

LES ECHOS DE SAINT-MAURICE

Edition numérique

Henri MICHELET

Et l'informatique fut créée

Dans *Echos de Saint-Maurice*, 1971, tome 67, p. 124-131

© Abbaye de Saint-Maurice 2013

Et l'Informatique fut créée

« Dieu créa l'homme à son image... Il lui donna le pouvoir de soumettre la terre. »

Et pour soumettre la terre, l'homme créa la mécanisation ; et la mécanisation engendra automatisaion et automaion où règne l'Informatique.

Telle est sommairement présentée la genèse de la science appelée à révolutionner le vingtième siècle. Cette révolution, toute pacifique, qui bouleversera probablement la condition humaine, est déjà fort avancée. Qui ne connaît quelques-uns au moins des nombreux progrès qui, grâce à l'Informatique, ont enrichi notre civilisation ? Chacun sait également que l'Informatique a trait à la science des ordinateurs. Mais, au profane, il est dangereux d'en demander davantage.

Constatant une telle lacune de connaissance, bien des non initiés souhaitent élargir leur savoir. Un retour aux origines de l'Informatique pourrait réaliser ce désir.

Tout a commencé par la mécanisation

La ligne évolutive qui aboutit à l'Informatique a débuté avec les premiers essais de mécanisation ; elle a pour origine le désir de l'homme de substituer une énergie extérieure à sa propre force.

Pendant des millénaires, le remplacement de la force musculaire de l'homme par celle de l'animal, puis par celle des machines s'est opéré très lentement. Mais depuis deux siècles la mécanisation connaît une accélération prodigieuse.

C'est habituellement au moment de l'introduction d'une nouvelle énergie que l'évolution des machines prend une accélération supérieure à la normale.

Ainsi, au début du XIX^e siècle, l'emploi de la vapeur dans les moteurs fixes, dans la navigation et dans le chemin de fer, permet le développement de l'industrie moderne.

A partir de 1870, le moteur à explosion, inventé au début du siècle, est suffisamment au point pour prendre la relève de la machine à vapeur. Plus simple, moins encombrant, il la supplante progressivement dans les multiples usages ordinaires et surtout il permet le prodigieux développement de l'automobilisme et de l'aviation.

L'invention de la dynamo et du moteur électrique (1866) apporte à l'homme une nouvelle source énergétique. Par sa maniabilité, par sa facilité de transport, par ses usages innombrables, l'électricité devient rapidement l'auxiliaire indispensable dans les travaux de la vie quotidienne.

Dernière née des sources énergétiques, la force nucléaire en est encore au stade des plus belles promesses. L'homme mise sur elle pour la relève des autres énergies qui se trouvent en quantités limitées dans la terre.

Pour l'utilisation de chacune de ces énergies, des machines nouvelles ont été mises en service. Elles ont conféré à l'homme une puissance décuplée et même centuplée.

Le progrès apparaît avec évidence. La puissance du seigneur d'autrefois se mesurait par le nombre d'esclaves qui étaient à son service. Aujourd'hui, ils sont nombreux les hommes dont la puissance dépasse celle des plus riches seigneurs d'antan. En Europe, chaque homme a, en moyenne, quatre-vingts esclaves mécaniques à son service ; aux États-Unis, le nombre d'esclaves mécaniques à la disposition de chaque homme est de cent quatre-vingts.

Il faut le reconnaître pourtant : cette puissance qui apporte à l'homme confort et commodités n'est pas fournie par la pure mécanisation.

L'automatisation apporte son concours

La machine simple transforme ou transmet le flux d'énergie extérieure qu'elle reçoit ; elle confère à l'homme la puissance de réaliser les grands travaux de notre époque. C'est aussi grâce à un autre progrès que ce pouvoir a été donné à l'homme.

Très tôt l'homme a eu l'idée de perfectionner la machine simple ; il a ambitionné de construire une machine qui se conduirait d'elle-même et qui serait apte à reproduire les gestes humains.

A la suite des recherches qui se sont multipliées à travers les siècles, le rêve devint réalité : la mécanisation engendra l'automatisation.

De nombreuses inventions sont à inscrire à l'avant-propos de l'automatique. Qu'il suffise de mentionner quelques-unes des réalisations les plus connues.

L'art d'imiter les fonctions motrices de l'individu revient à Héron d'Alexandrie qui, deux siècles avant notre ère, animait les premiers automates au moyen de l'énergie fournie par une masse, par une chute d'eau ou par la vapeur. A partir de cette époque lointaine, les automates de tous genres — horloges astronomiques, poupées mécaniques, tableaux mouvants, robots les plus divers — ont proliféré, alimentant les chroniques scientifiques.

Jusqu'au XVIII^e siècle, l'automate demeure un jouet de salon. L'idée de passer du futile à l'utile revient au mécanicien français Vaucanson (1709-1782). Sous son impulsion, l'automatisation pénètre dans les filatures, dans les commandes de navires et dans les instruments de sécurité. On commence à établir des phares qui fonctionnent en automatisme intégral : feux de secours et sirènes d'alarme sont commandés par les éléments eux-mêmes. Pendant près de deux siècles, l'automatisme demeure encore à l'état larvaire. Ce n'est qu'au début du XX^e siècle qu'elle s'introduit dans les grands secteurs de l'industrie. La première station électrique entièrement automatique remonte à 1917 ; les premières raffineries à 1920. Dès 1924, les usines d'automobiles Morris, à Coventry, sont équipées selon les principes de l'intégration en chaîne continue.

A partir de cette date, on ne compte plus les machines automatiques qui produisent en série meubles, appareils de ménage, produits chimiques, automobiles, etc.

Dans de vastes salles, où des tableaux d'instruments assurent enregistrements et réglages, quelques personnes suffisent dorénavant pour diriger des fabrications d'envergure.

L'automatisation semblait ainsi être parvenue à son plus haut degré de perfectionnement lorsqu'en 1948 l'électronique entre à son service. Son aide s'avère tout de suite très efficace à tel point que les offices qu'elle remplit dépassent bientôt le cadre de l'automatisation.

L'électronique rend plus automatique l'usine ; comparant les résultats aux références, elle intervient dans la commande des machines. Mais elle a aussi la curiosité de se mêler des problèmes d'organisation et de gestion, outrepassant les compétences d'une machine automatique.

L'automation englobe les deux... et l'Informatique

C'est en 1952 que S. Harder, vice-président de la **Ford Motor Company**, propose le mot d'automation pour désigner les changements technologiques qui bouleversent la fabrication des automobiles.

Avant d'être adopté, ce terme d'automation sera passé au crible d'une critique rigoureuse. L'Académie française met en quarantaine ce néologisme né outre-Atlantique ; son dernier interdit remonte à 1967.

Malgré les prohibitions, l'usage du mot s'introduit auprès des industriels et des savants et il est aujourd'hui couramment utilisé. Le terme automation couvre un ensemble de trois techniques : la **mécanisation** ou l'intégration dans l'usine des diverses machines qui opèrent la chaîne de fabrication ; l'**automatisation** comportant les dispositifs de rétroaction et de régulation automatique ; les **calculatrices électroniques**, qui interviennent dans la commande automatique et dans le traitement de l'information.

Cette dernière technique est connue sous le nom **d'Informatique**. Elle a pris en quelques années un développement extraordinaire. Bien que dernière née dans le circuit de l'automation, elle joue aujourd'hui un rôle de premier plan dans l'organisation et la gestion de l'usine ou de l'entreprise.

Les calculatrices ont ouvert la nouvelle voie

Issue des besoins de la mécanisation et de l'automatisation, l'Informatique s'appuie sur la logique mathématique. Aussi son pedigree remonte-t-il très loin dans le temps ; il se confond avec celui des automatismes de calcul.

Bien que fort rudimentaires, les bouliers des Chinois (IX^e siècle avant Jésus-Christ), les abaques des Romains et les tables de calcul du Moyen Age sont à ranger parmi les embryons de calculatrices.

Les premières machines à calculer datent du XVII^e siècle. Celles de l'Allemand Schickard (1624) et de Pascal (1645) effectuent les additions au moyen de roues dentées portant les chiffres de 0 à 9, un mécanisme assurant le report au passage de 9 à 0. Trente ans plus tard, Leibniz construit la première machine multiplicatrice. Il faudra ensuite attendre deux siècles pour que de nouveaux perfectionnements soient apportés aux calculatrices.

En 1822, Charles Babbage, professeur de mathématiques à Cambridge, conçoit une machine mécanique capable d'effectuer les quatre opérations. Mais c'est l'Américain Hermann Hollerith (1860-1929), qui donne corps à l'invention de Babbage, en introduisant la lecture électrique de cartes perforées. Hollerith fonde, en 1895, une société industrielle qui devient, en 1911, l'**International Business Machine** ou **I. B. M.**

En Europe, l'ingénieur norvégien Frédéric Bull (1882-1925) dépose, en 1924, des brevets sur un matériel électromagnétique à cartes perforées. Ces brevets sont rachetés dans la suite par une société française qui prend le nom de **Compagnie des machines de Bull**.

Durant la dernière guerre mondiale, les armées des deux camps utilisent des calculatrices à relais électromagnétiques pour solutionner de nombreux problèmes : calculs balistiques, ravitaillement des troupes, coordination des moyens de transport, etc. C'est d'ailleurs en pleine guerre que se réalise l'étape décisive. Elle s'opère sur un double « front » : le système binaire prend la relève du système décimal et l'électronique apporte une solution à la relative lenteur des calculatrices toujours construites d'après le principe du compteur de Pascal.

Le premier ordinateur électronique a probablement été construit à Berlin, en 1942, par Frédéric Zuse. Mais le ministère de la Guerre, ne comprenant pas l'utilité de cette invention, arrache Zuse et son collaborateur Schreyer à leurs recherches et les envoie dans les unités combattantes. Ainsi le ordinateur de Zuse n'a jamais été mis au point.

Un groupe d'ingénieurs américains prend la relève. Sous la direction de Aiken, ils construisent, en 1944, le **Harvard Mark I**, le premier ordinateur automatique à séquences contrôlées.

Deux ans plus tard, l'**ENIAC** (Electronic Numerical Integration and Automatic Calculator) voit le jour. Cette machine, œuvre de deux professeurs de Pennsylvanie, Eckert et Manchly, pèse plus de trente tonnes ; elle fonctionne avec dix-huit mille lampes et cinquante mille commutateurs. A cette **ENIAC** est attribuée la décision historique du maintien des troupes américaines en Europe.

Affectée au calcul des courbes balistiques, l'**ENIAC** ne fut jamais utilisée dans la gestion industrielle. Mais elle peut être considérée comme l'ancêtre de la dynastie des ordinateurs. Avec elle, la voie de l'Informatique est largement ouverte.

L'Informatique se reproduit... jusqu'à la troisième génération

A partir de 1945, les machines électroniques deviennent capables non seulement d'opérer des calculs mais d'effectuer des travaux logiques et de proposer des solutions. Il s'avère ainsi que le terme de calculatrice ou de machine électronique ne les qualifie plus suffisamment. Consulté par I. B. M. à ce sujet, Jacques Perret conseille, pour désigner cette machine « qui met de l'ordre, qui arrange », l'emploi d'un nouveau nom : ordinateur.

Jusqu'en 1950, les machines à traiter l'information sont encore composées d'organes mécaniques ou électro-mécaniques comprenant des systèmes de cames, des relais électriques, des totalisateurs rotatifs. Leurs performances sont limitées par les niveaux d'énergie, les inerties mécaniques, le prix de revient et leur fiabilité. Avec les apports de l'électronique, les éléments mécaniques sont éliminés.

Dès 1950, les appareils ne sont plus câblés ; ils sont imprimés, avant d'être, comme aujourd'hui, intégrés. On sait qu'une machine intégrée est composée d'éléments divers ayant leur fonction propre, mais travaillant comme une machine unique sous la direction d'un programme commun.

En vingt ans, trois générations d'ordinateurs vont se succéder, marquée chacune par un progrès remarquable.

1951 : premier ensemble de gestion

C'est en 1951 que le premier ensemble électronique de gestion, l'UNIVAC I, prend place au Bureau fédéral de recensement à Washington.

Le mot automation qui fait aussitôt fortune suscite alors la curiosité et l'angoisse ; il provoque la hantise d'usines « presse-boutons ». En réalité, si dès 1955, les calculatrices électroniques pénètrent dans les bureaux et les usines, l'automation industrielle suit un rythme plus lent.

1958 : deuxième génération

La deuxième génération d'ordinateurs est caractérisée par l'entrée en scène du transistor.

Inventé aux Etats-Unis en 1948, par Bardeen, Brattain et Schockley, le transistor comprend deux jonctions séparant entre elles trois zones de semi-conducteurs contenant des impuretés de types opposés. Comme semi-conducteur, on utilise le plus souvent du germanium ou du silicium extrêmement purs dans lesquels sont introduites des impuretés du type positif (aluminium, gallium, indium) ou négatif (arsenic, antimoine).

En 1958, le transistor remplace les tubes électroniques et les relais électromagnétiques. Son emploi comporte de multiples avantages : diminution de l'encombrement et du prix de revient, consommation moindre d'énergie, augmentation de la sécurité de fonctionnement sans panne, et d'autres encore.

De 1958 à 1966, on a construit environ cinquante mille ordinateurs de la deuxième génération.

1964 : troisième génération

En 1964, I. B. M. met sur le marché une nouvelle série d'ordinateurs, celle du micromodule. Ce dernier associe sur une faible surface transistors, circuits imprimés, résistances. Par cette miniaturisation — qu'on songe que cinquante mille transistors prennent place dans un dé à coudre — les calculatrices de grande dimension contiennent jusqu'à deux cent mille pièces détachées. La miniaturisation accélère les opérations :

le temps d'accès à l'unité centrale, laquelle conserve les informations, devient inférieur au milliardième de seconde ; les impulsions électriques qui véhiculent les informations à l'intérieur des machines circulent à plus de trois millions d'additions par seconde. En même temps qu'ils diminuent encore la consommation d'énergie, le micromodule et les circuits intégrés accroissent la rapidité de réponse et la fiabilité.

Etant donné les perfectionnements techniques apportés aux ordinateurs dernièrement construits, pour des raisons de publicité ou par exagération journalistique, certains auteurs annoncent déjà la naissance d'une quatrième génération. Il ne semble pas que les progrès nouvellement réalisés justifient cette appellation. Car, si l'on constate une nette amélioration du système, âgé de sept ans, on doit reconnaître qu'aucune nouveauté de principe ou de machine n'a modifié l'ordinateur de 1964.

L'Informatique et l'Homme

Le retour aux origines de l'Informatique nous a fait parcourir un long chemin, nous montrant l'influence des machines sur le progrès de la civilisation.

La ténacité des humbles chercheurs et le génie des grands savants, agissant simultanément, l'une soutenant l'autre, ont réalisé les machines qui ont mené à l'Informatique. Notre article s'est borné à situer la place de l'ordinateur dans l'histoire des techniques. Une telle présentation ne satisfait probablement pas entièrement la curiosité du lecteur ; arrivé à ce point, tout naturellement, il aimerait connaître le fonctionnement et les applications concrètes de ce merveilleux outil de l'Informatique. Une réponse nous entraînerait trop loin ; nous nous proposons d'y revenir ultérieurement.

Qu'il suffise pour l'instant de résumer brièvement les quelques faits de l'histoire des techniques évoqués ci-dessus et qu'aucun homme cultivé ne peut ignorer.

La mécanisation et l'automatisation se sont développées simultanément depuis les premiers temps de la civilisation. Vers 1950, on pouvait croire qu'elles étaient arrivées au plus haut degré de perfectionnement. Mais voici que la venue des ordinateurs bouleverse toutes les prévisions. Une science nouvelle, l'Informatique, se crée. Dépassant les fonctions d'une machine ordinaire, elle conserve dans des « mémoires » les informations reçues, elle les compare et elle intervient utilement, soit dans la fabrication, soit dans la gestion. Et ces opérations s'effectuent en une fraction de seconde. Pour englober ces bons offices de l'ordinateur, on introduit un mot nouveau : l'automation. Celle-ci comprend la mécanisation,

l'automatisation et l'Informatique. Mais cette dernière technique prend bientôt une telle importance que les deux autres passent presque inaperçues.

Face à la pénétration de l'Informatique dans tous les domaines, certains contemporains s'affolent.

« Que deviendrait l'ordre du monde si les machines se prenaient enfin à penser ? » demande Guillaume Apollinaire.

C'est là une question de poète. Pour parfaites qu'elles soient, les machines travaillent comme des machines et non comme des hommes, dont elles dépendent à chaque instant. Le plus haut degré imparti à l'homme leur fera toujours défaut : celui de l'intelligence.

Si complexes que soient les tâches exécutées par la machine, si étonnantes que soient ses réussites, elles ne sont que le reflet de l'activité humaine, le résultat d'un effort prodigieux d'analyse et d'imagination dont le mérite et l'initiative reviennent à l'homme.

Henri Michelet