

# L'informatique modifie-t-elle notre manière de penser ?

Tous les mois dans *Le Figaro*, des membres de l'Académie des sciences répondent aux grandes questions de l'actualité scientifique.

Un premier constat s'impose : la différence de perception entre les générations. Les plus anciens ont vu arriver le numérique sur le tard, souvent avec méfiance. Mais, pour les plus jeunes, l'informatique n'est qu'une partie de la réalité préexistante, au même titre que la mer, la montagne ou le vélo. La meilleure preuve en est apportée par cette fillette qui demande à sa mère : « Maman, quand tu étais petite, tu n'avais pas d'ordinateur ; mais alors, comment faisais-tu pour aller sur Internet ? » Il est clair qu'il faudra des cours d'histoire pour expliquer aux enfants de ce siècle comment fonctionnait le monde « avant » l'avènement de ces nouvelles technologies (Internet, ordinateurs, smartphones, etc.) qui ne sont « nouvelles » que pour les gens d'un certain âge !

La révolution numérique de la fin du XX<sup>e</sup> siècle a profondément modifié la relation entre une information et l'objet physique qui lui sert de support. Jusqu'à alors, il y avait identité absolue entre les deux : un livre, c'était du papier noirci par l'encre ; un disque, du plastique rond avec un trou au milieu ; une photo, une image argentique développée chimiquement. À partir de la fin des années 1990, toutes les informations ont été numérisées, c'est-à-dire transformées en suites ou en tableaux de nombres, ce qui a conduit à leur dématérialisation quasi complète et à leur traitement par toutes sortes d'algorithmes. Aujourd'hui, textes, musiques et photographies se stockent et se diffusent de façon parfaitement interchangeable. D'où la disparition rapide de beaucoup de supports matériels. Ce qui n'est pas sans poser quelques problèmes inattendus : alors qu'un vinyle ou un CD se mettait aisément dans un paquet-cadeau, il est plus difficile de dé-

corer et d'offrir un fichier PDF ou MP3. Mais les jeunes s'envoient quand même des liens Internet en cadeau !

La numérisation induit ainsi des inversions mentales, autrement dit des retournements de perception quant à des actions élémentaires de la vie courante. Prenons l'écriture de textes. Alors que la machine à écrire du XX<sup>e</sup> siècle associait le temps de l'écriture physique à celui de la frappe, le traitement de texte moderne les dissocie complètement, ce qui modifie considérablement la façon de lier pensée et écriture. La vieille façon de faire est inconnue des enfants : « Papa, le voisin a un ordinateur incroyable : on tape sur les touches et il imprime tout de suite ! » dit un enfant de 10 ans après avoir vu sa première machine à écrire.

## Contrainte d'espace abolie

On retrouve les mêmes inversions avec le téléphone ou la géolocalisation. Depuis l'avènement récent de la téléphonie mobile, et donc la suppression du fil qui reliait physiquement un interlocuteur à un autre, la perception de l'espace dans la relation a été radicalement changée. Quand j'appelais un ami dans les années 1970, je pouvais déduire qu'il n'était pas chez lui s'il ne répondait pas. Aujourd'hui, la première question que je lui pose quand il décroche est : « Où es-tu ? » - et il me demande la même chose. Je n'ai plus besoin ni d'être chez moi ni de savoir où il est pour entrer en contact avec lui. La contrainte d'espace est abolie.

En 1999, quand je voyageais, j'achetais une carte, je la dépliais, je cherchais l'endroit où je me trouvais et ma destination, puis je visualisais l'itinéraire à suivre. En 2012, j'ai toutes les cartes du monde sur mon téléphone ou mon GPS, qui me disent en permanence où je suis. Je tape le nom de ma destination, et l'itinéraire s'affiche « magiquement ». Toute l'opération est donc mentalement inversée. Mais c'est avec Internet que ces bouleversements sont les plus marqués. Michel Serres explique très bien comment, dans l'Antiquité, l'invention de l'écriture a permis de se souvenir des choses et des événements sans avoir à les connaître par cœur (ce qui a évidemment déplu à ceux qui les savaient par cœur - beaucoup de philo-



**Gérard Berry**  
INFORMATICIEN,  
MEMBRE DE L'ACADÉMIE  
DES SCIENCES

## REPÈRES

**2,1 MILLIARDS**  
C'est le nombre  
d'internautes recensés  
dans le monde en 2011

**6 MILLIARDS**  
d'abonnements  
à un réseau de téléphonie  
mobile l'an passé dans  
le monde

**85 MILLIARDS**  
d'ordinateurs  
portables vendus  
dans le monde

sophes pensaient aussi que l'écriture figeait la pensée). Plus tard, grâce à l'imprimerie, on a pu transmettre la connaissance à bien plus grande échelle en dissociant la fonction d'écriture de celle de lecture, puisqu'il n'est pas nécessaire de savoir bien écrire pour savoir lire. L'Église a été très favorable à cette innovation jusqu'au moment où elle s'est aperçue qu'elle facilitait aussi bien la transmission des héréses que celle des Évangiles.

## Globalisation de la mémoire

Aujourd'hui, en augmentant de façon extraordinaire le nombre d'écrivains, Internet permet de réassocier l'écriture et la lecture et, surtout, de globaliser la mémoire. La meilleure manière de se souvenir d'une information n'est plus forcément de la savoir par cœur, mais de savoir comment la retrouver sur le réseau à l'aide des moteurs de recherche. Elle est là pour tout le monde, et toute l'édition en est bouleversée. Dans le domaine relationnel, l'avènement des réseaux sociaux a des répercussions importantes. Autrefois, quand on voulait organiser une fête entre amis, on leur

par un pour les inviter. Et si l'un d'entre eux ne répondait pas, on demandait aux autres de le prévenir si d'aventure ils le croisaient. En quelques jours, on arrivait ! Aujourd'hui, un seul message ciblé sur Facebook et quelques heures suffisent... Dans le monde professionnel, les réseaux sociaux spécialisés permettent de se renseigner directement sur une société en joignant ses employés anciens ou actuels. Ce qui permet de collecter des informations très différentes de celles dont on disposait ne serait-ce qu'il y a dix ans.

Dans le domaine médical, des choses étonnantes sont désormais possibles. Citons le suivi d'une épidémie de grippe. Classiquement, les médecins signalent les cas qu'ils observent au service spécialisé qui les compile afin d'étudier leur progression. C'est très utile sauf que, du fait des délais de collecte et de traitement de l'information, les statistiques sortent, bien souvent, après l'épidémie... Google a eu l'idée fascinante de s'appuyer sur son moteur de recherches en comptant et en localisant les questions d'utilisateurs où apparaît le mot « grippe ». L'idée toute bête est que, si ce mot apparaît beaucoup à un endroit, c'est que le virus sévit dans les parages ! Les calculs sont simples et immédiats (pour Google), disponibles en temps réel, et pourraient permettre une prévention bien plus efficace.

Une autre révolution mentale est le travail collaboratif à grande échelle. Regardons le cas des neutrinos qui allaient « plus vite que la lumière ». Qu'ont fait les physiciens après avoir constaté leur incapacité à comprendre le phénomène ? Ils ont publié toutes leurs données sur Internet en disant en quelque sorte : « Que le monde entier s'y attelle, nous, on ne comprend plus. » Et le problème est en passe d'être résolu par une belle action collective. Bien sûr, tous ces changements ne sont pas sans poser des questions. Gérer la disparition virtuelle de l'espace et du temps n'est pas simple. Avant, on recevait quatre lettres par jour, aujourd'hui nos boîtes électroniques sont bombardées quotidiennement de 100 mails ou plus. La sécurité des données et le respect de la vie privée ne sont pas encore vraiment garantis. L'inflation d'informations vraies ou fausses questionne également la démocratie : suffit-il d'être nombreux à être d'accord en ligne pour avoir raison ? Les questions de la qualité de l'information et de la reconnaissance de vraies autorités restent posées. ■



« La meilleure manière de se souvenir d'une information n'est plus forcément de la savoir par cœur, mais de savoir comment la retrouver sur le réseau à l'aide des moteurs de recherche »

## Le Web redéfinit sans cesse les échanges d'information

Le World Wide Web (WWW), littéralement la « toile (d'araignée) mondiale », communément appelé Web, est un système public construit autour de documents hypertextes. Des liens permettent de surfer d'un document à un autre ou conduisent à des images, de la musique, des vidéos. Le Web fonctionne sur Internet (avec qui on le confond fréquemment), un réseau mondial permettant à des systèmes informatiques de communiquer entre eux.

Depuis l'arrivée des moteurs de recherche le Web est devenu une bibliothèque universelle mettant toutes les informations du monde à la portée de tous. Du moins en théorie. À ses débuts, le Web était, en effet, totalement ouvert. Mais depuis, il semble évoluer inexorablement vers des espaces plus fermés notamment sous la pression de la monétarisation des contenus. En outre, des « fractures numériques » sociales ou géographiques, en particulier entre le Nord et le Sud, sont apparues. L'utopie d'une bibliothèque numérique, gratuite et universelle, est pourtant techniquement réalisable à condition de s'en donner politiquement les moyens. Cela peut, par exemple, passer par l'invention de nouveaux modèles économiques pour rémunérer les créateurs de contenus.

Le Web est également victime du syndrome de « l'aiguille dans la botte de foin ». Comment supporter le flot croissant d'informations générées par nos « contacts » ? Comment vérifier dans la masse des données publiques les chiffres affirmés par tel ou tel candidat



**Serge Abiteboul**  
INFORMATICIEN,  
MEMBRE DE L'ACADÉMIE  
DES SCIENCES

à l'élection présidentielle que nous pensons erronés. Nous n'avons aucun espoir de nous y retrouver sans l'aide de systèmes informatiques. Un des grands défis futurs sera de développer les technologies qui permettront de trouver, évaluer, valider et hiérarchiser les informations afin d'obtenir celles qui nous intéressent. Il nous faut aussi nous familiariser avec ces nouveaux systèmes, apprendre à les utiliser. Cela passe notamment par le développement de l'enseignement de l'informatique.

## Patrimoine collectif

Mais le Web permet également à chacun d'apporter sa contribution personnelle au patrimoine collectif en « mettant en ligne » ses connaissances, ses opinions ou ses avis sur ce que d'autres publient. Après les réseaux de machines (Internet) et les réseaux de contenus (la bibliothèque universelle), on voit maintenant fleurir les réseaux d'individus, notamment à travers les

réseaux sociaux (Facebook, Google...). Cela n'est pas sans modifier profondément notre mode de vie.

Premier constat : ces réseaux facilitent les contacts entre les personnes. Mais, en intensifiant les liens avec certains internautes, au détriment des autres, le risque d'enfermer l'individu dans des communautés dévoreuses de son identité est réel. Avec cette question : la virtualité de la relation cultivée sur le Web ne risque-t-elle pas de nous faire perdre tout contact avec la « vraie » vie ?

Second bouleversement : à partir des masses d'informations échangées sur les réseaux, les systèmes informatiques sont capables de faire émerger des connaissances. On peut par exemple évaluer les services d'une entreprise à

partir des notations de ses clients sur eBay ou apprécier les qualités d'un produit en se basant sur les remarques postées par les acheteurs sur les sites de vente en ligne (Amazon, PriceMinister...). Des internautes parviennent également à réaliser collectivement des tâches qui les dépassent totalement individuellement comme de décoder la structure d'une enzyme proche de celle du virus du sida...

Si le Web reste très largement « textuel », avec surtout HTML (le format utilisé pour représenter les documents hypertextes du Web) et PDF (le langage de description de pages d'Adobe Systems), on voit de plus en plus proliférer de l'information structurée, des bases de données ou de connaissances de toutes tailles, de toutes natures, de qua-

lités variables, ainsi que des liens entre elles. Les défis sont nombreux, qu'il s'agisse de gérer des volumes considérables de données ou d'extraire des connaissances à partir d'informations personnelles et sociales imprécises, bruitées, parfois incohérentes. Il nous faut aussi inventer les systèmes qui permettront de mieux utiliser ces connaissances dans nos prises de décisions, de mieux les intégrer dans les outils logiciels que nous utilisons au quotidien. Surtout, il nous faudra apprendre à vivre dans un monde où nous serons entourés d'une multitude de systèmes qui raisonnent, s'échangent des connaissances et interagissent avec nous. Qui sait comment cela modifiera notre manière même de savoir, de penser ? ■