

## Claude Pair, pionnier de l'informatique

*L'informatique avance vite, trop vite pour certains. C'est pourquoi le domaine mérite de temps en temps un regard dans le rétroviseur. C'est ce que nous allons faire avec Pierre Lescanne, Professeur à l'ENS de Lyon, un chercheur français en logique et informatique théorique. Pierre Lescanne nous parle d'un des grands pionniers de l'informatique, Claude Pair. Il nous ramène à cette époque où tout était à inventer, et en particulier l'enseignement de l'informatique. C'est d'ailleurs un peu un paradoxe de parler de coup d'oeil dans le rétroviseur au sujet de Claude Pair, un visionnaire qui a participé à faire sortir des limbes le monde numérique. Serge Abiteboul*



Le 14 juin, ses amis et ses anciens élèves célébreront les 85 ans de Claude Pair, un pionnier de l'informatique [1]. En 1962, Claude Pair, ancien élève de l'École normale supérieure, est professeur de classe préparatoire au lycée de Nancy. Il a découvert la programmation pendant son service militaire comme scientifique du contingent. Mais c'est lorsqu'il rejoint Nancy que sa carrière de chercheur en informatique débute quand, ayant appris qu'un langage de programmation révolutionnaire venait d'être décrit par un groupe international, sous le nom d'Algol, il lance une équipe de doctorants dans la réalisation d'un compilateur pour ce langage, c'est-à-dire d'un traducteur, vers la machine à laquelle l'équipe a accès à l'époque, un IBM 1620, qui est mis à leur disposition, la nuit, par le constructeur et qui se trouve à Metz à 60 km, sans autoroute. A l'époque de telles machines ne se programment qu'en langage machine (même

pas en assembleur) et les programmes sont entrés grâce à des cartes perforées. Algol est un langage dont les descendants contemporains sont Python, Pascal ou Java. Pour les chercheurs de l'époque, le traduire en code exécutable par la machine est un casse-tête, car aucune des méthodologies qui font partie du bagage d'un informaticien d'aujourd'hui n'existe. Il faut tout créer, tout inventer et les jeunes chercheurs sous la conduite d'un des leurs s'en sortent. Le compilateur commence à fonctionner, mais finalement IBM coupe l'accès à son ordinateur, or c'est le seul dans leur environnement. Cela n'empêche pas les thèses d'être soutenues.



Property of Museum of History & Industry, Seattle

### L'émergence de nouveaux concepts

Cette recherche empirique a cependant ouvert des horizons à Claude Pair qui a l'intuition que la technologie naissante est plus qu'une ingénierie et que l'« informatique » dont le nom vient d'être inventé est une véritable science, dont les concepts de base sont à inventer. Parmi ceux-ci, il découvre la *pile*, concept omniprésent, entre autres dans l'*analyse syntaxique* (l'analyse des programmes qui permet d'en découvrir la structure et de pouvoir les traduire). Pour cette analyse syntaxique, il invente une structure mathématique : le binoïde. En effet, il comprend qu'il faut attaquer l'informatique avec la culture qui est la sienne celle des mathématiques. A l'époque les calculateurs servent surtout aux physiciens et aux mécaniciens et sont pour eux des outils. Ils sont peu intéressés par la conceptualisation du calcul et de ce qui lui est lié. La notion de binoïde n'a pas survécu, en tout cas pas sous ce nom, mais il est l'une des premières structures mathématiques dont la définition est *récursive* (on peut *calculer* sur elle) et c'est cela qui est intéressant. Ses travaux attirent l'attention d'une chercheuse hongroise, Rózsa Péter, pionnière des fonctions récursives (ou

fonctions calculables) dont elle a dégagé les bases dans les années 30. Il entretient avec elle une correspondance en 1968-1969. Dès 1966, il comprend aussi comment une démarche algébrique, associée à l'utilisation d'une « pile », permet de concevoir des algorithmes de cheminement : existence d'un chemin, calcul du plus long chemin, calcul du plus court chemin, calcul de tous les chemins, etc. Le même algorithme abstrait s'instancie dans des algorithmes qui résolvent des problèmes différents. Cette approche innovante sera « redécouverte » de multiples fois, après lui. Mais il est encore insatisfait sur deux points : savons-nous ce qu'est un programme et comment enseigner la programmation ?

## Comment enseigner la programmation ?

Avant tout, que réalise un *programme* ? En fait, un programme décrit un *calcul* dont le but est de résoudre un *problème*. Ce qui conduit à deux nouvelles questions. Qu'est-ce qu'un problème (informatique) ? Qu'est-ce qu'un calcul ? Avec son équipe nancéienne, il est l'un des premiers à se poser ces questions. Il comprend que les réponses se trouvent du côté de l'algèbre et de la logique, à l'époque peu diffusée en France.

Quand vous demandez à un débutant d'écrire un programme résolvant un problème, il ne sait pas par quel bout prendre la question. Claude Pair, que ce dilemme préoccupe, met au point une méthodologie qu'il appelle la *méthode déductive de programmation* qui propose une approche, rigoureuse et raisonnée, pour aborder la programmation et son initiation. Cette méthode repose sur un principe : « il faut partir du résultat ». Il faut ensuite définir quand ils se posent des sous-problèmes à résoudre, le tout étant associé à une disposition rigoureuse et standardisée pour définir et présenter les identificateurs et les notions que l'on introduit, tandis que le programme s'élabore par étapes.

## Un chef de projet et un meneur d'hommes

Dès la réalisation du premier compilateur pour Algol, Claude Pair s'est révélé un leader incomparable, mais il ne s'arrête pas là ! Il dirige de nombreux doctorants (32 thèses sous sa direction et à ce jour, plus de 120 « descendants » docteurs). Il crée à Nancy ce qui est devenu l'un des meilleurs laboratoires français et européen du domaine. Il préside une université. En 1981, qui marque la fin de sa carrière de chercheur, il est appelé comme Directeur des lycées au Ministère de l'Éducation nationale, puis il devient recteur. Dès 1971, sentant que les nouveaux enseignants maîtrisent difficilement les tout nouveaux concepts qui émergent, il crée une école d'été annuelle. En 1985, il participe à la création de SPECIF, dont il est le premier président, et qui se transformera en la *Société informatique de France*. Il est actuellement impliqué dans la lutte contre l'inégalité des chances dans l'éducation.

En fêtant Claude Pair, nous revivons ainsi la naissance de l'informatique en France dont il est un des très grands acteurs.

**Pierre Lescanne**, Professeur à l'ENS de Lyon

[1] Colloque en l'honneur de Claude Pair, Nancy, 14 juin 2019, <http://claudepair.fr/>

thèses encadrées par Claude pair citées\* dans  
Mathematics Genealogy Project : cliquez ici.

\*elles n'y sont pas toutes. Si la votre n'y est pas prenez contact avec Pierre Lescanne.