

En l'honneur de Claude Pair

J.P. Verjus - Juin 2019

Merci aux collègues Nancéens de m'avoir invité à cette manifestation amicale

Même si cela ne se voit plus trop aujourd'hui, Claude Pair était un senior pour moi lorsque je l'ai rencontré en Mai 1967. C'était lors du Congrès de l'AFIRO à Nancy où je donnais une conférence¹ sur le compilateur conversationnel ALGOL 60 que je réalisais dans le cadre de mon doctorat d'ingénieur. J'avais 18 mois de recherche derrière moi et 24 ans, lui 33 ans.

Comme Claude Pair et bien d'autres en France et dans le monde, j'étais chercheur du domaine « langage et traducteur ». A Grenoble, j'étais élève de Louis Bolliet et contemporain de Jean-Claude Boussard, Jacques Cohen, Alain Colmérauer ou Laurent Trilling par exemple. Dans ce contexte, Louis Bolliet me demande de me différencier des autres grenoblois : faire un compilateur conversationnel « réentrant » pour 32 machines virtuelles en partage de temps (et d'espace) = lien entre un programme conçu avec un langage de haut niveau et le système d'exploitation qui environne son exécution.

Ce sujet a marqué mon orientation future « langage et système » que Claude Pair a toujours encouragée et pour partie inspirée. J'orienterai donc mon témoignage sur ce sujet et donc sur la capacité de Claude Pair à aborder avec curiosité des sujets hors de sa zone de confort.

Nous nous sommes donc rencontrés à de nombreuses occasions de 1970 à 1974, dans le cadre de deux grands sujets.

[1] ALGOL 68

C'est Louis Bolliet qui propose à Claude Pair de présider le groupe Algol de l'AFCET, animé depuis sa création par les grenoblois (dont Noël Gastinel et Bernard Vauquois) qui avaient participé à la définition du langage Algol 60. Claude Pair, secondé par Jean Claude Boussard, mais aussi par le regretté Michel Sintzoff, va mobiliser ce groupe, entre 1968 et 1972, afin de rédiger un manuel de près de 500 pages sur Algol 68² (dont Jacques André ici présent fut

¹ *Description d'un compilateur Algol 60 conversationnel intégré dans un système à temps partagé*, Y. Siret et J.P. Verjus, Comm. AFIRO, Nancy (Mai 1967).

² Groupe ALGOL de l'AFCET. *Manuel du langage algorithmique Algol 68*, rédigé sous la direction de Pierre Bacchus, Jacques André et Claude Pair par le groupe Algol de l'AFCET (J. André, P. Bacchus, J-C. Boussard, C. Carrez, M. Delaunay, B. Di, A. Haurat, H.T. Huy, P. Jorrand, C. Pair, D. Peccoud, M. Sintzoff, J-P. Steen, D. Taupin, L. Trilling, J-P. Verjus, J. Voiron, P. Wodon).

co-éditeur du livre). C. Pair m'invite à traiter des liens d'un programme Algol 68 avec son environnement³.

Ce travail se révéla un exercice particulièrement fécond, qui inspira de nombreux chercheurs, même si le langage lui-même n'eut pas le succès escompté. C. Pair écrit justement à ce propos⁴ : *« Algol 68 a le mérite d'avoir initié une réflexion approfondie : la programmation structurée, les travaux sur les types de données, puis les langages à objets sont issus de cette réflexion. Mais on avait voulu y mettre tous les concepts les plus en pointe. C'était une belle recherche mais aboutissant à un outil trop complexe, de définition trop formelle. Il sera encore moins utilisé que son prédécesseur Algol 60. C'est d'ailleurs d'un schisme du groupe international qui l'avait conçu qu'est né le langage Pascal, beaucoup plus simple et qui a rapidement percé »*.

Dans le même temps et sur des sujets liés, C. Pair s'intéresse au travail que nous menons à Rennes sur le Système SAR (Système Algol de Rennes) : il est par exemple rapporteur de l'ATP CNRS qui finance ce projet et rédacteur d'un article⁵ que nous lui consacrons dans la revue RAIRO de l'AFCET.

L'idée que nous avons développée à Rennes, était de construire un système d'exploitation autour d'Algol 68 en proposant un langage de commande rigoureux, orthogonal (c'est à dire dont les constructeurs peuvent se combiner) et extensible, basé sur Algol 68. Chaque commande au système est un appel de procédure et les usagers peuvent bien sûr se créer un contexte ad'hoc, à la demande. La seconde idée est la possibilité de créer à volonté des processus parallèles, dont certains ont, par exemple, pour rôle de gérer les périphériques, d'assurer la gestion de fichiers, de contrôler des sous-tâches, etc... La communication entre processus est assurée par des messages typés. Un fichier est un objet structuré dont le type est décrit en ALGOL 68 : son accès et son usage sont donc contrôlés par des opérateurs et des constructions du langage, par des procédures standard ou par des procédures construites par l'utilisateur.

Cette vision qui anticipait bien des concepts qu'on a retrouvés ici ou là, est bien à l'image du diagnostic que livre C. Pair ci-dessus : avant-gardiste certainement mais tellement formelle et soucieuse d'orthogonalité « bourbakienne » que la complexité induite l'a condamnée en tant que langage utilisé, certainement pas en tant qu'outil formateur

³ *Relation entre un programme Algol 68 et son environnement*, JP Verjus. Journées AFCET sur Algol 68, Paris (1973).

⁴ Voir <https://interstices.info/>

⁵ *Introduction dynamique de processeurs dans un environnement conversationnel*, L. Trilling et JP Verjus, RAIRO/Langages et Traducteurs, Juin 74. C. Pair, rédacteur.

[2] Objets composant un système d'exploitation et Ecole d'été de l'AFCET

Depuis 1971, C. Pair est également le directeur des écoles d'été de l'AFCET ; il me demande ainsi de présenter mes travaux sur la nature et la composition des objets manipulés dans un système⁶ à la 3^{ème} occurrence de cette école, à Grenade, en 1973 ; ces travaux ont également fait l'objet de mon doctorat d'état⁷ dont le même Claude Pair fut le rapporteur.

C'est une vision inspirée d'Algol 68 qui m'amène à proposer un modèle de description rigoureux des objets composant les systèmes à partage de ressource. Pour justifier son intérêt, le modèle est utilisé en particulier pour la description d'une version pédagogique du système **MULTICS** dès 1972. Ce modèle explicatif de l'architecture et du fonctionnement d'un système de la génération de MULTICS (qui sera commercialisé en France et équipera les gros centres de calcul durant toute la décennie 80) sera enseigné dans de très nombreux Séminaires, Ecoles et Universités, en France et à l'étranger. Le modèle en question consiste à définir le matériel et le noyau du système comme l'interpréteur d'un langage : la réalisation du système SAR nous avait convaincu de la validité de cette approche. Ces idées se retrouvent très largement dans les machines ou systèmes dits *orientés langage*. (Burroughs)

[3] Autres sujets de collaboration

Notons également que Claude Pair, en Juillet 1971 – lors de la première école d'été de l'AFCET, à Alès - nous incite (en particulier Claude Bétourné, Jean-Claude Derniame, Claude Kaiser, Sacha Krakowiak et moi-même) à créer un groupe de réflexion sur les systèmes d'exploitation, qui sera mis en place deux mois après lors d'une réunion à Nancy, sous le nom CROCUS.

Enfin, mes échanges avec lui, après avoir été de nature purement scientifique, se sont poursuivis dans les années 80 de manière plus institutionnelle, en particulier lors des premières réflexions du Ministère de la Recherche et du CNRS sur la place de l'Informatique dans le paysage national de la recherche publique. De 1986 à 1988 nous nous concertons à l'occasion des missions que nous ont confié successivement le CNRS et la Direction de l'enseignement supérieur et de la

⁶ *Objets et fonctions primitifs d'un système d'exploitation*. J.P. Verjus, Ecole d'Eté AFCET, Grenade 1973.

⁷ *Nature et Composition des objets manipulés dans un système informatique*. J.P. Verjus. Thèse de Doctorat d'Etat. Université de Rennes (1973).

Recherche^{8 9}. Lors de cette période, j'ai pu observer **la grande honnêteté intellectuelle et la rigueur de Claude Pair, et sa constance à défendre une recherche publique harmonieusement équilibrée au plan institutionnel et en terme de moyens.**

Je ne terminerai pas cette introduction sans évoquer un autre point de convergence entre nous **sur le bon usage de la langue française en recherche scientifique et surtout dans toute démarche pédagogique.** Je l'ai entendu plaider avec vigueur qu'un chercheur doit s'approprier les concepts inventés dans une autre langue, en les nommant intelligemment dans notre propre langue. Nous avons constamment suivi ce conseil dans le groupe CROCUS quand nous rédigeons le manuel sur les systèmes d'exploitation¹⁰.

Par exemple, c'est C. Pair qui proposa le terme ramasse-miette pour traduire l'expression *garbage collector* lors de l'école d'été de l'AFCET en 1971.

Pour conclure, Claude fut pour moi un scientifique inspirant, encourageant et oh combien facilitateur.

Près de 50 ans plus tard, MERCI.

⁸ Mission sur la création de *Pôles et Laboratoires Nationaux de Recherche en Informatique*, confiée à J.P. Verjus par P. Papon, DG du CNRS et B. Descomps, Directeur de la Recherche au MEN (Mai 85).

⁹ Mission sur la création d'un *Institut National d'Informatique*, confiée à C. Pair par J. Jousset-Dubien, Directeur de la Recherche au MEN et S. Feneuille, DG du CNRS (Décembre 86).

¹⁰ Groupe CROCUS, *Les systèmes d'exploitation des calculateurs, principes de conception*, Dunod (1975)