



Paul Braffort, un pied dans la littérature, un pied dans la science

Entretien avec Paul Braffort
(réalisé par Jean-Louis Giavitto et Valérie Schafer)

Paul Braffort, né en 1923, est entré au Commissariat à l'énergie atomique en 1949, où il a créé et dirigé le laboratoire de calcul analogique. Détaché à Euratom, de 1959 à 1963, puis à l'ESTEC (European Space Technology Centre) et à l'université de Paris XI (Orsay), il a été visiting scholar à l'université de Chicago, puis directeur de programme au Collège international de philosophie. Il a notamment publié Computer Programming and Formal Systems, en collaboration avec David Hirschberg (Amsterdam, North-Holland, 1963); L'Intelligence artificielle (Paris, Presses universitaires de France, 1968); Science et littérature : les deux cultures, dialogues et controverses pour l'an 2000 (Paris, Diderot, 1998). À 90 ans¹, Paul Braffort est toujours aussi actif, il écrit, se passionne, raconte une carrière professionnelle et artistique qui débute après la Seconde Guerre mondiale et croise le chemin de François-Henri Raymond et Jean Carteron, mais aussi de Boris Vian, Raymond Queneau et François Le Lionnais... Mais commençons.

Jean-Louis Giavitto et Valérie Schafer²

1. Nous renvoyons à la très belle interview filmée de Paul Braffort par Stéphane Dugowson, publiée par Laurence Honnorat le 5 décembre 2013, jour de ses 90 ans, sur : <http://www.youtube.com/watch?v=Oqvz7uFrX10>

2. Jean-Louis Giavitto, CNRS, IRCAM. Valérie Schafer, CNRS, ISCC. Entretien co-publié avec la revue Technique et Science Informatique (TSI).

Paul Braffort : Commençons par le commencement, je suis né, non pas dans le faubourg Saint Denis comme le chantait Mistinguett, mais dans le 14^e ! Fils unique, mes parents étaient convaincus que j'étais un génie, que j'aurai le prix Nobel ou que je serai professeur au Collège de France. Après avoir été à l'école communale place Duplex, je suis entré au lycée Buffon. Les élèves de ma classe ont tous été reçus au bac, mais pour moi c'était un peu juste : j'étais nul en maths et n'ai jamais eu la moyenne dans une composition de maths... qu'au bac.

En 1939 j'obtiens donc mon premier bac. Mais la guerre a presque aussitôt éclaté. Mes parents étaient persuadés que Paris serait bombardé, nous nous sommes réfugiés à Alençon, ma mère et moi. Je me suis inscrit en classe de philo, mais le jour de la rentrée, ne connaissant pas encore le lycée, je me suis trompé de classe. J'étais entré dans la classe de Maths Elem où il y avait plusieurs jolies filles. J'y suis resté et j'ai donc fait Maths Elem, où j'ai obtenu des notes correctes ! J'ai passé le bachot de mathématiques (en août et avec seulement un oral) et là nous sommes rentrés à Paris. De retour au lycée Buffon, je me suis inscrit en Maths Sup. Le lycée Buffon était anti-pétainiste à 100%, et le 11 novembre 1940, nous sommes tous montés à Étoile pour ce qui était la première manifestation de l'Europe occupée. J'y ai rencontré Jacques Baudry, qui participait à l'organisation du Front national des lycéens. Le Front publiait un journal, *L'Étudiant patriote*, et je l'ai diffusé.

L'année d'après, le prof de taupe, Douchez, a été muté à Saint-Louis et je l'ai suivi. Mais le niveau était trop élevé pour moi. J'ai bien passé les concours d'entrée aux grandes écoles, mais j'étais dans les derniers. Je me suis alors inscrit en licence à la Sorbonne, tout en me disant que je n'allais pas me contenter d'une licence de science et j'ai commencé en parallèle une licence de philo. Lors de la première session j'ai passé quatre certificats et fus collé aux quatre ! En maths les cours commençaient à avoir lieu à l'institut Poincaré. Il y avait encore les vieux de l'analyse française, Valiron, Garnier... En philo c'était autre chose, c'était vraiment la crème ! En psychologie nous avions Paul Guillaume, un des pionniers de la *Gestalt Theorie* ; le philosophe René Le Senne en morale ; en sociologie le grand Maurice Halbwachs qui fut déporté l'année d'après ; en philosophie générale et logique Gaston Bachelard, un homme adorable, la tête de Karl Marx, avec l'accent bourguignon ! À la fin d'un de ses cours j'allais le voir pour lui dire que je souhaitais préparer une thèse sous sa direction : j'avais découvert les travaux de Jean Cavaillès. Fusillé au fort d'Arras, il repose aujourd'hui dans la chapelle de la Sorbonne. Je voulais travailler sur son œuvre, en épistémologie des mathématiques. Malheureusement je n'ai pas obtenu la bourse dont j'aurais eu besoin et je dus chercher un emploi.

J'avais été frappé par le rôle des communistes dans la guerre et j'avais lu *Biologie et Marxisme* de Marcel Prenant, ainsi que *La condition humaine* de Malraux. Après la libération, j'allais à la permanence du Parti communiste qui m'orienta vers celle des étudiants communistes qui se réorganisaient : les jeunes communistes se dissolvaient et furent remplacées par l'Union de la jeunesse républicaine de France

(UJRF). Je me suis retrouvé responsable pour toutes les facs de sciences puis finalement pour toutes les universités parisiennes. J'ai ainsi connu Léo Figuères, Paul Laurent, etc. Certains amis de l'UJRF étaient entrés au Commissariat à l'énergie atomique, dont Marie-Elisa Cohen-Nordmann, revenue de Ravensbrück, chef du service documentaire. Elle m'envoya un pneu me disant de venir la voir : elle cherchait une bibliothécaire. Elle n'en avait pas trouvé et me voilà embauché comme bibliothécaire du CEA. J'y travaillai de 1949 à 1954.

Valérie Schafer : *Vous ne faisiez pas alors de calcul scientifique ?*

P.B. : Non, pas du tout, mais j'avais demandé qu'on me mute dans un service scientifique et j'ai finalement été muté au département d'électronique, chargé de créer le laboratoire de calcul analogique³. Dans ce laboratoire, nous étions une équipe d'une vingtaine de personnes. Si le calcul analogique est mort quand la raison pour laquelle il existait (la vitesse des calculs) a disparu avec les progrès des techniques informatiques, pour moi il a été extrêmement important intellectuellement.

Au bout de mes cinq ans de calcul analogique, on m'a proposé d'être muté à Euratom qui regroupait les six pays faisant alors partie de la CEE. Je suis donc parti à Bruxelles puis à Ispra où se montait le centre nucléaire d'Euratom. Je me lance alors dans une aventure qui commençait ailleurs : l'intelligence artificielle et la traduction automatique. Euratom a acheté un IBM 7090. Je me souviens d'ailleurs avoir été invité aux États-Unis, ce qui m'a permis d'obtenir un visa qui m'était jusque-là refusé, pour visiter les centres d'IBM. J'avais une équipe qui travaillait notamment sur la traduction automatique, la démonstration automatique des théorèmes, la simulation du jeu d'échecs, etc.

À propos du livre de Paul Braffort, *L'intelligence Artificielle*

« Rédigé pendant l'hiver 1967-1968, entre Noordwijk (Pays-Bas) où l'auteur dirigeait la division « Mathématiques appliquées » de l'ESTEC (European Space Technology Center, le principal établissement de recherches de l'Agence spatiale européenne) et Limours (Essonne) où se trouvait son domicile, ce livre a été conçu pour faire le bilan d'un domaine qui avait connu un essor considérable au début des années soixante, mais connaissait un relatif déclin. PB avait été recruté par Jules Guéron, ancien Directeur du centre

3. Sur les calculateurs analogiques, nous renvoyons notamment à l'article d'Alain Brochier et François Rechenmann (2008), sur le site Interstices : https://interstices.info/jcms/c_33558/les-calculateurs-analogiques.

d'études nucléaires de Saclay, pour diriger, au sein d'EURATOM qui démarrait alors, un groupe de recherches sur l'information scientifique automatique (GRISA). Ces recherches commencèrent à Bruxelles, en 1959, et se développèrent, à la suite d'un « Séminaire Leibniz » qui réunissait de nombreux spécialistes européens, au Centre d'Ispira, en Italie. Plusieurs centres universitaires européens, Amsterdam, Darmstadt, Milan, Paris, Grenoble furent associés aux travaux dont ce livre rend compte. Il fut d'ailleurs le premier livre publié sur le sujet et figura à ce titre au Guinness Book of Records (les premiers ouvrages parus aux États-Unis sont The Sciences of the Artificial, publié par Herbert Simon en 1969, et Artificial Intelligence : the Heuristic Programming Approach publié par John Slagel en 1971).

Mais le livre parut à l'été 1968, un moment fort peu propice à l'édition scientifique. De plus un conflit se déclara entre Henri Laugier, animateur de la collection La science vivante, qui accueillait l'ouvrage et les responsables des Presses Universitaires de France. Celui-ci fut donc pilonné prématurément. Présent dans de nombreuses bibliothèques universitaires, il n'en est pas moins devenu une rareté pour bibliophile. »

Extrait du site : Paul Braffort,

« Les extraits et les jours, œuvre *presque* complète »,

<http://www.paulbraffort.net/ia/ia.html>

V.S. : *En parallèle, vous menez une dense activité littéraire je crois ?*

P.B. : Pas si dense que cela. Vous faites évidemment allusion à l'OuLiPo, mais l'OuLiPo est une histoire un peu différente. À la Libération, fier de mes (modestes) activités résistantes, j'allais trouver Jean Paulhan à la Nouvelle Revue Française (NRF), et lui soumis des poèmes dans l'espoir de les voir publiés dans la collection *Métamorphoses*. Il les trouva « un peu légers », mais par contre me présenta à Queneau : c'est inénarrable. Il faut lire le passage du livre de Jacques Roubaud dans lequel il évoque sa rencontre avec Queneau. Ce fut un peu pareil : notre conversation a vite glissé vers les mathématiques et les systèmes de classification des sciences. Plus tard je mis plusieurs de ses poèmes en musique et Boris Vian organisa un dîner pour que je présente mes chansons à Queneau qui les approuva.

Au retour des déportés, j'avais rencontré quelqu'un de très brillant, d'accord pour faire des conférences que j'organisais pour les étudiants : François Le Lionnais, qui revenait de Dora. Nous devînmes amis. Aussi, quand Le Lionnais et Queneau eurent l'idée de créer l'OuLiPo, l'Ouvroir de Littérature Potentielle [<http://www.oulipo.net>], j'en fus le premier élu, devenant ainsi le onzième membre de l'OuLiPo, après les dix fondateurs.

Jean-Louis Giavitto : *Au CNRS il y a eu un autre documentaliste et Oulipien célèbre : Georges Perec.*

P.B. : Oui, c'était un peu plus tard. À l'OuLiPo je rencontre bien sûr Georges Perec, Marcel Bénabou et tous les autres. Revenons au fil de ma carrière scientifique : j'étais devenu chef de département et à ce niveau il fallait l'autorisation de la France pour être titularisé, ce que mon administration d'origine (le CEA) refusa. J'ai donc démissionné d'Euratom et je suis revenu au CEA. Mais mon ancien patron de Saclay, Maurice Surdin, avait été nommé à l'Agence spatiale européenne. Il m'a proposé de le rejoindre et je suis donc parti en Hollande, toujours comme directeur de département de calcul. On y faisait tout ce qui était mathématiques appliquées, avec des machines digitales, analogiques et hybrides.

« À partir de 1959, je fus en effet amené, pour EURATOM (à Ispra, en Italie), puis pour l'ESTEC (à Noordwijk, aux Pays-Bas), à organiser des « Centres de Traitement de l'Information » où je pus mettre en application mes convictions unitaires dans le domaine du calcul électronique en associant machines analogiques et digitales.

J'avais été recruté pour développer des algorithmes de traitement du langage naturel en vue des applications à la documentation et à la traduction. Mais très vite il devint clair que les divers aspects de l'acquisition des connaissances : procédures algorithmiques ou heuristiques, techniques de représentation formelle (symbolique ou graphique) devaient être pris simultanément en compte. Partant de l'analyse du langage naturel, nous étions amenés, avec d'autres équipes européennes (celles de Gardin à Paris, Ceccato à Milan, Beth à Amsterdam) à aborder presque tous les chapitres de l'Intelligence Artificielle naissante (y compris la simulation du jeu des échecs, étudié par un groupe qui réunissait François Le Lionnais, Claude Berge et Max Euwe).

Lorsque je quittai EURATOM, en 1964, pour rejoindre mon ancien patron, Maurice Surdin, à l'ESTEC, je pus profiter des facilités de travail offertes par les bibliothèques universitaires de Delft et de Leiden et poursuivre des réflexions de logique mathématique orientées « structures et complexité » afin d'explicitier et de formaliser le couple problème/solution. Mais la parution, en 1965, dans le *Philosophical Magazine*, d'un article de Trevor Marshall où il retrouvait les résultats que j'avais obtenus en 1954 avec Spighel et Tzara me conduisit à une nouvelle bifurcation. Avec un jeune mathématicien italien, Adolfo Taroni, puis avec Surdin lui-même, je m'efforçai d'améliorer les calculs anciens et obtins, en effet, quelques résultats nouveaux significatifs. En

1970, cependant, j'acquis la conviction qu'un progrès décisif n'était concevable qu'en mettant en œuvre des outils mathématiques dont je ne disposais pas ou que je ne maîtrisais pas. »

Extrait de Braffort P., *Science et Littérature, les deux cultures à l'aube du troisième millénaire*, Jardin des sciences, 1999, p. 7.

http://www.paulbraffort.net/science_et_lit/science_et_lit.html

C'était aussi l'époque de création des IUT. J'ai été recruté à l'IUT d'Orsay comme professeur d'informatique en 1971, j'ai enseigné les langages de programmation, l'algorithmique. Faute de thèse, j'ai dû quitter l'université en 1977. J'ai alors été *invité lecturer* pour les Sciences de l'Information à l'université de Chicago, en raison des travaux que j'ai menés avec l'ALAMO (Atelier de Littérature Assistée par la Mathématique et les Ordinateurs).

De l'Oulipo à l'Alamo

« L'histoire de l'OULIPO (OUvroir de Littérature POtentielle) est bien connue⁴. Pour ses fondateurs (Raymond Queneau et François Le Lionnais), il s'agissait de réunir écrivains et mathématiciens intéressés par les problèmes de création littéraire sous contrainte. L'écriture sous contrainte, on le sait, remonte à la plus haute antiquité (lipogrammes, palindromes, etc.) mais les oulipiens, tout en rendant hommage à leurs « plagiaires par anticipation », s'efforcèrent de définir, puis d'inventer de nouvelles formes qui utiliseraient, autant que possible, des structures mathématiques non triviales⁵.

[...] Les applications informatiques que nous avons imaginées, dans le domaine des procédures combinatoires, furent présentées « en attraction » à l'occasion des stages que l'Oulipo organisait chaque année à la Chartreuse de Villeneuve-lez-Avignon, dans le cadre de la Maison du Livre et des Mots. Mais, assez vite, il devint clair qu'une confusion risquait de s'introduire dans l'esprit du public entre les activités oulipiennes et certaines expériences informatiques qui n'étaient pas liées directement au projet oulipien.

C'est ce qui conduisit Paul Braffort et Jacques Roubaud à proposer, en juillet 1981, la création d'un groupe nouveau, se consacrant exclusivement

4. OULIPO (coll.), *Atlas de Littérature Potentielle*, Gallimard, 1981.

5. L'exemple le plus remarquable dans ce domaine est celui que nous donne le livre de Georges Perec, *La vie mode d'emploi*, Hachette (1978) où de nombreuses et difficiles contraintes sont utilisées simultanément.

au couple « Littérature/Informatique » : l'ALAMO (Atelier de Littérature Assistée par la Mathématique et les Ordinateurs) où se retrouveraient des oulipiens, mais aussi d'autres écrivains, des enseignants et des chercheurs intéressés par la linguistique, l'intelligence artificielle ou la pédagogie.

[...] Dès la création du Centre Georges Pompidou d'autre part, les pouvoirs publics avaient senti la nécessité d'encourager les créateurs dans leur effort pour acquérir la maîtrise des technologies nouvelles : les compositeurs de musique, les graphistes, les plasticiens comme les écrivains devaient accéder à des outils d'analyse et de synthèse sophistiqués. Tel fut d'ailleurs le bilan du colloque organisé conjointement par le ministère de la Culture et le ministère de la Recherche et de la Technologie⁶, en 1982, et où fut annoncée officiellement la fondation de l'ALAMO. »

Extrait de http://www.paulbraffort.net/litterature/alamo/alamo_experience.html

V.S. : *Que d'activités !*

P.B. : En déposant les dossiers de retraite associés à toutes mes fonctions passées, j'ai pu toucher cinq retraites ! Car j'ai eu aussi des activités importantes dans le domaine de la chanson, comme ACI (auteur-compositeur-interprète), et pendant 20 ans j'ai travaillé pour la radio nationale, où je participais deux ou trois fois par semaine à l'émission *Le panorama* de France Culture, animée par Jacques Duchateau (un autre Oulipien).

À mon retour de Chicago, Jacques Roubaud m'a fait élire directeur de programme au Collège international de philosophie pour un mandat de six ans. Là, ce fut passionnant car j'animai des séminaires sur des sujets de mon choix : science et littérature, épistémologie, etc.

V.S. : *Vous avez vraiment eu deux vies : une vie scientifique, une vie artistique.*

P.B. : Vie scientifique et technique, vie artistique et culturelle, je ne les sépare pas : on n'est qu'une seule personne. Prenez mon livre *J&I : les deux combinateurs et la totalité*, il part d'une structure mathématique, le lambda-calcul, où l'on utilise des combinateurs qui se laissent décrire par une arborescence : j'ai donc pris l'arborescence comme organisateur du poème.

6. Actes de la journée « Recherche, Technologie, Création » organisée par les ministères de la Culture, de la Recherche et de la Technologie (1982).

« Depuis les fragments laissés par les présocratiques jusqu'à l'œuvre de Raymond Queneau et des Oulipiens, en passant par Raymond Lulle et Quirinus Kuhlmann, les poètes ont prouvé qu'il était possible de satisfaire une véritable ambition épistémologique tout en apportant de nouvelles richesses au trésor des formes. Les mathématiciens, de leur côté, longtemps adeptes (souvent inconscients) d'une vision platonicienne de l'univers, ont retrouvé récemment, avec l'approche constructiviste et l'informatique, la problématique et les méthodes du combinatoire.

Dans la diversité des options philosophiques propres à leurs disciplines respectives, Science et Littérature manifestèrent dès l'origine, une profonde unité dont Al Biruni, Du Bartas, Diderot, Coleridge, Hugo et bien d'autres apportèrent, sous des formes diverses, le témoignage. Cette unité est plus manifeste encore dans les domaines spécialisés que sont la Poésie et la Mathématique. Plusieurs créateurs et critiques en ont témoigné avec rigueur et ferveur, parmi lesquels il faut citer, après Charles Perrault et son Parallèle des Anciens et des Modernes, Scott Buchanan avec Poetry and Mathematics et Jacques Roubaud avec Description du projet et, tout récemment, Poésie, etcetera : ménage. »

Extrait de Braffort P., *J&I, les deux combineurs et la totalité*, Soixante-treize afables, trente-sept dessins, Plein Chant, 2002, pp. VII-VIII.

J'ai toujours pensé de manière unitaire ; Bachelard était un unitarien, j'ai aussi lu C.P. Snow⁷ avec passion. Ma première conférence universitaire officielle en 1944 au séminaire Bachelard, qui se tenait à l'institut Poincaré, avait d'ailleurs pour titre « L'unité des disciplines ». Je me suis aussi intéressé à la physique et à la biologie, à la génétique et à la théorie de l'évolution : j'avais fondé l'association des amis de Mitchourine⁸.

J.-L.G. : Les théories de Lyssenko ont eu un effet désastreux sur la biologie. Quand vous en rendez-vous compte ?

P.B. : Plus tard. En France il était défendu par Aragon. Les biologistes communistes français étaient embarrassés. Monod démissionna d'ailleurs du parti communiste à cette époque.

7. Charles Percy Snow, chimiste, haut fonctionnaire et romancier britannique, introduisit en 1959 le terme « les deux cultures » en dénonçant le divorce grandissant entre les sciences et les humanités.

8. Yvan Mitchourine, agronome et botaniste soviétique, défendit une variante du Lamarckisme et contesta la génétique mendélienne. Ses théories furent reprises par Lyssenko qui attaqua violemment plusieurs biologistes, qui finirent en prison lors des Grandes purges de 1937 en URSS.

La biologie, mais aussi la psychologie m'ont intéressé. Parce que parmi les fusillés du Mont Valérien, il y avait Jacques Decour, le physicien Jacques Solomon, mais aussi le philosophe psychologue Georges Politzer, dont l'œuvre m'a intéressé. Et j'ai même abordé la sociologie en écrivant un texte (aujourd'hui perdu) : *Genèse et métabolisme des institutions d'état*.

Comme vous pouvez voir, dans aucune de mes professions, je n'ai réellement fait ce que j'avais envie de faire, à quelques exceptions comme au Laboratoire de calcul analogique du CEA et plus tard au Collège international de philosophie. Mais il y avait l'obligation de gagner ma vie. J'ai oublié de mentionner que j'ai également fondé une entreprise d'informatique, GAI, qui signifiait Génie automatique et informatique. On allait chercher les contrats, et cela a bien marché au début, puis j'ai fait une erreur stratégique, accepter un contrat déséquilibré, pour créer un interpréteur pour le langage APL. J'avais sous-estimé la durée du travail. Finalement on a réussi à réaliser cet interpréteur, mais avec un tel retard que, nos finances épuisées, nous avons été rachetés par un autre groupe.

V.S. : *Quelle serait l'unité que l'on pourrait dégager de votre parcours ? La fascination pour les langages ?*

P.B. : Je répondrai en reprenant une phrase de Thomas Paine qui dit à peu près cela dans *The Age of Reason* (1794) : « L'arme la plus formidable contre les erreurs de toute sorte est la raison. Je n'en ai jamais utilisé d'autre et je suis sûr que je ne le ferai jamais. »