



Décès d'Alain Colmerauer, pionnier de l'intelligence artificielle

Frédéric Benhamou¹

Prologue

Pionnier de l'intelligence artificielle, Alain Colmerauer restera dans l'histoire de l'informatique comme le créateur du langage de programmation Prolog, qu'il a développé avec son équipe au début des années 70 et sur lequel il a travaillé, littéralement, jusqu'à la fin de sa vie.



À la fois mathématicien et informaticien, chercheur infatigable et visionnaire, il a perçu très tôt l'intérêt d'inverser la logique de la programmation classique, où chaque action de l'ordinateur doit être programmée très précisément, pour créer la programmation logique. Cette programmation déclarative décrit un univers auquel on s'intéresse et l'utilisateur soumet au programme des requêtes qui sont analysées par un algorithme qui fournit les réponses déduites du modèle programmé. Cet algorithme a été inspiré de ceux développés par Alan Robinson, puis Robert Kowalski.

Dans ces années héroïques qui voient naître les fondements de l'intelligence artificielle, Prolog n'en est pourtant pas le seul langage. En effet, dix ans avant la création de Prolog, John McCarthy fonde le laboratoire d'intelligence artificielle de Stanford

1. Professeur des universités, vice-président de l'université de Nantes.

et crée le langage LISP pour développer la robotique et l'intelligence artificielle. Les deux hommes se rencontreront et une amitié en naîtra, faite d'admiration et de respect mutuel.

Mais ni Alain, ni John n'auraient imaginé alors, qu'en janvier 2017, presque 50 ans plus tard, une « intelligence artificielle » nommée AlphaGo jouerait contre les meilleurs joueurs mondiaux du jeu de Go... et les battrait tous !

Prolog

Prolog a été initialement conçu pour traiter le langage naturel, celui des humains, à une époque où l'une des grandes ambitions de l'intelligence artificielle était déjà de programmer un ordinateur qui puisse traduire des textes entre plusieurs langues. Lors de son séjour à Montréal de 1967 à 1970, en 1968, son implication dans le projet de traduction automatique de l'université de Montréal l'amène de fait à développer un formalisme, les « systèmes-Q », qui lui permettra d'obtenir des résultats remarquables sur le plan linguistique, mais sera surtout le début de l'aventure Prolog.

De retour à Marseille, où il est nommé sur le premier poste de professeur d'informatique de l'université, Alain acquiert la conviction que l'avenir appartient à des langages de programmation de beaucoup plus haut niveau que Fortran, Cobol, ou même Algol 60. Les langages qu'il pressent seront logiques, capables de s'attaquer aux problèmes les plus difficiles. Le premier Prolog est créé en 1971 avec Philippe Roussel, Henri Meloni et Gérard Battani.

Prolog II

Cette première réussite académique, très remarquée, amène sur Prolog et son inventeur les projecteurs de nombreuses universités et le logiciel est diffusé dans le monde entier. L'attention portée à Prolog le conduit alors en 1979 à créer Prolog II, en renversant à nouveau complètement les acquis de la programmation logique pour définir une sémantique qui s'appuie sur une algèbre des arbres rationnels, qu'il invente, et des facilités de programmation multiples qui en font un véritable langage de programmation. Il a déjà en tête d'améliorer Prolog II pour qu'il soit un jour utilisé dans le monde de l'industrie informatique.

C'est à cette période, en 1982, qu'il est invité au tout nouveau Centre mondial informatique et ressource humaine, situé au 22 de l'avenue Matignon à Paris. Il y rencontre des chercheurs célèbres du MIT : Nicholas Negroponte, fondateur du Media Lab du MIT, Richard M. Stallman, créateur de la fondation pour le logiciel libre, Seymour Papert ou Alan Kay.

Cette époque est aussi celle où Prolog est soudainement projeté sur le devant de la scène médiatique, grâce à l'annonce par le MITI (Ministry of International Trade and Industry) japonais d'un projet d'ordinateur de 5^e génération conduit sur une décennie et s'appuyant sur les ordinateurs parallèles et sur un système d'exploitation basé sur

le langage Prolog. À cette occasion Alain fera partie d'une visite officielle au Japon, où il voyagera dans l'avion du président Mitterrand.

Alain confiera par la suite que ce séjour d'un an au centre mondial lui avait surtout permis de s'isoler et de travailler d'arrache-pied sur la suite de son projet : la programmation par contraintes.

En effet, une fois émancipé de l'approche logique, à ses yeux mortifère, il voyait Prolog comme une machine à résoudre des problèmes d'algèbre. Sur le modèle des arbres rationnels, il pouvait alors étendre son langage à d'autres algèbres : les booléens, les listes, les nombres rationnels. La programmation logique par contraintes était née !

Prolog III

De retour à Marseille à la rentrée 1983, il démarre un nouveau grand projet : Prolog III, une extension de Prolog II qui permettait d'étendre de façon spectaculaire les capacités déductives du langage en introduisant mais surtout en mixant de façon extrêmement élégante des algèbres diverses, en introduisant des aspects continus (l'algèbre des nombres rationnels) et en créant la notion de solveur de contraintes. Le premier prototype de Prolog III est tout de suite un succès. La start-up PrologIA est créée en janvier 1984 par Alain et ses collaborateurs initiaux (Bob Pasero, Michel Van Caneghem, Henri Garetta), et fin 1989 la première version commerciale de Prolog III est enfin disponible. La première conférence internationale sur la programmation par contraintes est organisée par Alain en 1995 à Cassis près de Marseille.

Prolog IV

La dernière étape de cette histoire de Prolog est celle de la conception et du design de Prolog IV qui a occupé son équipe pendant cinq bonnes années. Prolog IV s'inscrit dans la continuité de Prolog III, avec une avancée fondamentale qui est celle d'intégrer et à nouveau de mixer élégamment deux univers distants que sont les mathématiques discrètes, à la base de l'informatique théorique, et les mathématiques continues, celles qui fondent la physique, par exemple. Alain a passé de très longs mois à concevoir mathématiquement la construction sémantique du langage qui était d'une très grande complexité en raison de la richesse des possibilités qui y étaient incluses et il en a tiré un long article théorique, qui accompagne le manuel d'utilisation du logiciel.

Cette dernière production, en partie inachevée, met un terme à la lignée des Prolog marseillais, l'œuvre de sa vie. Elle est pour moi très représentative du scientifique et de l'homme qu'il était. Elle met en évidence son opiniâtreté, son engagement, son humilité, la volonté constante d'apporter autant de soin à la théorie qu'à la mise en

œuvre, de tout remettre en cause, toujours, de tout essayer, toujours, de tout expliquer, toujours, de tout maîtriser, toujours, tout en gardant le doute chevillé au corps. Je pense après toutes ces années que c'est ce qu'il nous faut garder de lui et je pense aussi que c'est ce qui fait de lui un immense scientifique et un homme attachant.

Alain Colmerauer était

- professeur d'informatique de classe exceptionnelle de l'université Aix-Marseille,
- correspondant de l'Académie des sciences, chevalier de la Légion d'honneur, et Fellow de l'American Association for Artificial Intelligence.

Ses derniers articles sont consultables sur son site alain.colmerauer.free.fr.

Il est décédé le 12 mai 2017 à Marseille.

Dates clés

- 24 janvier 1941 : naissance à Carcassonne
- 1968 : Directeur de TAUM (Traduction Automatique Université de Montréal)
- 1971 : Création de Prolog
- 1984 : Création de PROLOGIA
- 12 mai 2017 : décès à Marseille