans. Comment programmer cela ? Nous avons eu l'idée de jouer avec le temps de façon différente, de programmer avec un temps multiforme, c'est-à-dire d'homogénéiser tout ce qui est créé par la répétition d'évènements. Après tout, pourquoi ne pas compter les mètres et les tours de roues de la même manière que les secondes ? On a créé un langage papier qui ne ressemblait à rien de ce qui existait. La voiture avait des algorithmes déments pour couper les virages, des accélérations de feu et des freins à disque, mais, si elle était bonne en virage, elle ne l'était pas en ligne droite. Or le jour de la course, la piste était surtout en ligne droite. En la réglant « mou », elle a été seconde, en la réglant « dur », elle est sortie de la route. Mais il y avait une voiture analogique faite par des gamins, qui fonctionnait encore mieux à vitesse constante le nez collé par terre !

Le jour de la course, notre voiture faisait son premier tour d'essai à vitesse constante, quand un photographe l'a prise en photo. Au deuxième tour, au milieu de la ligne droite, elle fonçait comme une folle, mais a pilé là où elle avait enregistré le flash, ce qui l'a sauvée ! Les ados ont gagné et nous avons fini deuxième. Mais surtout, nous avons mieux analysé notre langage, qui ne ressemblait à rien d'existant. Et nous avons eu cette idée, qui a mis du temps à être acceptée du reste du monde : comme c'est du temps réel, il faut considérer que l'ordinateur calcule infiniment vite. Si on ne fait pas cette démarche, on n'y arrive pas. Cela s'est concrétisé dans Esterel.

Tout de suite, nous avons travaillé avec des industriels que cette approche intéressait. J'avais eu à Jussieu en DEA Emmanuel Ledinot, qui est entré chez Dassault. Il travaillait sur les méthodes de programmation pour le Rafale. Nous avons travaillé ensemble. Ils avaient des problèmes d'une taille complètement différente des nôtres. C'était un travail d'équipe, avec Jean-Paul Marmorat et Jean-Paul Rigault, nos automaticiens, et mon thésard Laurent Cosserat, alors sur un contrat CIFRE en partenariat avec Renault. Nous avons passé pas mal de

temps à chercher à donner un sens à Esterel, puis à traduire les programmes Esterel en langage C.

Ensuite, j'embauche Philippe Couronné pour faire Esterel V2, le premier vrai compilateur, une réalisation professionnelle. Mon ambition était de voler sur le code, de programmer un avion ! Je n'ai jamais aimé faire des prototypes, autant faire directement de vrais objets. Esterel V2 a pas mal servi mais explosait en mémoire. La technologie ne passait pas à l'échelle.

V.S. : À quelle période sommes-nous alors ?

G.B. : On est au milieu des années 1980. On travaillait avec d'autres gens, en particulier avec Paul Caspi et Nicolas Halbwachs qui développaient Lustre à Grenoble, tandis qu'à Rennes Albert Benveniste et Paul Le Guernic développaient Signal. Nous avions les mêmes idées, largement ignorées du reste du monde.

Il faut aussi que j'évoque Georges Gonthier, qui est aujourd'hui au laboratoire commun Microsoft Research/INRIA. Il a inventé des idées complètement nouvelles, pour gagner en efficacité en cassant des exponentielles, ce qui a donné le compilateur Esterel V3. Il est ensuite devenu célèbre en formalisant en Coq la preuve du théorème des quatre couleurs en 2005 et il vient de faire la première preuve du théorème de Feit-Thomson⁸. C'est vraiment un cas, il pense 14 crans au-dessus de tout le monde !

V.S. : Combien de chercheurs travaillent alors sur la question avec vous ?

G.B. : Nous sommes alors sept ou huit dans mon équipe. Et nous travaillons avec des industriels. J'ai oublié de mentionner les *Bell Labs*, avec lesquels nous avons commencé également à travailler à la fin des années 1980. Ils étaient très intéressés par les applications pour les télécommunications. Esterel V3 est alors industrialisée par CISI Ingénierie et Ilog pour Dassault et Thomson.

Un autre tournant majeur a lieu en 1989 : je suis alors invité à rejoindre comme consultant le laboratoire de DEC⁹ à Paris, le *Paris Research Lab*, dans l'équipe créée par Jean Vuillemin pour travailler avec des circuits reprogrammables (FPGA). Ce furent les premiers à faire une machine à base de ces circuits. Il y a deux parties dans leur *design* : des chemins de données, bien compris, mais aussi des chemins de contrôle qui déterminent pourquoi et quand on fait les calculs sur les données. L'équipe se dit qu'Esterel peut être

8. <http://www.inria.fr/centre/saclay/actualites/la-preuve-mathematique-par-informatique>
<http://www.inria.fr/centre/saclay/actualites/un-grand-succes-pour-la-preuve-informatique>

9. *Digital Equipment Corporation*.

très utile pour travailler sur ce second point. Et là nous avons une énorme surprise : nous inventons une nouvelle manière de mettre Esterel sur du *hardware* et nous trouvons au passage la méthode magique qui supprime tous les problèmes restant d'explosion de taille. Et cela sans toucher au langage ! Cela changeait tout, mais avec un nouveau problème imprévu : la V3 d'Esterel venait d'être industrialisée, et je devais annoncer aux industriels qu'il fallait tout changer, à cause d'idées nouvelles apportées par le fait que nous avons rencontré une nouvelle communauté et que nous nous étions aperçus que nous faisons des circuits sans le savoir !

Je trouve alors de plus en plus que le monde des circuits est fascinant, et je commence à entrer en contact avec les gens qui en font à grande échelle. Cela s'est fait indirectement. A l'époque, dans DEC *Paris Research Lab*, il y avait une équipe qui travaillait sur les nouvelles technologies de preuve de circuits. C'était quelque chose de récent, une nouvelle structure de données dite BDD qui permettait d'approcher infiniment mieux les problèmes de calcul booléen à très grande échelle. Cette technique commençait à être utilisée pour les circuits, et je me suis dit qu'elle pouvait marcher sur les logiciels faits en Esterel. Chez Dassault ils étaient très intéressés car ils souhaitaient faire des preuves, pas seulement des tests. Nous avons alors travaillé sur des choses merveilleuses, en couplant Esterel avec des prouveurs. Madre, Coudert, Touati, ces gens avec lesquels j'y ai travaillé m'ont donné tout un nouveau spectre.

J'ai alors changé de milieu pour aller vraiment vers le *hardware*. Ce n'était plus les mêmes gens, ni le même vocabulaire. La grande puissance était Berkeley. Je commence à y passer ma vie, à discuter avec les industriels. Deux start-up de l'époque, Cadence et Synopsys sont intéressées par Esterel vers 1993/1995. Nous faisons un accord de collaboration avec Cadence et vendons la technologie à Synopsys. Je rentre aussi en contact avec Intel.

L'Amérique, les circuits, j'adorais ça ! Mon laboratoire, commun INRIA/Mines depuis 1985, vivait de *grants* industriels généreux, « no strings attached », qui nous demandaient d'être créatifs et nous laissaient une vraie latitude dans la recherche et la création. De 1998 à 2001, j'avais trois sources de ces financements américains, émanant d'Intel, Cadence, et Synopsys. Cela m'allait parfaitement. On a inventé des liaisons entre la logique constructive, logique mathématique très ancienne, qui commençait à revenir à la mode, et l'électricité, en particulier par l'étude des circuits cycliques.

Il faut quand même que je revienne sur quelque chose qui m'a marqué et choqué : quand j'ai vendu la licence source d'Esterel à Synopsys vers 1994–1995, j'ai demandé au vice-président s'ils aimaient bien les Français dans leur société. Oui, m'a-t-il répondu, ils sont très bons en mathématiques, en programmation, et puis ce ne sont pas des concurrents ! Cela m'est resté en travers de la gorge et a déterminé la suite.

Dans les années 1999/2000 je me suis dit qu'il fallait passer à la taille au-dessus. Simulog, première start-up INRIA, créée en 1984, avait repris l'industrialisation d'Esterel. Mais cette action vivait doucement, quand arrive un nouveau PDG, Eric Bantegnie, qui décide de monter une entreprise spécifiquement pour Esterel, alors en version 5. Esterel Technologies est créée en 2000. Personnellement, je souhaitais rester chercheur, car je continuais en parallèle à faire des recherches sur d'autres sujets, des conférences invitées, etc. Je penchais vers un GIE commun recherche-industrie. Cela ne se fait pas pour des raisons stupides, et là se produit un autre tournant dans mon parcours, un vrai changement de vie : je me mets en disponibilité et j'intègre Esterel Technologies en tant que Directeur scientifique, rejoignant pour la première fois une vraie entreprise avec des vrais clients. Nous voulons faire un langage de définition mixte *hardware* et *software* et nous lançons un grand plan pour réaliser le nouveau langage Esterel V7 auquel j'avais commencé à penser avec Michael Kishinevsky d'Intel Portland. Nous implémentons son compilateur et son environnement de programmation avec une équipe de choc, de jeunes ingénieurs très motivés. La société a au capital Intel, l'INRIA et des *venture capitalists*, et aussi déjà des clients : Dassault et Thomson, rapidement rejoints par Texas Instrument, ST Micro, NXP et France Télécom.

V.S. : *Combien étiez-vous ?*

G.B. : Une quinzaine de personnes dans l'équipe de développement, bien plus dans la société avec la mise en place de l'équipe commerciale. Evidemment nous prenons du retard, car tout est plus dur que prévu, et nous sommes confrontés à un milieu du *hardware* en fait très conservateur. Introduire une nouvelle technologie, c'est très dangereux pour eux, c'est une grosse prise de risque. Développer Esterel V7 n'a donc pas été facile au départ. Puis l'aventure technique a commencé à bien marcher. Nous avons des faiblesses et des atouts. Parmi nos atouts, il y avait un langage bien conçu, et des résultats de synthèse meilleurs en temps et en surface de silicium qu'avec les méthodes manuelles classiques. De plus, nous savions faire des preuves de correction des circuits, ce qui évitait beaucoup de bugs par rapport aux méthodes classiques. Mais il y avait aussi des obstacles : la difficulté d'un changement de technologie, et de plus dans les pays anglo-saxons, la quasi-interdiction de changer de style de langage par rapport à C. Les ingénieurs ont appris l'anglais et C, ça leur suffit, tout le reste doit en être des variantes. C'était plus facile en Europe de ce côté là. Nous avons eu rapidement des groupies mais longtemps une difficulté fondamentale à pénétrer le marché de taille.

Selon moi, il y a deux livres fondamentaux pour comprendre les start-up : *The innovators dilemma* de Clayton M. Christensen et *Crossing the chasm: Marketing and Selling Disruptive Products to Mainstream Customers* de Geoffrey A. Moore, ou comment passer des amis aux clients en sacrifiant les amis...

En 2008, alors que nous étions en négociation avec une entreprise états-unienne, se produit la chute de Lehman Brothers. Tout fut gelé dans l'industrie électronique, ce qui entraîna la mort de cette partie d'Esterel Technologies.

Mais ce n'est pas la fin de l'histoire... Revenons à la fin des années 1990, et à Lustre réalisé par des copains de Grenoble. Ils avaient convaincu deux industriels notoires, Merlin Gerin¹⁰ qui travaillait dans la sécurité des centrales nucléaires et Airbus d'utiliser leur technologie. Ils avaient monté Verilog et un laboratoire commun Verimag pour industrialiser l'environnement SCADA (*Safety Critical Application Development Environnement*)¹¹ basé sur Lustre. Ils avaient de beaux succès avec les Airbus. L'A380 est fait en partie avec Lustre. Verilog est rachetée ensuite par une compagnie suédoise de la grande période des dot-com, Telelogic. En 2003, lors du crash des dotcoms, Telelogic souhaite vendre SCADA et Esterel Technologies leur rachète pour pas cher. Nous décidons rapidement de couper Esterel en deux : le *software* pour SCADA, le *hardware* pour Esterel. Nous créons une nouvelle génération de SCADA en incorporant plusieurs concepts d'Esterel. Le SCADA 6 a aujourd'hui 250 clients en avionique, dans les trains, etc. En 2012 Esterel Technologies a été racheté par ANSYS... encore une start-up qui devient américaine pour cause de réussite !

Quant à Esterel EDA technologie (filiale *hardware*), elle ferme en mars 2009, la technologie étant récupérée par SYNFORA, rachetée par SYNOPSIS, qui a enterré Esterel V7, apparemment définitivement. Je n'y ai moi-même plus accès... J'ai beaucoup appris de ce passage dans l'industrie.

V.S. : *Quelles « leçons » en tirez-vous ?*

G.B. : Il y a dans l'industrie une logique très différente et paradoxalement une exigence scientifique plus élevée, des choses à réaliser d'une taille qu'on ne rencontre pas dans la recherche. Au total, tout cela constitue un défi scientifique et technique énorme, joint à une exigence des clients tout aussi énorme. J'ai travaillé avec des gens très différents, un PDG très professionnel, des commerciaux, le marketing. J'ai participé à des réunions clients pour des pays très différents comme la Corée, l'Inde, les Etats-Unis, l'Italie. Cela m'a aussi beaucoup appris sur le plan technique, en particulier en rencontrant des gens qui se servent des outils. C'est tellement plus facile de faire un outil quand on n'a pas de vrais utilisateurs !

10. Devenu Schneider Electric.

11. Sur l'histoire de SCADA, voir <http://www.esterel-technologies.com/company/history/>

Dans le même temps, je suis resté très investi dans le milieu académique. J'ai notamment été élu à l'Académie des sciences en 2002, au sein de l'Inter-section des applications des sciences¹².

Et en mars 2007, Pierre-Louis Lions m'a appelé pour me proposer de faire une année au Collège de France. C'était mon rêve, car cette institution est unique au monde. L'enjeu était de donner le premier cours d'informatique au Collège dans le cadre de la chaire d'Innovation technologique Liliane Bettencourt, dont la première année avait été dédiée à la pharmacie. Je l'ai intitulé *Pourquoi et comment le monde devient numérique ?*

À la suite de cela, je rentre aussi à l'INRIA pour m'occuper d'évaluation de la recherche, de concours de recrutement.

V.S. : *Une expérience intéressante ?*

G.B. : J'ai essayé de contribuer à ce que faire du logiciel soit considéré positivement dans l'évaluation de la recherche, et à ce qu'on regarde également le contenu des dossiers et pas uniquement le nombre de publications. Je dois dire que je suis heureux que l'INRIA ait une institution d'évaluation efficace. Mais revenons au Collège de France. Lorsque j'y ai donné le cours sur le monde numérique, j'ai été souvent invité à la radio. C'est une expérience également intéressante. La radio permet des émissions longues et pas superficielles. J'ai notamment apprécié de faire *Les Matins de France Culture* avec Ali Baddou le matin de ma première leçon inaugurale. La diffusion scientifique m'intéresse, car il s'agit de parler à des publics très différents.

V.S. : *L'aventure du Collège de France ne s'est pas arrêtée, le rêve continue...*

G.B. : En effet. Après cette première année, l'INRIA propose la création d'une chaire annuelle Informatique et sciences numériques. C'est important qu'il n'y ait pas mention que de l'informatique, mais aussi des sciences qui changent sous l'effet de l'informatique. J'ai occupé cette chaire la première année, en 2009-2010. La thématique était *Penser, modéliser, et maîtriser le calcul informatique*. Puis je suis revenu à l'INRIA, avant que ne se crée en septembre 2012 la chaire permanente Algorithmes, machines et langages que j'occupe maintenant au Collège de France. Pour la leçon inaugurale¹³, j'ai choisi comme

12. http://www.academie-sciences.fr/academie/membre/section_inter.htm

13. « L'informatique du temps et des événements », leçon inaugurale au Collège de France du 28 mars 2013. Les leçons de Gérard Berry, « Pourquoi et comment le monde devient numérique » (2007-2008) et « Penser, modéliser et maîtriser le calcul informatique » (2009-2010) sont également disponibles à l'adresse <http://www.college-de-france.fr/site/gerard-berry/#|m=course|q=/site/gerard-berry/course-2012-2013.htm>

thématique le temps et les évènements, en informatique, mais aussi dans le langage parlé.

V.S. : *Vous aimez les langages...*

G.B. : Je suis un passionné de langage sous toutes ses formes, et j'ai une passion également pour la *Déformatique*, dont je suis Régent au Collège de 'Pataphysique! ¹⁴ *L'informatique, c'est la science de l'information, la déformatique, c'est le contraire.*

V.S. : *...et aussi transmettre. L'enseignement de l'informatique est un sujet qui vous préoccupe.*

G.B. : Ma mère était enseignante de mathématiques, une enseignante assez prodigieuse je pense, à laquelle sa classe envoyait des poèmes... Je me suis toujours intéressé aux enfants et à l'enseignement. Pendant longtemps j'ai enseigné dans une école Montessori, d'abord la météorologie aux 9/12 ans puis l'informatique, en liaison avec la physique, etc. Ensuite j'ai été promu chez les 6/9 ans – plus dur ! J'ai beaucoup travaillé sur la manière d'enseigner aux petits et cela m'a servi à préparer mes cours au Collège de France. Vous savez, les petits sont plus exigeants que les grands !

V.S. : *Le retour de l'enseignement de l'informatique au lycée doit vous faire plaisir ?*

G.B. : L'enseignement de l'informatique avait été supprimé en 1999. Dans ma première leçon inaugurale au Collège de France, j'avais terminé par la phrase « Pour l'enseignement, La France rentre résolument dans le XX^e siècle ». Nous étions en 2007/2008.

V.S. : *Avec la spécialité « Informatique et Sciences du Numérique » en classe terminale de la série scientifique, on est dans le XXI^e siècle ?*

G.B. : On commence !

14. <http://www.college-de-pataphysique.org/college/accueil.html>