

L'informatique comme technologie cognitive

Daniel Memmi

Dépt. d'Informatique
Université du Québec à Montréal
Canada

Résumé : si on considère l'informatique comme une technologie d'aide à la cognition, on peut la replacer dans le cadre d'une longue évolution qui va du langage à l'imprimerie en passant par divers systèmes de représentation. On constate tout au long de cette évolution de grandes tendances qui se poursuivent dans le développement actuel de l'informatique : explicitation des connaissances, diffusion et démocratisation, mais aussi fragmentation croissante. Les techniques informatiques accélèrent ces tendances pour le meilleur et pour le pire, tout en ouvrant de nouvelles possibilités d'interaction. Les questions que pose l'informatique suggèrent donc aussi de nouvelles directions.

Introduction

On peut voir l'informatique de diverses façons, notamment comme technologie matérielle et logicielle, comme traitement de l'information, comme outil au service d'autres disciplines, ou comme facteur de l'évolution économique. Chacun de ces points mériterait de longs développements. Mais on peut considérer l'informatique avant tout comme une technologie d'aide à la cognition humaine, c'est-à-dire comme outil au service de nos capacités intellectuelles et de nos besoins de communication sociale. De ce point de vue, l'informatique n'est que le dernier développement à ce jour d'une longue histoire qui s'étend sur des milliers d'années au moins.

Il est utile de considérer l'informatique comme l'aboutissement actuel (et temporaire) d'un longue lignée d'outils cognitifs allant du langage à l'imprimerie, en passant par l'invention des divers systèmes d'écriture et de représentation. Une telle perspective permet de mieux cerner la place de l'informatique dans notre culture et notre société, car cette technique si récente ne fait que poursuivre et prolonger une tendance millénaire à la diffusion croissante de l'information.

Mais il convient d'abord de préciser ce que peut signifier le concept de technologie cognitive. Nous entendons par là tout ensemble de techniques permettant à l'être humain d'améliorer ses performances cognitives dans l'accomplissement des diverses tâches qu'il doit accomplir. Les possibilités de catégorisation, de raisonnement, de planification et d'exécution, la formulation et la transmission des connaissances, la communication et la collaboration entre partenaires sociaux, toutes ces capacités ont été grandement améliorées par toute une gamme d'outils développés au cours du temps. Par exemple les systèmes d'écriture et de dessin nous aident à élaborer nos plans et à les communiquer à autrui. Ces outils intellectuels distinguent l'être humain des animaux et donnent un avantage aux cultures et aux sociétés qui les maîtrisent le mieux.

Voir l'informatique comme technologie cognitive aide à mieux comprendre sa place dans l'histoire de la culture. Notre thèse sera que l'informatique est essentiellement la dernière manifestation en date d'une très longue tendance à l'explicitation et à la diffusion publique des connaissances. Cette diffusion favorise la démocratisation, mais aussi la fragmentation croissante du savoir d'une société. L'évolution technique est donc riche de potentialités prometteuses, mais comporte aussi des risques que nous tenterons d'explicitier.

Ce texte examinera tout d'abord les principales technologies cognitives successives : le langage, l'écriture, l'imprimerie, puis les moyens audio-visuels. On cherchera à en dégager les grandes tendances qu'on peut voir à l'œuvre au cours d'une longue évolution. Puis on analysera la nature et le rôle de l'informatique dans la perspective de cette évolution millénaire. On verra enfin les effets positifs et négatifs que pourrait avoir l'informatique sur la culture humaine, ce qui suggère des politiques délibérées d'accompagnement de ce phénomène.

Quelques précurseurs

Comme nous allons essayer ici de situer le rôle de l'informatique au sein du cadre plus large de la culture de nos sociétés, il est intéressant de citer au préalable les thèses de trois auteurs canadiens qui ont traité de l'influence des techniques sur la culture et la société : Harold Innis, Marshall McLuhan, et Pierre Lévy. Chacun à sa manière s'est montré un précurseur en ce domaine.

Harold Innis n'a en fait pas écrit sur l'informatique, car il est mort en 1952 avant l'essor de cette discipline. Mais comme professeur d'économie politique à l'Université de Toronto, il a étudié l'influence du commerce des matières premières sur l'histoire du Canada, puis le rôle des techniques de communications dans l'histoire mondiale, de l'antiquité jusqu'à nos jours. Dans *Empire and Communications* (1950) il a examiné notamment le rôle qu'ont joué les différents supports de la communication écrite (tablettes d'argile, papyrus, parchemin, papier) sur la cohésion des empires et le développement de la culture. Ainsi l'empire romain a pu assurer la communication d'un bout à l'autre de l'empire grâce au papyrus égyptien, tandis que les tablettes d'argile nous ont transmis les cultures de la Mésopotamie antique.

Innis a proposé de distinguer entre les media permettant une cohésion temporelle (*time-binding*) et les media permettant une cohésion spatiale (*space-binding*). Par exemple les inscriptions sur pierre traversent les siècles, mais sont inadéquates pour l'envoi de documents à distance ; par contre le papyrus est peu durable, mais très facile à transporter. De même les livres sont relativement durables, mais la presse quotidienne ou la radio sont essentiellement éphémères. De ce point de vue, Innis aurait sans doute considéré l'informatique comme un moyen plus spatial que temporel, si du moins il avait eu le temps d'en parler.

Innis a argumenté que les civilisations devaient trouver un équilibre entre cohésion spatiale et temporelle, de manière à pouvoir gérer efficacement leur territoire tout en assurant la transmission de leur culture dans le temps (Innis 1951). Il s'inquiétait de la tendance croissante à l'éphémère qu'il constatait dans les media de son temps (presse et radio notamment). Quoique très détaillées, ses analyses sont probablement trop systématiques (il a tendance à exagérer l'importance réelle des techniques particulières de communication), mais il n'en reste pas moins un précurseur des théories de la communication et un penseur très stimulant.

Marshall McLuhan, lui aussi professeur à l'Université de Toronto, peut être considéré comme un disciple de Innis, qui l'a clairement influencé. Mais McLuhan est beaucoup plus connu, grâce à un style plus populaire et plus flamboyant. Dans *The Gutenberg Galaxy* (1962) il examine en détail l'influence de l'écriture alphabétique et de l'imprimerie sur l'évolution de la culture et de la cognition : ces outils techniques ont grandement contribué à l'individualisme moderne, qui est menacé à son tour par les media audio-visuels. En insistant sur l'importance des outils de communication ("*the medium is the message*") il a montré à quel point la culture populaire dépend de la technologie d'une époque (McLuhan 1964).

Bien qu'il soit mort en 1980 avant l'essor d'Internet, McLuhan a aussi pressenti le rôle qu'allaient bientôt jouer les réseaux électroniques de communication. C'est lui qui a proposé l'expression célèbre "*the global village*" qui a été ensuite si souvent utilisée pour qualifier le monde nouveau créé par Internet. Mais on peut remarquer que McLuhan restait relativement critique envers ces évolutions sociales et culturelles, qu'il décrit souvent avec une certaine ironie (ce que ses nombreux commentateurs ont souvent tendance à oublier).

Pierre Lévy, de l'Université d'Ottawa (mais d'origine française), est l'auteur d'une œuvre abondante consacrée aux techniques électroniques, à Internet et à ses effets sur les modes de pensée et les relations sociales. Il a vu très tôt que la technologie affecte notre manière de communiquer et de penser, tout en faisant partie intégrante de l'histoire culturelle. Par exemple dans *Les Technologies de l'Intelligence* (1990) il replace l'informatique dans une longue histoire qui commence avec le langage oral, se poursuit avec l'écriture et l'imprimerie, et aboutit maintenant à la mise en réseau généralisée. Chaque étape tend à favoriser un certain style cognitif et un certain type de culture, plus vivant et concret dans les cultures orales, plus abstrait, explicite et systématique dans les cultures écrites.

La question est maintenant de savoir quel type de pensée et de société va amener le développement accéléré d'Internet et des techniques de communication électronique. Contrairement aux inquiétudes d'Innis ou à l'ironie de McLuhan, Pierre Lévy est fondamentalement optimiste et ses écrits ont parfois une tonalité presque prophétique. Il pense que les technologies actuelles de communication informatisée peuvent amener à un renouveau de la démocratie, à une intelligence collective, à un nouvel espace culturel (Lévy 1997). Sans prétendre à un déterminisme technologique, Lévy voit dans les techniques actuelles avant tout une chance de développement social et culturel.

Bien sûr, chacun de ces trois auteurs est lui-même tributaire d'autres auteurs plus anciens, dans des domaines très divers. Chacun cite d'ailleurs de nombreuses sources. Mais nous nous limiterons pour le moment à ce bref tour d'horizon avant d'aborder les technologies cognitives et leur histoire.

Les technologies cognitives

Une technologie cognitive est un ensemble de techniques apparentées qui facilitent ou augmentent nos capacités intellectuelles. Par exemple la notation en chiffres arabes associée à de petites procédures de calcul (comme multiplication ou division) nous aide à effectuer des calculs que nous aurions du mal à faire mentalement. Les technologies cognitives associent souvent des systèmes de représentation, des supports matériels, des moyens de reproduction et de

transmission, et des procédures de traitement. En pratique, il n'est pas facile de séparer ces différentes composantes, qui sont amalgamées par l'usage au sein d'une technologie donnée. Ainsi le phénomène de l'écriture comporte à la fois des techniques de codage du langage, des supports matériels plus ou moins faciles à transmettre, et des conventions de lecture.

Quelles sont donc les principales technologies cognitives ? Nous examinerons tour à tour le langage naturel, les systèmes d'écriture, l'imprimerie, les moyens audio-visuels, avant d'en venir à l'informatique et à son rôle actuel. On remarque que chaque technologie est souvent développée sur la base d'une technologie antérieure: ainsi le langage engendre l'écriture, qui suscite à son tour l'imprimerie. De même l'informatique suppose la maîtrise préalable de l'écriture.

Mais on pourrait ajouter que l'espèce humaine a utilisé et développé de nombreux outils matériels (en pierre notamment) depuis des centaines de milliers d'années au moins, et que cela suppose déjà des capacités cognitives importantes. Un outil matériel n'aide pas en soi la cognition, mais concevoir, fabriquer et utiliser des outils demande et développe des capacités de conception et de planification. Cependant le type de pensée associée à l'emploi d'outil demeure encore tributaire d'un contact direct avec la matière, et c'est le langage qui permet de passer à un nouveau stade, amorçant ainsi les évolutions actuelles (Leroi-Gourhan 1964).

En raison de l'étendue dans le temps et de la diversité des technologies cognitives, il n'est pas facile de s'en faire une image globale. Pour donner plus de cohérence à l'exposé, nous allons évaluer chaque grande technologie tour à tour selon trois critères. En suivant Harold Innis, nous considérerons quelle influence chaque moyen de communication peut avoir sur la *cohésion spatiale* d'une part, et sur la *cohésion temporelle* d'une société d'autre part. Mais s'il est vital pour une culture de maintenir sa cohésion dans l'espace et le temps, il est aussi crucial de pouvoir se renouveler, sous peine de sclérose et de décadence graduelle. Les sociétés varient grandement dans leur capacité à engendrer de nouvelles connaissances à partir des anciennes, et on peut parler de capacité d'innovation, de fertilité ou de productivité d'une culture. Nous ajouterons donc un troisième critère : la *productivité culturelle* des techniques de communication.

Le langage naturel

La première et la principale technologie cognitive reste le langage naturel, le langage quotidien aussi bien que le langage plus élaboré de la littérature, de la philosophie et des sciences. Pour le langage oral, la voix est à la fois le support matériel et le moyen de communication.

Certes, le langage n'est pas une technologie au sens strict car il n'a pas été inventé et développé délibérément par nos lointains ancêtres. Il semble bien que le langage soit plutôt le résultat d'une évolution spontanée rendue possible par un soudain accroissement des capacités de traitement du cerveau humain, allant de pair avec une organisation sociale de plus en plus complexe, à la fois cause et effet du langage (Dessalles 2000 ; Hurford et al. 1998). Nous n'avons aucune trace sûre des circonstances de l'apparition du langage humain, et nous ne pouvons que considérer des hypothèses variées... Les dates généralement admises pour cette apparition vont de 100 000 ans à 50 000 ans avant notre ère. Mais il est probable que le caractère social des êtres humains ait favorisé une évolution vers des capacités de langage, qui ont à leur tour permis une organisation sociale de plus en plus poussée.

Il est bien évident que l'influence du langage a été déterminante pour nos capacités de raisonnement et de communication (Vygotsky 1962 ; Carruthers & Boucher 1998). Les mots et constructions du langage nous aident à catégoriser le monde qui nous entoure et nous transmettent les catégories de notre culture. Formuler notre pensée nous aide à penser plus clairement de manière structurée, et à examiner notre propre pensée pour la mieux la reformuler.

Le langage favorise aussi la construction de concepts nouveaux et le développement d'une pensée plus abstraite. L'emploi d'expressions hypothétiques permet d'examiner des situations imaginaires et d'en évaluer les conséquences possibles sans devoir en faire l'expérience (peut-être très coûteuse) dans la réalité.

Même si le langage facilite la pensée intérieure, c'est d'abord un phénomène social, un moyen de communication qui rend possible l'élaboration et l'exécution collective de plans complexes pour la chasse, la guerre ou l'agriculture. Le langage permet aussi l'élaboration et la transmission des mythes propres à chaque culture, mythes qui cimentent les sociétés et donnent leur cohérence au monde. En somme, le langage a favorisé à la fois le développement de la pensée sociale et individuelle.

Maintenant quels sont les effets du langage selon les trois critères que nous avons proposés ?

- cohésion spatiale : faible. Bien que permettant le développement de sociétés humaines complexes, le langage oral ne facilite pas la communication à distance, car il ne se transmet que de personne à personne, "de bouche à oreille". La transmission est forcément lente, incertaine, dépendante des structures sociales, des voies commerciales et des contacts culturels.

- cohésion temporelle : elle est médiocre. Pour pouvoir se transmettre de génération en génération, le matériau oral doit assumer des formes stéréotypées : mythes, sagas, épopées, poésie... Il est difficile de transmettre ainsi des connaissances qui s'éloignent de la norme courante, et que l'oralité a tendance à ramener à des schémas familiaux.

- productivité : elle n'est pas aussi mauvaise qu'on peut le craindre, mais elle peut prendre beaucoup de temps. La fertilité intellectuelle des sociétés orales a souvent été extraordinaire (il suffit de mentionner Homère, les sagas scandinaves ou les Veda de l'Inde) mais les processus de création s'étendent sur des siècles.

L'écriture

La grande étape suivante est l'invention de l'écriture (Gelb 1963 ; Sampson 1985). C'est un phénomène relativement récent dans l'évolution humaine : les premiers systèmes d'écriture ont fait leur apparition dans le croissant fertile, à Sumer et en Égypte, il y a 5 000 ans environ. Plus tard, et apparemment de façon indépendante, l'écriture apparaît en Chine du Nord (il y a probablement 3 500 ans) puis en Amérique Centrale (il y a plus de 1 000 ans). Les premiers systèmes d'écriture (hiéroglyphes, cunéiformes, caractères chinois) sont idéographiques, utilisant un mélange complexe de dessins stylisés et de signes phonétiques. Ces systèmes peuvent exprimer toute la richesse du langage naturel, mais ils demandent la mémorisation de centaines de formes et restent longtemps l'apanage de classes spécialisées de scribes et de fonctionnaires étatiques.

Ce n'est qu'avec le développement de l'alphabet, probablement quelque part entre le Sinaï et le Liban, invention ensuite répandue dans toute la Méditerranée par les commerçants phéniciens, que l'écriture devient à la portée du commun des mortels. En effet un alphabet ne comporte que deux à trois dizaines de signes phonétiques, qu'il est beaucoup plus facile d'apprendre à lire et à écrire. La notation alphabétique va donc permettre une démocratisation rapide de l'accès à l'écriture, et ainsi changer définitivement le rapport à la culture.

Mais quelle que soit sa forme, l'écriture est inséparable de la constitution des premiers états organisés puis des grands empires de l'antiquité. L'écriture a d'abord été développée pour la gestion d'états centralisés (notamment au Moyen-Orient puis en Chine), et elle est pratiquement indispensable pour l'administration d'un empire étendu. Cela demande d'ailleurs un support

facilement transportable pour les documents : tablettes d'argile, papyrus, puis parchemin et papier. L'invention du papier, probablement très tôt en Chine (à l'époque Han), s'est révélée particulièrement utile. Et une fois mise au point, l'écriture permet de noter et de transmettre les connaissances et croyances d'une culture dans le temps aussi bien que dans l'espace.

Voici maintenant une évaluation de l'écriture selon nos trois critères principaux :

- cohésion spatiale : variable selon les techniques particulières d'écriture, mais bien supérieure au langage oral. Certains supports (papyrus, papier) sont plus facilement transportables que d'autres, mais aussi plus fragiles et moins durables.

- cohésion temporelle : bonne à excellente. Les techniques les plus durables (inscription sur pierre, tablettes d'argile) ont traversé les millénaires (même s'il faut maintenant des experts pour les déchiffrer). La transmission peut sauter les générations et survivre à la fin d'une civilisation tant que le support matériel se conserve.

- productivité : la facilité de transmission et la durabilité des documents écrits ont manifestement accéléré la production intellectuelle. La disponibilité accrue de connaissances qui ne dépendent plus du contact humain direct favorise réflexion, distance critique et innovation. Et l'alphabet met ces connaissances à disposition d'un large public potentiel.

L'imprimerie

C'est la technique de l'imprimerie, associée à l'invention du papier, qui va parachever la démocratisation apportée par l'écriture alphabétique. L'imprimerie, c'est-à-dire la production rapide et aisée de documents par des moyens mécaniques, a été en fait réinventée à plusieurs reprises en des endroits divers. L'utilisation de sceaux est aussi vieille que l'écriture elle-même, et la notion d'impression est donc très ancienne. Mais c'est l'invention du papier en Chine (Needham 1985) qui permet l'impression de documents en série, car le papier est facile à produire en quantité à partir de matériaux divers (fibres végétales, vieux tissus).

Cependant il faut distinguer l'impression par blocs, et l'imprimerie en caractères mobiles où on compose le texte à imprimer en assemblant des caractères individuels. L'écriture idéographique chinoise (qui comporte des milliers de caractères différents) amenait à utiliser des blocs entiers de texte gravés sur bois. Si l'impression sur papier est rapide, le processus de gravure est long et ne peut être accompli que par des spécialistes. De plus la structure sociale du monde chinois ne favorisait pas la production de documents imprimés : l'écriture était le domaine d'une classe de fonctionnaires impériaux dont le statut social reposait sur la maîtrise de l'écriture manuscrite. De fait l'imprimerie en Chine, bien que connue dès avant l'an mille, a surtout servi à la production en grande série de textes religieux (bouddhistes notamment) et de manuels techniques, et n'est pas devenue une activité privée.

C'est donc en Europe que l'imprimerie à caractères mobiles facilitée par l'écriture alphabétique (ne comportant que quelques dizaines de caractères différents) a vraiment permis l'impression de documents pas des acteurs non étatiques (Eisenstein 1983). Le développement des techniques d'impression à la fin du Moyen Age (associant caractères en plomb, presse à bras, encre et papier) a mis l'imprimerie à la portée d'artisans travaillant à leur propre compte, en dehors des structures officielles ou religieuses. On constate alors à l'époque de la Renaissance une explosion de publications variées dans tous les domaines, et une diversification remarquable des opinions exprimées, d'autant plus que le protestantisme encourage l'impression des livres en langue vernaculaire plutôt qu'en latin. Une bourgeoisie cultivée en plein essor constitue un public réceptif pour ces publications.

Les états et les églises ont bien essayé de contrôler le contenu des publications par tous les moyens (dont le fameux Index de l'église catholique) mais la division de l'Europe en états indépendants (notamment la Hollande, paradis des imprimeurs), les rivalités entre pays catholiques et protestants, et l'émiettement des processus d'impression et de distribution n'ont pas permis un contrôle efficace. En pratique, tout un chacun pouvait maintenant faire imprimer et lire n'importe quel contenu sur n'importe quel sujet.

De son côté, le monde islamique, malgré des contacts réguliers avec la Chine et l'Europe, a dans l'ensemble refusé l'imprimerie avant l'époque moderne. Puisque l'écriture arabe est essentiellement alphabétique, ce refus est sans doute dû à des raisons culturelles (liées au statut prestigieux des textes sacrés) plutôt que techniques.

On voit donc qu'un ensemble cohérent de techniques (le papier, l'écriture alphabétique, l'imprimerie en caractères mobiles, la presse à imprimer) associé à une structure sociale et politique favorable (un public cultivé, des pays européens indépendants) a permis une large diffusion de documents imprimés et de connaissances et opinions variées. Ces informations étaient auparavant réservées à une petite élite religieuse, universitaire ou administrative, et le débat intellectuel restait nettement plus restreint. L'imprimerie a définitivement mis l'ensemble de la culture à la portée de toute personne sachant lire et écrire.

Tous nos critères d'évaluation font ainsi un grand bond en avant :

- cohésion spatiale : elle est favorisée par l'imprimerie. La facilité de reproduction offerte par l'impression permet une circulation rapide non seulement des informations administratives, mais de toutes les connaissances techniques ou culturelles. Mais on commence aussi à observer une fragmentation du corpus de connaissances, qui pourra finir par nuire à la cohésion d'une culture.

- cohésion temporelle : de même il devient beaucoup plus facile de reproduire les documents dans le temps. Bien que le papier soit plus fragile que le parchemin, imprimer un nouvel exemplaire est beaucoup plus rapide (et plus fiable) que rédiger un nouveau manuscrit.

- productivité : l'accès rapide, aisé et bon marché à des connaissances de toutes sortes a permis une remarquable accélération de la production intellectuelle et de l'évolution des idées. Il n'est sans doute pas nécessaire d'insister davantage sur ce point historique bien connu.

Les techniques audio-visuelles

Il faut aussi examiner un phénomène beaucoup plus récent (datant du XXe siècle) : la diffusion d'information par la radio, le cinéma et la télévision (McLuhan 1964). Ce sont surtout des techniques de diffusion qui ne demandent pas la maîtrise de l'écriture par les auditeurs ou spectateurs et touchent donc un public potentiellement plus large. Mais ce sont des techniques lourdes, demandant de gros investissements, qui sont donc restées aux mains des états ou de grands groupes capitalistes.

La conjonction d'un public plus large, souvent moins cultivé et moins actif, et d'un contrôle par des organisations relativement centralisées font que ces techniques jouent en fait un rôle assez faible dans le débat critique et la diffusion d'idées nouvelles. Malgré l'ampleur des moyens mis en œuvre et l'impact public indéniable de ces nouveaux media, avec le recul on est bien obligé de constater que leurs effets culturels et sociaux restent médiocres. Malgré l'apport des images, qui pourrait être un réel progrès par rapport à l'écrit, ces moyens servent à la diffusion d'information éphémère plutôt que de connaissances durables. Ils ont d'ailleurs fort bien servi les régimes autoritaires tout autant les démocraties, et sont un support privilégié pour la propagande, quel qu'en soit le contenu.

La presse quotidienne, qui appartient souvent aux mêmes grandes organisations, tend de plus en plus à s'aligner sur les moyens audio-visuels par le style et les sujets. Il serait donc peut-être plus exact de parler des moyens de diffusion de masse (*mass media*) que de moyens audio-visuels. Cet univers est dans l'ensemble assez remarquable par son caractère superficiel, futile, éphémère et sans grand recul critique. C'est plutôt une caisse de résonance que le lieu de réels débats, un moyen d'assurer une certaine cohésion sociale en partageant un ensemble de thèmes et de questions, mais ce n'est généralement pas un moyen de réflexion.

Cependant ces media propagent les débats en cours dans la société et facilitent la diffusion des évolutions sociales et culturelles. Par exemple on y voit très bien l'évolution du statut des femmes et des minorités dans le monde moderne (même si les descriptions restent souvent peu réalistes).

En fait il est sans doute inapproprié de comparer les media de masse avec la culture écrite littéraire et savante. Le rôle de ces media est plutôt comparable à celui de la culture populaire orale : entretenir une vie commune, véhiculer des modèles de comportement, diffuser un discours partagé, assouvir le constant appétit d'histoires, de mythes et de représentations qui semble inhérent à l'espèce humaine.

Pour l'audio-visuel, nos critères d'évaluation vont donc donner une image différente :

- cohésion spatiale : elle est excellente. Dans la mesure où la population partage une langue commune, ces moyens peuvent toucher presque instantanément un très large public sur de vastes territoires. C'est le véhicule quotidien de la vie nationale des plus grands pays actuels, rythmée par les journaux télévisés et plus ou moins encore par la presse quotidienne.

- cohésion temporelle : elle est par contre très faible. L'aspect éphémère et superficiel des informations diffusées ainsi que le caractère non durable des supports de communication vouent ces informations à un oubli rapide.

- productivité : elle est aussi très faible. Des informations éphémères et épisodiques ne permettent pas d'élaborer des connaissances nouvelles. Au mieux, les media audio-visuels peuvent servir à vulgariser des thèmes de réflexion qui ont été élaborés ailleurs.

Mais il y a un autre développement récent qui accompagne les techniques audio-visuelles : l'essor des *télécommunications* publiques ou privées. Les télécommunications utilisent des techniques en partie similaires de transmission des sons et des images, mais ce sont des moyens de communication (dans les deux sens) et non de diffusion (à sens unique). Les effets sociaux sont encore incertains, mais ils vont probablement se révéler très différents comme on commence à le voir avec le téléphone portable et Internet.

Comme les télécommunications sont maintenant étroitement associées à l'informatique, nous examinerons plus loin avec l'informatique les effets sociaux et culturels de ces nouvelles techniques. En attendant, nous allons essayer de faire le point sur l'histoire des technologies cognitives.

Les grandes tendances d'une longue évolution

Nous venons d'esquisser à grands traits une longue fresque s'étendant sur des milliers d'années au moins. L'évolution de ces techniques est complexe, largement dépendante de circonstances contingentes et pas forcément cohérente. Mais on peut y discerner de grandes tendances d'ensemble qui se confirment au cours des siècles. Voici à notre avis les principales :

- représentation et explicitation

Que ce soit par le langage, puis l'écriture et l'imprimerie, l'espèce humaine a représenté et explicité une proportion toujours croissante de son monde physique et social, ainsi que ses croyances et normes. Certes, une bonne part des pratiques sociales restent tacites sinon même inconscientes, mais la tendance à l'explicitation est indéniable. Littérature, philosophie et sciences fournissent un portrait de plus en plus détaillé du monde tel que nous pouvons le concevoir. Peinture et sculpture, puis cinéma et télévision contribuent à nous faire vivre dans un monde saturé de représentations.

- diffusion croissante

En même temps les techniques de représentation ont rendu possible une diffusion de plus en plus large des connaissances. Le langage oral ne peut se transmettre que de bouche à oreille, donc à la vitesse limitée des contacts humains, mais l'écriture permet une transmission à distance dans le temps et dans l'espace. L'alphabet puis l'imprimerie sur papier facilitent cette diffusion en touchant un public beaucoup plus large que celui que pouvait atteindre l'écriture cunéiforme sur des tablettes d'argile. Enfin la presse puis l'audio-visuel peuvent atteindre toute la population d'un pays de manière presque instantanée.

- démocratisation

L'évolution des techniques de transmission touche des catégories sociales de plus en plus larges. L'écriture idéographique était pratiquement réservée à des classes de scribes spécialisés, mais l'alphabet et l'imprimerie ont permis une diffusion généralisée des connaissances dans la société. Lors de l'adoption de l'alphabet en Méditerranée, puis avec le développement de l'imprimerie en Europe, on assiste à l'entrée rapide de nouvelles couches sociales de marchands et d'artisans dans le monde de la culture écrite. Le facteur bloquant n'est plus alors le statut social, mais l'accès à une instruction élémentaire.

- décentralisation et fragmentation

La diffusion et la démocratisation de l'écriture ont aussi comme conséquence d'enlever aux institutions étatiques ou religieuses le contrôle sur la production et la circulation des représentations. En abaissant le seuil des ressources nécessaires pour produire et diffuser des documents, l'évolution technique a remis en question toute tentative de monopole central sur l'information. Cette lutte pour le contrôle est sans cesse renouvelée (elle se poursuit maintenant sur Internet, en Chine par exemple) mais les autorités finissent régulièrement par la perdre. Cependant on peut aussi observer une fragmentation de la culture qui risque ainsi de perdre sa cohérence.

- examen critique

L'accès individuel à des textes très variés facilite la pensée critique, l'examen personnel des croyances collectives et une participation au débat intellectuel par une proportion croissante de la population. Un tel phénomène tend à faire boule de neige : à partir du moment où existe un milieu cultivé en dehors des institutions officielles, les opinions non conformes ont une chance d'être entendues et d'influencer les croyances collectives. Une pensée critique peut alors prendre place et se diffuser dans le corps social.

Ces grandes tendances sont des tendances millénaires de nos civilisations. Elles ont connu des écarts et des détours, des pauses temporaires ou même des retours en arrière, mais l'évolution sur le long terme est indéniable. Malgré l'effondrement répété des empires et la tentation toujours renaissante de la censure, la diffusion des connaissances et leur discussion publique s'est sans cesse élargie à une proportion croissante de la population.

Les effets de l'informatique sur la culture

Malgré une histoire somme toute très brève (datant du milieu du XXe siècle), l'informatique a connu une évolution accélérée, passant en quelques dizaines d'années d'une informatique lourde centralisée (les centres de calcul) à une informatique distribuée plus légère (l'ordinateur personnel) puis à une informatique à la fois distribuée et connectée par Internet. Et la mise à disposition de documents et services sur le Web rend leur accès particulièrement aisé.

L'importance manifeste de cette connectivité et des nombreux usages qui en découlent fait qu'on pourrait parler plutôt de *télématique*, c'est-à-dire de la conjonction indissociable entre techniques informatiques et réseaux de télécommunication (Nora & Minc 1978). L'informatique ne se conçoit plus en dehors des réseaux auxquels sont connectés les ordinateurs, et les télécommunications sont gérées par l'informatique. Le téléphone portable, autre phénomène social majeur, fait aussi partie de cet univers technique, car son fonctionnement dépend de l'informatique et permet de plus en plus l'accès à Internet et à ses services.

On constate actuellement que le rôle social dominant de l'informatique n'est plus le calcul proprement dit, mais l'accès à l'information et la communication entre êtres humains. Certes on utilise toujours les ordinateurs pour les calculs scientifiques ou techniques (où ils permettent des avancées notables) et ils sont devenus indispensables pour la gestion des administrations et entreprises, mais les développements les plus importants et les plus variés ont lieu maintenant dans tout ce qui touche à la connectivité entre les hommes. Il suffit de rappeler l'explosion des nombreux usages d'Internet et les effets sociaux qu'ils engendrent.

Mais si l'informatique est devenu un moyen de communication majeur (et même de plus en plus le moyen majoritaire), c'est aussi un extraordinaire outil de représentation et de traitement, offrant une flexibilité étonnante. La facilité à formuler, reformuler et transformer des documents de toutes sortes ne va pas manquer d'influencer la culture humaine. Il s'agit ici d'un changement d'échelle, et non de simples progrès incrémentaux.

Si on examine plus en détail les effets de l'évolution de l'informatique, on remarque qu'elle offre un faisceau inédit de possibilités techniques :

- accès à une quantité pratiquement illimitée de données et documents
- variété également illimitée des documents et des contacts possibles
- accès quasi instantané quelle que soit la distance physique
- caractère potentiellement interactif des échanges entre utilisateurs
- possibilité de retravailler aisément les documents échangés
- facilité pour modifier la présentation des textes et données

Un tel ensemble de traits est *tout à fait nouveau* dans l'histoire des communications. Internet et le Web offrent maintenant plus de ressources documentaires que les bibliothèques les mieux fournies, sans délai et indépendamment de la distance, et l'utilisateur peut facilement recopier et

modifier les contenus consultés puis les échanger immédiatement avec d'autres utilisateurs. Si on compare par exemple les échanges par lettres entre scientifiques européens au XVII^e siècle avec la communication presque instantanée par courriel et affichage sur site Web, on voit que nous avons basculé dans un monde nouveau. Et si on pense à la lenteur de publication des livres et revues, le décalage est encore plus remarquable.

Ces possibilités techniques ont déclenché des tendances lourdes que l'on commence seulement à entrevoir et à comprendre. La facilité d'accès et la disponibilité accrue de la documentation encouragent l'explicitation et la formalisation des connaissances. Cette tendance était déjà inhérente à l'économie moderne, mais l'accès électronique à l'information augmente énormément les bénéfices potentiels de l'explicitation (Foray 2000). La facilité d'accès à l'information réduit aussi les délais socialement admis de traitement des problèmes, pour le meilleur et pour le pire : on peut répondre plus vite aux questions posées, mais on n'accepte plus d'attendre une réponse (le délai admis par courriel ne dépasse pas quelques jours au plus).

La décentralisation des échanges a un autre type de conséquences. La communication entre utilisateurs en dehors des structures hiérarchiques ou organisationnelles classiques rend difficile le contrôle sur la diffusion de l'information. Le modèle descendant de diffusion d'un centre vers un public passif que l'on trouve encore dans la télévision, la radio et la presse écrite est en train de devenir obsolète, et il va probablement évoluer vers une diffusion à la demande. De même les portails informatiques sur le Web (comme AOL ou Yahoo) se sont révélés des échecs commerciaux car les utilisateurs n'acceptent plus de rester prisonniers dans un univers clos.

Le déclin du modèle descendant s'accompagne d'une explosion de contenu fourni par les utilisateurs, allant du plus futile au plus réfléchi : photos et vidéos, blogs, wikis, articles d'encyclopédie, sites Web consacrés à un domaine ou un thème... Le modèle Wikipedia, où des utilisateurs anonymes contribuent itérativement à la rédaction d'articles sur tous les sujets imaginables, a abouti à la constitution d'une encyclopédie en ligne extrêmement informative et le plus souvent de bonne qualité (ce qui n'était pas évident au départ).

La possibilité d'un dialogue décentralisé favorise aussi le travail collaboratif à distance, en utilisant une gamme de moyens électroniques comme le courriel, l'échange de documents électroniques, la communication par wiki ou par une base de données communes. Si nécessaire, le téléphone portable permet de préciser rapidement des points particuliers, oralement ou par courts messages textuels. Mais les techniques utilisées sont assez hétéroclites, et il manque probablement encore des outils collaboratifs à la fois simples et puissants qui puissent devenir un standard en ce domaine.

D'autre part on observe le caractère souvent impersonnel des échanges électroniques. Il est fréquent que les partenaires de ces échanges ne se rencontrent jamais face à face, ni même au téléphone, et ce n'est clairement pas un objectif de la relation. De plus les relations virtuelles sont souvent transitoires, car associées au traitement d'une tâche temporaire et non consacrées au maintien d'une relation entre individus. Cela aussi est relativement nouveau (Memmi 2006).

Essayons maintenant de reprendre nos trois critères d'évaluation précédents pour pouvoir comparer l'informatique avec les autres technologies cognitives :

- cohésion spatiale : elle est spectaculaire. C'est le changement le plus évident apporté par l'informatique et la télématique. Dans la mesure où on dispose d'une langue commune (souvent un anglais simplifié) on peut actuellement collaborer à distance sur toute la planète aisément, presque instantanément, et à très faible coût. Cela modifie profondément les relations économiques, sociales et culturelles.

- cohésion temporelle : elle est par contre assez faible. L'informatique est une technologie très récente (moins d'un siècle) et surtout elle utilise des techniques de conservation extrêmement fragiles. La mémorisation magnétique ou électronique n'est pas durable à moins de rafraîchissements périodiques, et bien des informations deviennent inaccessibles à cause de l'évolution des techniques et des codages. Il y a là un sérieux problème on ne parle pas assez.

- productivité : il est encore difficile de s'en faire une idée précise, mais la situation semble mitigée. La circulation accélérée de l'information semble avoir de réels effets sur la productivité économique proprement dite, et cela favorise clairement le développement scientifique. Mais les effets culturels sont plus discutables, pour des raisons que nous allons examiner plus loin.

Place historique de l'informatique

Le développement de l'informatique pose de nombreuses questions. Dans quelle mesure l'informatique poursuit-elle la longue évolution que nous avons constatée dans l'histoire des technologies cognitives ? Y a-t-il rupture ou continuité ? L'informatique parachève-t-elle une tendance millénaire à la démocratisation et à la décentralisation de l'accès aux connaissances, ou bien allons-nous vers de nouveaux types d'organisation ?

Nous allons essayer de montrer comment l'informatique poursuit en effet des tendances longues préexistantes, qui ont d'ailleurs motivé en grande partie son développement. Mais il est aussi vrai que la logique interne du développement technique introduit des nouveautés, que l'on pourra juger souhaitables ou non. Enfin l'évolution technique n'est pas inéluctable, ou plutôt elle laisse place à des choix qui orientent l'avenir, et qu'il serait bon de faire de manière explicite et raisonnée. Nous aimerions donc expliciter les évolutions possibles du système socio-technique dont l'informatique est le moteur principal.

Si nous nous reportons aux grandes tendances que nous avons vues à l'œuvre dans l'histoire des techniques cognitives, l'informatique semble bien en être une continuation. Nous retrouvons la tendance à l'explicitation, la diffusion croissante, la démocratisation de l'accès, ainsi que la décentralisation et la fragmentation, tendances que l'écriture, l'alphabet et l'imprimerie ont favorisées en leur temps. Pour ce qui est du débat critique, il est dans doute encore un peu tôt pour porter un jugement définitif sur les effets de l'informatique. Mais examinons de plus près chacune de ces tendances l'une après l'autre :

- représentation et explicitation

L'informatique, Internet et le Web encouragent évidemment la représentation des connaissances sous forme électronique. Une proportion croissante des textes et documents est numérisée (y compris la culture classique qui se trouvait dans les bibliothèques) et le Web a donné lieu à la prolifération de divers formalismes de représentation (comme XML ou OWL). La facilité d'accès des documents électroniques rend ce travail de numérisation et de formalisation d'autant plus utile et profitable.

- diffusion croissante

Dans les pays développés, la majorité de la population a maintenant accès à Internet, et son usage est devenu aussi naturel pour la nouvelle génération que le téléphone ou la télévision l'étaient pour leurs parents. Dans les pays moins favorisés, c'est le téléphone portable qui se répand très rapidement et qui sert de porte d'entrée aux services électroniques. Malgré des

disparités persistantes, l'accès aux connaissances est globalement plus facile et rapide maintenant qu'au temps des bibliothèques physiques.

- démocratisation

Malgré les craintes d'une "fracture numérique" entre initiés et novices, la multiplication des points d'accès à Internet, la baisse des prix, la facilité d'utilisation et l'expérience acquise ont pratiquement mis Internet à la portée de tous, à l'exception des pays les plus pauvres. Les interfaces iconiques et les moteurs de recherche ne demandent qu'un apprentissage minime qui n'est plus réservé à une élite. Il est aussi devenu très facile d'afficher de l'information sur le Web. Mais comme pour l'accès aux documents imprimés, il reste nécessaire de posséder un niveau suffisant de maîtrise de la lecture et de l'écriture.

- décentralisation et fragmentation

C'est l'aspect le plus remarquable de l'évolution récente. Internet donne accès à n'importe quoi, n'importe où, à tout moment, dans un nombre croissant de langues diverses. Les tentatives de censure perdurent dans les pays autoritaires, mais la censure se limite en pratique aux sujets politiquement sensibles et ne diminue pas vraiment le flot ni la variété des informations disponibles. De plus il est techniquement difficile de contrôler complètement l'accès à ce système distribué et sans cesse changeant qu'est Internet. Le Web permet de trouver (et de publier) de l'information sur n'importe quel sujet, aussi inhabituel, rare ou marginal qu'il soit, sans devoir passer par un portail d'accès ou une institution sociale.

- examen critique

Par contre on voit encore mal l'apport de l'informatique au débat critique. Il est vrai que la croissance de contenu fourni par les utilisateurs, avec notamment l'explosion des blogs, permet à des voix individuelles variées de se faire entendre. Il n'est plus rare de voir une information nouvelle apparaître d'abord sur un blog. Les forums et sites de discussion donnent aussi lieu à des débats intéressants. Mais la fragmentation des échanges est telle qu'il ne semble pas y avoir d'espace commun où des débats particuliers puisse toucher un public plus large, à moins d'être repris par les media classiques. Cette situation est peut-être temporaire, car techniques et usages évoluent rapidement, mais on peut craindre une fragmentation croissante de la culture.

Inquiétudes et remèdes

La place grandissante de l'informatique dans nos vies, et d'Internet en particulier, a suscité deux réactions contraires : soit une espèce de messianisme technologie (l'informatique annonce une nouvelle ère de progrès), soit des inquiétudes exagérées (Internet vu comme lieu de fraudes et de crimes). Avec un peu plus de recul, on peut en effet entrevoir de réels problèmes à long terme, mais il n'est pas sûr que ces craintes se réalisent, car nous trouverons peut-être des moyens de corriger les tendances négatives de l'évolution actuelle.

Les problèmes potentiels sont en fait le revers de la médaille des possibilités accrues qu'offre l'informatique pour la diffusion des connaissances. L'accroissement de la quantité, de la variété et de la vitesse de circulation de l'information risque de dépasser nos moyens traditionnels d'intégration des connaissances et des relations sociales. Si nous ne trouvons pas des méthodes

pour assimiler de manière cohérente l'information qui nous est offerte, nous risquons de perdre autant que nous aurons gagné grâce aux progrès techniques.

Problèmes potentiels

La diffusion d'informations triviales, superficielles et éphémères, prend la place d'informations plus pertinentes, car notre capacité d'attention est limitée. La fragmentation accrue des connaissances et des intérêts qui résulte de la facilité d'accès (à la fois en lecture et écriture) risque de rétrécir l'espace commun qui est indispensable au débat démocratique comme au débat intellectuel. On peut alors redouter une perte de la mémoire collective, c'est-à-dire la disparition progressive de la culture commune qui cimenterait une communauté humaine, et qui est elle-même réévaluée sans cesse par le débat public.

La démocratisation croissante qu'on peut constater dans l'évolution des communications est à la fois un bien et un mal du point de vue culturel. La démocratisation est un facteur de liberté, de créativité et d'innovation, de débat critique et diversifié. Mais elle favorise aussi l'avènement d'une culture de masse triviale, stéréotypée, répétitive et assourdissante qui pourrait finir par étouffer toute voix originale. Inversement, elle pourrait bien aussi aboutir à une telle fragmentation des échanges qu'il devient difficile d'élaborer une culture commune.

Enfin la possibilité de nouer et de dénouer rapidement de nouveaux contacts temporaires et impersonnels en passant par Internet, sans passer par les structures et les hiérarchies traditionnelles, fragilise les organisations et les communautés. C'est souvent un bien, car cela favorise l'innovation, l'ouverture de nouveaux espaces sociaux, une plus grande liberté de discussion en dehors des cadres habituels. Mais cela peut aussi vider de contenu des structures sociales qui avaient un effet protecteur, matériellement et psychologiquement, sur les individus et les groupes qui y appartenaient.

Ce n'est bien sûr pas dû uniquement à la télématique, mais on constate une érosion des liens sociaux, la diminution du sentiment d'appartenance, une perte de repères et de sens qui peuvent avoir des conséquences dramatiques sur les individus et les groupes. Ce genre de problème est généralement ignoré dans les discussions techniques, économiques et politiques. Pourtant ce ne sont pas des problèmes individuels, mais bien des questions sociales de fond.

Ici aussi, l'informatique ne fait que continuer et renforcer une évolution qui se poursuit depuis deux siècles au moins dans les sociétés industrielles et post-industrielles. Les sociologues comme Simmel, Weber ou Durkheim ont longuement décrit le passage de communautés fermées, basées sur des relations personnelles, à des sociétés ouvertes, structurées par des liens fonctionnels, plus abstraits et impersonnels. Plus récemment Castells (1996) a analysé le développement d'une société en réseau, faite de liens flexibles, temporaires et impersonnels, et utilisant largement les réseaux électroniques pour son fonctionnement.

Un autre problème dont peu de gens semblent avoir conscience est la faible durabilité des enregistrements informatiques. À cause de la fragilité des mémoires électro-magnétiques ainsi que de l'évolution rapide des systèmes de codage, les documents informatiques ne sont pas faits pour durer, à moins d'être régulièrement recopiés, rafraîchis et remis à jour. Le Web constitue un colossal entrepôt de connaissances, mais en cas de catastrophe technologique, écologique ou politique, nous risquons d'en perdre une grande partie, alors que bien des documents de l'antiquité nous sont parvenus sur des supports physiques durables comme le parchemin.

Un nouveau style cognitif ?

Du point de vue proprement psychologique, l'informatique et Internet encouragent un certain style cognitif, à la fois réactif et superficiel. La profusion et la variété des sources d'information, l'absence de cadre commun et d'espace de discussion, le manque de critères clairs rendent difficile d'évaluer et de mettre en ordre une surabondance d'informations disparates (et peut-être fausses). La facilité d'accès favorise réactivité et interactivité, ce qui peut favoriser l'innovation et l'adaptation, mais aussi susciter des réponses superficielles et banales. Il n'y alors plus de hiérarchie des valeurs, toute information en vaut une autre et aucune ne prend place dans un ensemble plus large qui permettrait d'en évaluer la valeur et la pertinence.

Quiconque enseigne actuellement rencontre fréquemment ce style cognitif dans les travaux des élèves et des étudiants. On constate de plus en plus une incapacité à construire et à formuler un raisonnement cohérent et argumenté. Le travail de réflexion est alors remplacé par un collage d'éléments disparates, souvent récoltés sur le Web, mais non évalués et sans aucune mise en perspective. Mais la réactivité pure ne suffit tout simplement pas à accomplir des tâches de complexité moyenne, même pour des gens qui collaborent facilement.

Ensuite je ne crois pas que le besoin de cohérence et de sens ait brusquement disparu de la conscience humaine. C'est un besoin fondamental de la cognition que d'essayer de donner sens et cohérence à toute information, ancienne ou nouvelle. Nous avons du mal à ne pas voir des constellations dans le désordre des étoiles du firmament. C'est le moteur de la religion, de la philosophie et de la science, et toute culture est une tentative sans cesse renouvelée de donner une cohérence au monde qui nous entoure, physique, biologique et social.

Certes, le concept même de culture, c'est-à-dire ce mélange de connaissances acquises, de formes de raisonnement et de comportements, est problématique car fort difficile à cerner. Il n'est pas évident qu'une société donnée possède réellement une culture commune cohérente. Mais toute société essaie d'élaborer et de transmettre une culture commune à la majorité de ses membres, car cela semble un besoin à la fois individuel et social.

Le danger est alors qu'une culture dispersée, lacunaire, désordonnée, incohérente et superficielle donne lieu au retour pervers d'une cohérence simpliste et fausse. Plus on vit dans un univers incohérent, plus on est susceptible d'accepter sans esprit critique un ordre nouveau, même s'il est simpliste et confus. Le désordre peut mener à un ordre autoritaire, la confusion peut mener à une fausse clarté, et l'incertitude au dogmatisme. Des croyances non élaborées, non organisées et ne faisant pas l'objet d'un robuste débat critique sont comme des plantes sans racines. En cas de crise grave, une société sans mémoire, sans cadre de pensée et sans système de valeurs cohérent est sans défense devant la séduction des idéologies extrêmes.

Les exemples de ce genre ne manquent pas dans l'histoire. Ainsi lorsque l'urbanisation et l'industrialisation ont détruit les communautés paysannes européennes au XIXe siècle, le sentiment d'appartenance et de cohérence qu'assuraient tant bien que mal ces communautés a été remplacé en une génération par un nationalisme chauvin et agressif, attisé par la grande presse. On sait que ce nationalisme s'est révélé particulièrement destructeur... De même la crise économique des années trente a détruit le cadre de vie des classes moyennes en Europe centrale, les poussant vers des idéologies autoritaires. On constate aussi souvent un retour vers des formes religieuses conservatrices et autoritaires lorsque les sociétés sont confrontées à des évolutions qu'elles n'arrivent pas à maîtriser.

Bien sûr, rien de cela n'est inévitable, ou même probable à l'heure actuelle, et personne ne sait quelle forme vont prendre les évolutions futures. Mais ce sont des éventualités qui méritent d'être considérées à temps.

Remèdes envisageables

Quels remèdes peut-on alors proposer à ces tendances négatives ? L'enseignement d'une culture de base commune à la majorité de la population, ainsi que de capacités de raisonnement, d'examen critique et de synthèse nous semble plus urgent que jamais. Il est important de ne pas se laisser passivement emporter par la vague technologique et la multiplication d'usages nouveaux, mais au contraire de les ancrer activement dans une culture plus fondamentale. Il serait bon d'ordonner les connaissances disponibles et de fournir des synthèses claires et cohérentes dans les principaux domaines du savoir. Il est aussi souhaitable que chacun ait la capacité de mettre en ordre les nouvelles connaissances auxquelles il sera confronté, et cette capacité de synthèse ne peut s'acquérir que par un contact actif et répété avec des savoirs déjà ordonnés.

En somme, l'évolution technique actuelle ne fait que rendre plus nécessaire que jamais le rôle traditionnel de l'éducation, de l'école, de l'université et de la formation en général. Contrairement aux appels à la "modernisation" et à la "pertinence" de l'enseignement, visant à adapter son contenu aux dernières modes, il nous semble urgent d'assurer avant tout une formation de base, une culture commune minimale, et des capacités d'orientation à l'intérieur de la culture. Il serait déjà fort utile de veiller à l'acquisition d'une maîtrise suffisante du langage, du raisonnement et du débat, ce qui est loin d'être généralement le cas...

Il peut sembler paradoxal de conclure une analyse des technologies les plus récentes, les plus modernes et les plus prometteuses par un rappel des exigences traditionnelles d'une formation de base solide. Mais cela nous semble nécessaire pour tirer le meilleur parti des étonnantes possibilités techniques actuelles.

Mais l'informatique elle-même peut fournir des outils pour remédier aux problèmes qu'elle pose. Le Web notamment est un extraordinaire outil d'accès au savoir, mais qui manque encore de structure : l'accès par moteur de recherche ne favorise pas un apprentissage organisé. Pourtant il n'est pas difficile techniquement d'afficher sur le Web des connaissances structurées et des synthèses réfléchies. Le problème est alors de formuler des contenus cohérents, mais les techniques de production collaborative apportent une réponse possible.

Ainsi l'encyclopédie Wikipedia met en ligne des centaines de milliers d'articles dans les langues de grande diffusion comme l'anglais, l'allemand ou le français. La rédaction collaborative et incrémentale par des collaborateurs anonymes et bénévoles aboutit le plus souvent à des articles équilibrés et de bonne qualité, couvrant une gamme de sujets bien plus étendue qu'une encyclopédie traditionnelle. De plus l'accès en est particulièrement facile et rapide, et la navigation par hyperliens accélère encore la consultation.

On retrouve par contre dans Wikipedia le dilemme entre richesse de l'information et mise en ordre des connaissances. Dans l'état actuel, Wikipedia choisit peu entre les sujets potentiels, et les thèmes ne sont pas évalués. On y retrouve indifféremment des discussions sur la philosophie médiévale et des biographies détaillées des vedettes de la chanson. Autrement dit on ne fait pas de différence entre saint Thomas d'Aquin et Britney Spears, alors que les encyclopédies traditionnelles essaient d'allouer l'espace en proportion de l'importance des sujets traités.

Certes, une encyclopédie électronique n'a pratiquement pas de contraintes physiques d'espace, mais on pourrait faire plus effort pour évaluer les thèmes à traiter, et proposer davantage de synthèses globales. On peut d'ailleurs remarquer que depuis quelque temps Wikipedia met souvent ses articles en contexte à l'aide de catégories hiérarchisées et de tableaux récapitulatifs. L'usage abondant des hyperliens permet aussi de renvoyer à des articles apparentés et à des articles de synthèse, favorisant ainsi une navigation contextuelle.

De même les logiciels de réseaux sociaux (par exemple Facebook, MySpace ou Twitter) peuvent aider à gérer des relations sociales dispersées, ouvertes et en évolution constante. Le succès remarquable de ces systèmes (avec des millions d'utilisateurs) constitue probablement une réponse possible à la fragmentation croissante des liens sociaux dans la société moderne. Ces outils permettent en effet de recréer des communautés virtuelles et de faire circuler l'information à l'intérieur de groupes d'intérêt plus ou moins cohérents, débouchant éventuellement sur des actions sociales ciblées.

Ceci dit, les relations sociales sont limitées par des contraintes cognitives et affectives : nous ne sommes pas capables de gérer plus de deux à trois cents contacts (réels ou virtuels) et le nombre de vrais amis (en interaction régulière) dépasse rarement la dizaine. L'informatique ne change pas ces contraintes cognitives, mais elle facilite et accélère la communication entre individus isolés, au prix d'une dématérialisation des échanges qui se révèlent souvent d'une relative pauvreté.

Mais ce ne sont là que quelques exemples de remèdes possibles à la fragmentation cognitive et sociale qui est associée au développement de l'informatique et des réseaux électroniques. Il est probable qu'on trouvera d'autres moyens et d'autres techniques encore pour essayer de redonner sens et cohérence à un monde en danger de dispersion croissante. Notre message est essentiellement qu'il serait bon de s'en préoccuper activement et délibérément au lieu de s'en remettre au hasard des innovations futures.

Conclusion

Nous avons tenté ici de replacer l'informatique dans le cadre d'une histoire millénaire pour mieux en évaluer les effets probables. Si on considère que l'informatique est une technologie cognitive, c'est-à-dire une aide à la cognition humaine, on peut la voir comme la continuation d'une évolution qui inclut notamment le langage, l'écriture, l'alphabet et l'imprimerie. On constate alors que des tendances à très long terme sont à l'œuvre dans cette histoire des techniques : représentation et explicitation des connaissances, diffusion croissante, démocratisation de l'accès, examen critique, mais aussi fragmentation et dispersion des connaissances.

De ce point de vue, l'informatique n'est que la dernière étape à ce jour d'une évolution cognitive, sociale et culturelle qu'elle accélère encore, de manière parfois spectaculaire. Mais on peut aussi éprouver des inquiétudes sur les capacités des sociétés humaines à intégrer une évolution accélérée qui met en péril nos cadres de pensée et notre organisation sociale. La fragmentation croissante des connaissances et des contacts humains est non seulement difficile à assimiler cognitivement, mais elle fragilise les relations sociales et les communautés classiques.

Cependant ces effets négatifs ne sont pas inéluctables, car les mentalités et les sociétés finissent souvent par s'adapter aux nouvelles réalités techniques, avec plus ou moins de retard. De plus l'informatique elle-même peut fournir des techniques de synthèse et de mise en relation qui permettront peut-être de maîtriser certaines des difficultés inhérentes à l'évolution actuelle. Il y a en tous cas dans ces questions mêmes de belles voies de recherche à explorer, car les problèmes eux-mêmes suggèrent des solutions possibles.

Nota : je remercie les évaluateurs anonymes, dont les remarques fort pertinentes m'ont permis de préciser et améliorer le contenu de ce texte.

Références

- Carruthers P. & Boucher J. (eds), *Language and Thought: Interdisciplinary Theme*, Cambridge University Press (1998).
- Castells M., *The Rise of the Network Society*, Blackwell (1996).
- Dessalles J.L., *Aux Origines du Langage : une Histoire Naturelle de la Parole*, Hermès (2000).
- Eisenstein E., *The Printing Revolution in Early Modern Europe*, Cambridge University Press (1983).
- Foray D., *L'Economie de la Connaissance*, La Découverte (2000).
- Gelb I.J., *A Study of Writing*, University of Chicago Press (1963).
- Hurford J., Studderd-Kennedy M. & Knight C. (eds), *Approaches to the Evolution of Language*, Cambridge University Press (1998).
- Innis H., *Empire and Communications*, Oxford University Press (1950).
- Innis H., *The Bias of Communication*, University of Toronto Press (1951).
- Leroi-Gourhan A., *Le Geste et la Parole*, Albin Michel (1964).
- Lévy P., *Les Technologies de l'Intelligence*, La Découverte (1990).
- Lévy P., *L'Intelligence Collective*, La Découverte (1997).
- McLuhan M., *The Gutenberg Galaxy*, University of Toronto Press (1962).
- McLuhan M., *Understanding Media: the Extensions of Man*, MIT Press (1964).
- Memmi D., The nature of virtual communities. *AI and Society*, 20 (3), 288-300 (2006).
- Needham J., *Science and Civilization in China*, vol. V, 1, Cambridge University Press (1985).
- Nora S. & Minc A., *L'Informatisation de la Société*, La Documentation Française (1978).
- Sampson G., *Writing Systems*, Stanford University Press (1985).
- Vygotsky L., *Thought and Language*, MIT Press (1962).
- Wikipedia : www.wikipedia.org