

D'entendre répéter jusqu'à la nausée que l'informatique est la science du traitement automatique de l'information aurait du nous mettre la puce à l'oreille depuis longtemps : dans l'informatique il est question d'information et de traitement automatique c'est-à-dire de procédures effectives de calcul.

UNE VERITABLE vulgarisation

APRES le grand précurseur que fut Leibniz à la fin du XVII^e siècle, l'intérêt de la communauté scientifique pour les questions du calcul et de la calculabilité date de la fin du XIX^e siècle et naquit d'abord dans le milieu restreint des philosophes, logiciens et mathématiciens qui s'occupaient du fondement des mathématiques et de la possibilité de les construire sur une base purement logique. Entre la première et la deuxième guerre mondiale certains modèles fondamentaux (les machines de Turing) furent atteints qui firent progresser la science du calcul. On arrivait à définir exactement ce qu'il fallait entendre par « calculabilité » ou par « procédure effective » capable, si on la suit exactement, de mener à la solution d'un problème. On arrivait surtout à différencier la classe des problèmes certainement calculables. Pendant et après la Deuxième Guerre mondiale se développe une théorie des automates, à laquelle il faut associer les noms de Mac Culloch et de Von Neumann, qui se situe dans la continuité des travaux précédents sur le calcul et fait de la machine à calculer le modèle de toute machine, de tout mécanisme. Dès cet instant n'importe quel phénomène parfaitement déterminé peut être simulé par une machine à calculer idéale. L'ordinateur devient l'outil indispensable mais surtout le paradigme central de la nouvelle science.

Le mécanisme classique avait déjà conquis la physique mais le « nouveau mécanisme » avec ses rétroactions, ses chaînes de causes et d'effets infinent

complexes, ses comportements finalisés, va désormais conquérir les neurosciences, la biologie, (et singulièrement la génétique) les sciences sociales, la linguistique, etc.

DU CALCUL... A L'INFORMATION

La théorie de l'information de Shannon plonge ses racines dans l'interprétation probabiliste que firent Boltzmann et Gibbs à la fin du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle (toujours cette même période extrêmement féconde !) de la thermodynamique classique de Carnot, Clausius et Kelvin. Des conclusions importantes sur les limites de l'observation et de la connaissance expérimentale possible furent tirées de la théorie de l'information par Léon Brillouin : la connaissance absolument exhaustive du moindre objet physique demanderait une quantité d'énergie infinie. Le théorème de Brillouin, et le théorème de Gödel sur les limites de la calculabilité et de la démonstration comptent parmi les fondements de l'épistémologie du XX^e siècle, et ils sont purement « informatiques ». La théorie de l'information a permis de poser de façon rigoureuse et quantifiée les questions de l'organisation, de l'ordre, du désordre et de l'auto-organisation. Désormais presque toutes les sciences empruntent leur vocabulaire à la théorie de l'information. De la biologie moléculaire à l'anthropologie on trouve du « bruit », de la redondance et de l'« ordre à partir du bruit ».

L'informatique, articulation de la théorie du calcul (le nouveau mécanisme) et de la théorie de l'information au cœur de la science du vingtième siècle non seulement parce que les scientifiques utilisent des calculatrices, des banques de données et font des simulations sur ordinateurs mais surtout parce que ses principes mêmes sont profondément informatiques, tout comme le monde qu'elle découvre en le construisant.

Il existe trois niveaux de formation générale à l'informatique :

- celui du mode d'emploi d'un matériel ou de l'usage d'un langage de programmation ;
- celui où l'on apprend les principes du fonctionnement des ordinateurs et de la programmation ;
- celui enfin, des théories du calcul et de l'information.

Le troisième niveau de formation, qui englobe et donne leur sens aux deux précédents et constitue la clé de la compréhension de l'aventure scientifique contemporaine devrait constituer la culture de base de l'honnête homme de la fin du vingtième siècle. C'est bien plutôt ce troisième niveau qui devrait être enseigné à l'école de façon vivante plutôt que le Basic pour le Basic parce qu'il structure le monde dans lequel nous vivons, les machines avec lesquelles nous travaillons et la science moteur du système. Mais, attention ! Ne nous contentons pas d'une vague teinture, l'objectif à atteindre est celui d'une compréhension réelle des sciences du calcul et de l'information, je souhaiterais qu'on n'entende pas « sciences » comme un ensemble de savoirs positifs mais comme une activité de la pensée. Les débats dans la communauté scientifique, les recherches contemporaines en philosophie tournent toutes autour de ces concepts de calcul et d'information, on en parlera peut-être dans les écoles et les universités dans cent cinquante ans, ce qui est à peu près le temps qu'il faut à l'institution pour digérer la nouveauté (actuellement ces matières ne sont enseignées qu'à un très petit nombre de spécialistes). Une revue comme *Terminal* doit se donner comme objectif d'assurer une véritable vulgarisation de l'informatique et une association comme le CREIS (1) doit tenter de promouvoir une véritable réflexion théorique sur l'informatique dans l'enseignement supérieur.

A défaut de penser jusqu'au bout et de façon rigoureuse l'informatique, il est probable qu'on ne pensera pas non plus à l'articulation du social et de l'informatique. Je propose donc de publier une série d'articles de vulgarisation à l'informatique (au sens que j'ai défini plus haut) dans *Terminal* en suivant les deux lignes qui s'y croisent : celle de l'information et celle du calcul.

A suivre...

Pierre Levy

1) Centre de coordination des recherches et des enseignements en informatique et société.