

# Culture Scientifique

*Conférence : Histoire de l'informatique*

L'informatique provient d'une rencontre entre différents domaines de la science tels que les mathématiques, l'électricité, l'électronique. Cette création a permis l'émergence de nouvelles disciplines : les réseaux et télécommunications, les systèmes embarqués, l'intelligence artificielle et bien d'autres encore. Comment sommes-nous passé des matières fondamentales à l'envoi de systèmes embarqués sur la planète Mars ou encore à la télécommunication vers l'autre bout de la Terre du fait de la simple pression d'un bouton ?

Ce cocktail nécessite quatre ingrédients : le mécanisme fondamental de la pensée, le développement technique et technologique, le besoin et la pression exercé sur les scientifiques par la société. Cependant ces trois premiers éléments n'auraient pas abouti à de brillants résultats sans un savant pour déchiffrer et extraire les secrets qui régissent le monde.

Il faut savoir qu'à l'aube de la civilisation, au VI<sup>e</sup> siècle avant Jésus Christ, les savants ne se limitaient pas à un unique domaine de science. Il y avait tellement de choses à découvrir dans chaque matière que bien souvent, ils étaient mathématicien, astronome, physicien, philosophe, etc. Ils transmettaient leur savoir à l'oral mais aussi par le biais de la traduction des écrits arabes, grecs, syriaques ou encore latins. Il est ainsi difficile de connaître l'exacte origine d'une découverte scientifique.

À cette époque, on retrouve notamment de célèbres savants comme Thalès, Pythagore ou Socrate. Fréquemment, les scientifiques reprenaient les travaux d'un homologue et le modifiaient afin d'aboutir à une nouvelle invention. Cela a permis par exemple de développer les constructions grâce à l'invention de l'engrenage ou de la poulie par exemple. Les sociétés ont pu contribuer à l'élévation de Merveilles du monde comme les Jardins Suspendus de Babylone dans lesquels l'irrigation se fait grâce à une vis d'Archimède ou encore le Phare d'Alexandrie haut de 135 mètres et pouvant être vu à 50 kilomètres. Tout ceci constitue de véritables prouesses technologiques.

Ces développements techniques sont bien entendu accompagnés de l'évolution des mécanismes fondamentaux de la pensée algébrique, de la pensée logique mais surtout la numération. En effet, sans le développement de la numération les calculs étaient impossibles. Il était alors difficile pour deux peuples antiques différents de comprendre le sens d'une valeur tant que la numération ne s'était pas généralisée. Vient ensuite la numération des positions qui se révèle être une avancée mathématique considérable. En effet, multiplier des nombres romains était une tâche complexe.

On a pu voir par la suite l'avancement des mathématiques avec notamment Al-Kwarizmi et la résolution d'équations du second degré. Certains savants se sont alors tournés vers l'algorithmie avec « l'algorithmique géométrique », la résolution d'équations ainsi que les calculateurs programmables.

En 1642, en pleine Renaissance, Blaise Pascal met au point la Pascaline qui permet des opérations simples comme l'addition et la soustraction. La machine de Jacquart, en 1806, reprend quant à elle l'idée du métier à tisser. Jacquart invente les cartes perforées qui permettent de stocker de la mémoire. En 1833, Babbage poursuit les travaux et se rapproche de plus en plus de l'ordinateur moderne en élaborant des

plans avec une machine possédant une unité de calcul, de la mémoire et des cartes perforées.

Durant la révolution industrielle, en 1840, Ada Lovelace, célèbre mathématicienne définit le principe d'itérations successives dans l'exécution d'une opération. Elle nomme le processus logique d'exécution d'un programme « algorithme » en l'honneur du savant Al-Kwarizmi et décompose les éléments d'une machine à calculer. Désormais, nous ne sommes plus loin de l'émergence d'une des plus grandes révolutions technologiques.

Les théories autour de l'algorithmique émergent à grande vitesse, Alan Turing y participe activement avec la formalisation et le développement de la calculabilité d'une fonction. La machine de Turing est une prouesse de l'époque, c'est une sorte d'ordinateur logique simpliste qui permet de résoudre des problèmes mathématiques. Quelques années plus tard la mathématicienne Grace Hopper réalise le premier compilateur, interface entre le langage de l'informaticien et le langage de la machine. Elle inventera par la suite les langages Cobol et Fortran.

En parallèle de ces innovations mathématiques, les avancées scientifiques progressent rapidement. La physique évolue avec l'invention de la première diode à vide en 1904. Robert Noyce, co-fondateur d'Intel, fabrique en 1961 le premier circuit imprimé en silicium. La mémoire est au coeur de la recherche avec le premier tambour de masse en 1951 d'une capacité de 1 Mo. La mise en vente du premier microprocesseur cadencé à 108 KHz d'Intel s'effectue en 1971.

Des périphériques se créent comme la souris en 1968 par Douglas Englebar. Les périphériques mémoires sont passés par la disquette en 1971 d'une capacité de 80 Ko à la classe USB de 8 Mo en 2000. Les écrans ont également évolué avec le plasma en 1964 et les écrans tactiles en 1972 par Apple. L'évolution des processeurs a explosé en quelques décennies, le premier circuit imprimé d'Intel était cadencé à 2 MHz tandis que le microprocesseur Intel core i-9 sorti en 2017 est cadencé à 3.30 GHz.

Par la suite, on assiste à une réelle course aux ordinateurs plus performants. Quelques entreprises se distinguent : en 1980 la société française Lambda Systems commercialise le Victor Lambda et IBM propose un ordinateur portable en 1981. Rester sur le marché est très difficile, les entreprises s'étant le plus démarquées sont Apple, IBM et Microsoft. On retrouve ainsi le Apple I, premier ordinateur avec un écran cathodique. Le système d'exploitation MS-DOS est présent en 2018 sur 90 % des machines.

En parallèle de cette course, on innove toujours plus les logiciels tels que les logiciels de traitements de texte, de mathématiques et de statistiques. Les langages de programmations émergent également : BASIC, PASCAL, le langage C en 1972, et les bases de données relationnelles SQL en 1975.

Les télécommunications prennent également leur envol : nous sommes passés du télégraphe en 1792 à Internet (World Wide Web) en 1993 en passant par le satellite Telstar en 1962 et le routeur CISCO en 1984. Des outils comme le moteur de recherche Google ont révolutionné le monde en rendant l'information accessible par tous via internet.

Cependant, ces innovations ont connu des mésaventures célèbres, comme en 1991, où un décalage d'horloge dans un missile Patriot a causé la mort de 28

personnes ou encre le bug de l'an 2000 dû au fait que les informaticiens avaient codés l'année sur un nombre à 2 chiffres.

Il existe aujourd'hui des ordinateurs quantiques, des robots spécialisés, des robots experts et des logiciels encore plus performants pour seconder l'Homme. On peut alors se demander jusqu'où va aller l'innovation.

De l'aube de l'humanité, jusqu'à l'ère de l'information en passant par la renaissance et la révolution industrielle, cette conférence a démontré que chaque découverte a contribué à la création du tout premier ordinateur. L'informatique a évolué dès les premiers siècles avec les progrès en mathématiques mais a connu d'énormes accélérations. On peut se demander quels sont les éléments qui ont énergisé l'évolution scientifique.

Tout d'abord, nous parlerons du partage de la science, puis nous verrons les enjeux de la société qui ont motivé les scientifiques.

Durant l'antiquité, le partage de l'information se faisait principalement à l'oral. Bien que de nombreux écrits existaient, beaucoup de personnes ne savaient pas lire. Ainsi, les scientifiques de l'époque qualifiés de « savants » lisaient des livres écrits par des scientifiques du monde entier en langues variées. Ils les traduisaient et transmettaient leurs précieuses informations à l'oral à leurs disciples. Il est impressionnant de voir que ces savants pouvaient parcourir le monde pour la science tout en sachant que leurs voyages duraient plusieurs mois. En 425, à Constantinople, la première université a été créée. Le partage de la science impliquant de nouvelles découvertes pouvait avoir lieu. Ces initiatives ont contribué aux découvertes scientifiques. L'invention d'Internet a marqué une accélération beaucoup plus prononcée dans la course à l'information. Aujourd'hui, une recherche sur Internet permet d'obtenir des milliers de résultats sur un sujet, ceci est un contraste important à souligner.

Le partage de l'information n'est pas le seul élément qui a permis d'accélérer les innovations scientifiques. En effet, de nombreux enjeux de société ont challengé les savants et scientifiques.

L'économie a motivé les scientifiques. La Pascaline a été créée en 1642 par Pascal qui voulait que son père ait un outil pour exercer son métier de surintendant. Avec une telle machine, il réduisait les erreurs de calcul et accélérait le processus de calcul nécessaire à la fonction de collecteur d'impôts. De nos jours, on retrouve ce même dynamisme avec les nombreuses créations de logiciels sur mesure qui servent aux entreprises. On constate également une automatisation des tâches censée aider l'homme mais qui supprime des emplois.

L'économie a également motivé les hommes d'affaires à investir dans l'informatique. En effet, des entreprises comme IBM, Apple ou Microsoft participent à une guerre à celui qui aura la plus grande part de marché. Tout ceci a été positif pour l'évolution de l'informatique même si bien souvent les entreprises ne cherchaient pas à innover mais se copiaient simplement entre elles.

La science n'a pas toujours été accélérée. Pendant le règne de l'empire romain, les sciences étaient uniquement tournées vers les innovations militaires ce qui a été un réel frein à l'innovation.

Durant la Seconde Guerre Mondiale, les forces de l'Axe ont semé le chaos dans toute l'Europe. Leur moyen de communication était dit inviolable grâce à Enigma, une machine de chiffrement d'informations inventée par Arthur Scherbius. Les alliés financent ainsi un groupe de recherche dont Alan Turing fait partie. Ce groupe est face à une importante pression : l'issue de nombreuses vies est liée au déchiffrement des messages codés des allemands. Ces chercheurs ont finalement pu casser la machine Enigma grâce à la machine d'Alan Turing, ce déchiffrement donna un avantage certain aux Alliés dans la poursuite de la guerre et sauva de nombreuses vies.

Ainsi, on peut voir que bien souvent l'humanité possédait les clés pour résoudre un problème mais il lui a fallu un obstacle pour révéler le génie nécessaire à une découverte.

Pour conclure, l'évolution de la communication d'information a permis le partage de la science. En réduisant le temps d'accès à une information, les Hommes ont ainsi diminué le temps d'apprentissage et ont offert plus d'opportunités aux savants pour innover. Les enjeux de la société ont contribué à l'accélération des découvertes scientifiques même si elles ont parfois ralenti la science pour se consacrer uniquement à des fins militaires.

Cependant, plusieurs questions restent en suspens, on peut se demander quels seront les prochains enjeux de la société ou encore comment va-t-on parvenir à coloniser l'espace, à réaliser une véritable intelligence artificielle pouvant dépasser l'Homme.