

### L'INFORMATION : CONCEPTS ET RÉSEAUX

Ce chapitre propose, après le regard sur les outils, un regard sur ce que véhicule l'informatique. Le terme français d'informatique est mieux choisi que le « computer » anglais qui ne met l'accent que sur le traitement. Cette technologie imite certaines capacités humaines comme la mémoire et le traitement de l'information. Le terme information est assez récent en ce sens, et pendant longtemps, avec le seul recours aux moyens humains et à l'écriture, ce concept n'était pas de grande utilité. L'informatique permet de poser des questions et de représenter tous les phénomènes d'une multitude de manières, ce qui accroît l'information. Mais cette croissance peut devenir envahissante. Quand il y a peu d'informations, l'imagination complète et généralise à partir d'idées, souvent fécondes. Avec l'informatique, il faut toujours s'occuper de plus d'informations mais est-ce que cela est signe d'un plus grand savoir? Oui et non. Ce qui est certain c'est qu'il faut davantage discerner s'il y a davantage de sources d'information. Or pour fixer les idées, il en faut peu, il faut surtout de la cohérence. Le module établit ce rapport entre idée et information et dans le domaine proprement technologique, il classe les nuances entre données, informations, connaissances. Le paradigme de l'information en imitation avec les facultés humaines s'est manifesté dans l'intelligence artificielle, les systèmes experts. D'autre part, l'explosion de l'information se remarque dans tous les usages publics des cartes personnelles à portée économique, médicale et sociale qui bouleversent nos coutumes et surtout les habitudes d'emplois comme les luddites le soulignaient déjà au siècle dernier. Pour témoigner de la prolifération des informations dans le présent contexte, il suffit de penser à Internet où tous peuvent écrire n'importe quoi et où chacun doit naviguer et choisir avant de lire.

**Information = contenu**  
**Informatique = art, outil et contenant**  
TI TIC NTIC TICE

Technologie de l'information  
technologie de l'information et de la communication  
nouvelles technologies de l'information et de la communication  
technologie de l'information et de la communication en éducation

#### Des sigles et des modes

Après avoir utilisé le sigle « NTIC » pour désigner les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication, on abandonne le « N » parce que ce qui est nouveau, c'est ce qui n'est pas connu et répandu. On parle aujourd'hui des TIC dans le même sens parce que la technologie se répand un peu partout dans la société. Qui autour de nous ne connaît pas au moins de nom l'autoroute de l'information, l'Internet, etc. Mais voilà qu'une autre mode arrive, celle d'appeler toute l'informatique des TIC, ce qui n'est pas faux sous un certain angle. Cependant, ceux qui réservaient le terme de NTIC aux grandes capacités d'emmagasinage, d'échange et de livraison de l'information, voient leur terme réduit en portée et en signification. Le vocabulaire est donc instable car on se cherche de nouveaux mots comme modalité d'accueil des nouvelles technologies.

## Nouvelles technologies cognitives

On a beau enlever le « N » parce que les technologies sont davantage connues, il reste qu'aux plans de 1- la connaissance collective distribuée partout dans le monde et de 2- la connaissance acquise par les individus, de nouvelles technologies cognitives et intellectuelles se présentent. Puisqu'il faut toujours une bonne génération avant qu'une technologie atteigne une dimension sociale et un bon degré de pénétration, on peut dire que les modes d'utilisation de ces technologies de pointe ne sont qu'amorcés et que les enseignants de la prochaine génération seront continuellement des mutants à cet égard car la vitesse d'obsolescence et de remplacement des machines et l'arrivée toujours précipitée des nouveautés multimédias (circuit technique et économique) n'ont rien à voir avec la vitesse des changements correspondants relatifs à l'enseignement et à l'apprentissage (circuit éducatif, cognitif et social). Du côté de l'enseignant, cette remarque ne signifie pas qu'il est possible de ne rien faire actuellement face aux médias. Au contraire, l'innovation s'avère déjà nécessaire et urgente et rien ne laisse présager que cet état va bientôt s'atténuer. Les enseignants du deuxième tiers du prochain siècle connaîtront peut-être une ère moins changeante.

On répète souvent qu'en éducation, ce n'est pas tant l'information qui est en souffrance que la motivation et l'implication des élèves. Or ces technologies, malgré l'attrait passager de l'usage des machines et des présentations tape-à-l'œil, nous facilitent surtout l'accès à l'information. En ce sens, elles ne remplissent peut-être pas les besoins éducatifs les plus urgents. Ce qui est pire, leur présence oblige les enseignants à repenser leur rapport à l'information et au savoir parce qu'ils en sont de moins en moins les uniques dispensateurs. Certains ajoutent ici que cette technologie leur laisse plus de temps pour s'occuper des vrais problèmes pédagogiques mais est-ce du bon temps s'ils sont insécurisés face à ce qu'ils accomplissaient le mieux, la transmission du savoir? Pourtant, ils n'ont pas beaucoup de choix, on ne peut pas faire comme Platon et s'opposer à l'écriture moderne sous prétexte qu'il y a des pertes du côté des habitudes, il faut se réorganiser au plan cognitif et communicatif.

## D'abord l'information

Tout le monde parle de technologie de l'information et de la communication mais qu'en est-il exactement? L'information se présente comme un objet avec des propriétés communicatives et significatives. L'information devient en ce sens un **matériau intellectuel** traité et par les médias et par l'humain. Or dans ce contexte, l'apprentissage ou la pensée serait la « construction » de son savoir à partir de ces « quasi-matériaux », si on peut utiliser une métaphore architecturale. Pour aider à faire saisir les **fonctions-outils** et les **fonctions-médias** de l'ordinateur, on prolonge Norman (1992), en proposant la métaphore des trois poignées de porte.

***L'ordinateur et le logiciel sont des outils  
de création, de traitement, de conservation, de représentation...  
L'information : un « quasi-matériau »***

**Métaphore**

**Les trois poignées de porte**

1. Une poignée de porte conventionnelle est un petit objet technologique auquel on est bien accoutumé. D'abord elle indique qu'il y a une porte à cet endroit, qu'elle s'ouvre dans tel sens, avec ou sans clé. Sa forme est une information sur l'usage : le bec de canne se tourne vers le bas, la poignée ronde se tourne dans les deux sens, la clenche libère la porte avec le pouce. S'il y a deux portes côte-à-côte, il faut des indices tels que « poussez », « autre porte » ou se fier sur le trou de clé. Même à cela, combien de fois des gens se butent sur des portes commerciales. Ils n'apprennent pas que faute d'indice, on choisit la porte qui a un trou de clé et qu'on tire ou pousse selon la forme de la poignée présente. Mais avec un bon design de poignée et trois essais, tous réussissent à entrer car l'utilisateur possède alors un contrôle entier de la situation.

***Bonne représentation de l'information  
Bon contrôle par l'utilisateur***

2. La porte commerciale automatique se retrouve surtout dans les supermarchés. Elle a des poignées conventionnelles qui ne servent qu'en cas de panne du système, un indice d'erreur, le reste du temps. On les reconnaît à leur appareil de détection infrarouge ou à leur tapis qui établit le contact. À l'approche, l'utilisateur ne sait jamais quand il va provoquer l'ouverture et son entrée est souvent hésitante pour cela. Il n'a jamais un contrôle entier de la situation. Ce système est commode pour passer avec des paniers ou des sacs pleins les bras car la fonction de la poignée et des mouvements nécessaires est accomplie automatiquement. L'humain a beaucoup plus besoin de s'ajuster à la poignée automatique qu'à la porte conventionnelle car le contrôle de la situation ne relève pas entièrement de l'utilisateur.

***Représentation plus ou moins bonne  
Contrôle par le système***

3. La poignée informatisée se retrouve sur les écrans des ordinateurs et s'appelle icône ou menu. Avec un clic approprié, une fenêtre s'ouvre sur une réalité virtuelle qui n'existe qu'en interface. Elle a non seulement besoin d'un bon design mais elle doit aussi être significative car l'utilisateur ne sait pas toujours ce qui se trouve de l'autre côté lorsque s'ouvre une fenêtre. Il faut souvent accompagner l'icône d'un mot explicatif car l'environnement ne suggère pas beaucoup de connaissance réelle et pertinente comme des trous de serrure ou des charnières. Cette icône, rendue accessible par le clic de la souris, ouvre et conduit à tout un univers d'information et de communication, notamment avec les réseaux comme Internet. L'humain éprouve toujours le besoin de s'ajuster à la poignée informatisée car elle n'existe que dans l'espace d'information qui est lui-même variable en contenu comme en disponibilité.

***Représentation à reconnaître en interface,  
Interaction et contrôle par l'utilisateur et le système***

Les technologies de l'information et de la communication désignent tout cet ensemble de médias, d'outils et de réseaux qui amplifient l'informatique, la télévision, le téléphone, le télécopieur, etc. Après une période où l'informatique fut considérée comme une affaire de compétence personnelle, une technologie personnelle à apprivoiser, et ce qui a aidé à populariser l'ordinateur appelé précisément personnel, voici un autre élan technologique qui est envisagé comme beaucoup plus global que le premier, la technologie de l'omniprésence de l'information. Ce n'est plus l'outil-informatique qui est spécifiquement en cause mais son produit ou **contenu appelé information** rendu disponible à l'échelle planétaire par la numérisation en guise de codification et la virtualisation en guise de représentation significative.

## **La numérisation et la virtualisation**

La numérisation (comme on l'a vu dans le chapitre 4) code tout langage ou tout signe (graphique, visuel et sonore) de manière dynamique pour le conserver, le traiter et le représenter. D'autre part, on appelle virtualisation la représentation en interface de toutes ces informations numérisées.

*La numérisation est la codification technologique  
accomplie par l'ordinateur et ses aides ;  
la virtualisation est la décodification accomplie par l'humain  
qui prend connaissance de l'information par l'interface*

### **Virtualisation**

De l'ère des marchandises et des médias de surface, on passe à l'ère du savoir et des médias d'interface où tout devient immatériel et comme l'information ne consiste qu'en codes alphanumériques, la marchandise est sûrement légère. L'information s'exprime désormais avec des outils et objets organisés à partir de « bits » ou de « 0 - 1 », les petites unités d'impulsions que l'électronique peut manipuler. Tout comme le langage aide à préciser ses opinions, ses relations, bref à s'exprimer humainement, les TIC contribuent maintenant à proposer de nouveaux modes de représentation, d'action et de pensée. Ça devient un quasi-langage qui est porteur d'un bon potentiel pour l'apprentissage mais tout cela n'est pas encore bien fondé théoriquement. Ces technologies utilisent l'information comme « matériau » ou objet de base. Les intellectuels vont trouver cela merveilleux car tout ce qui est formel, abstrait, objectif, calculatoire, systématique, rationnel, est valorisé. Leurs craintes vont se poser d'abord du côté de la standardisation. Les TIC aident à résoudre des problèmes mais en autant qu'ils sont prévus. Elle est peu apte à susciter les questions, tâche réservée aux penseurs humains pour le moment et pour un bon moment. Leurs craintes vont ensuite se poser du côté de l'apprentissage. Les élèves qui ont de la difficulté avec le formel et l'académique vont probablement être encore davantage dépassés dans un environnement de TIC même si les présentations multimédias sont spontanément attirantes. Une des avenues de recherche consiste à bien établir les analogies et les métaphores entre les réalités de surface et celles d'interface. On propose en ce sens de considérer l'information comme un quasi objet, ce qui permet de rester optimiste même pour l'apprentissage avec les moins doués et, souhaitons-le, les moins favorisés.

## **Est-ce un nouveau concept que l'information?**

Le concept d'information est traditionnel mais il n'a pas toujours été un concept discuté et utilisé. C'est la technologie qui a popularisé le terme. Les humains ont toujours utilisé de l'information sans y porter attention. Un exemple peut faire comprendre. Il y a cent ans, le concept de vitesse n'était pas beaucoup utilisé non plus. Dans une rue d'un vieux cimetière qui a conservé des affiches ancestrales, on lit que « le galop est interdit », ce qui signifie que la vitesse doit être modérée en ces lieux mais le mot vitesse n'était pas un terme actif dans le vocabulaire du temps. Aujourd'hui, on dirait « circulez lentement » ou « maximum 30 km/h ». Du temps des chevaux, la vitesse importait guère et n'était pas nommée tout comme du temps du papier et du crayon, l'information ne préoccupait guère, elle ne causait aucun souci académique. Mais la multiplication et l'accélération du développement de l'information par les nouvelles technologies imposent le concept comme lieu de préoccupation.

## **Information-objet**

Une pièce de Molière peut être lue dans un livre, regardée en temps réel au théâtre ou en « virtuel » différé en espace et en temps à la télévision. C'est une œuvre. Face à cela, le concept de l'information-objet est beaucoup plus petit et versatile que l'œuvre. C'est un message qui est considéré comme un quasi-matériau modulaire, jetable et disponible sur divers supports. On peut penser au montage d'un bulletin de nouvelles télévisé. Les informations sont choisies selon: a) leur importance sociale, b) la disponibilité des supports de ces informations (vidéos, liens de caméra en direct, documents d'archives, etc.) et c) le temps d'antenne. Ces quasi-matériaux sont ensuite montés pour former un bulletin de vingt minutes, par exemple.

L'exemple du bulletin de nouvelles illustre bien le concept de l'information-objet qui est de plus en plus dépendant d'une multitude de supports. La distinction entre le contenant et le contenu s'estompe. L'objet est petit dans tous les sens : en durée, en quantité d'information-message. Il est disponible sur le marché réel ou virtuel. Ces petites portions souvent non reliées au moment de la collecte correspondent au contenant ou format utilisé : page en papier, écran en informatique, séquence en vidéo et cinéma, image, carte, etc. Le contenu peut être un événement comme dans des nouvelles télévisées mais on retrouve aussi des règles, principes, procédures, questions, etc. Les linguistes vont parler dans le même sens du paragraphe et les psychologues, de la grandeur ou petitesse de la mémoire à court terme. (Qu'on se rappelle le principe de Miller avec son  $7 \pm 2$ .)

Tout comme un bulletin de nouvelles est monté, un message pédagogique médié est souvent construit et structuré par réagencement d'informations-objets. Des approches comme la planification de leçons ou le design pédagogique utilisent toutes des stratégies de structuration à partir d'objectifs ou d'objets d'informations prédisponibles. Au plan de l'information, le rôle de l'enseignant est souvent centré sur le réagencement ou le montage, si on utilise les termes de l'industrie. Au plan des médias pédagogiques, plusieurs technologies proposent des approches plus ou moins « préfabriquées » pour structurer et surtout représenter des informations-objets comme messages pédagogiques. En fait, chaque domaine d'étude ou champ de travail propose son mode de restructuration. En science cognitive, on retrouve le concept de réseau sémantique pour désigner l'ensemble des informations qui ont des liens de sens entre elles. En informatique, on retrouve la programmation avec ses algorithmes pour désigner des séquences de petites exécutions que les

ordinateurs doivent effectuer pour parvenir à compléter une tâche plus complexe. En théâtre, on retrouve la mise en scène pour actualiser un scénario ou ensemble d'informations-objets. En plusieurs domaines, on utilise le schéma et l'organigramme pour représenter globalement une structure, un mode de fonctionnement ou une réalité complexe. Et l'enseignant, même avant ces concepts et théories, a proposé des leçons comprenant de l'information sous mode de petits objets agencés. (Une leçon serait une sorte de Lego éducatif!)

Les informations-objets attrapent malgré eux des propriétés relatives aux objets de peu de valeur. Leur peu de grosseur physique et informative leur donne de la versatilité mais en même temps de l'**éphémérité**. Le texte antique qui était lentement transcrit et transmis avait valeur de permanence architecturale. En ce sens le journal d'hier est plus vieux et jetable que le texte classique millénaire. On a l'impression de ne rien perdre en envoyant du papier à la récupération. C'est le message qui est alors perdu. Et en informatique, la récupération d'espace sur le disque dur est aussi une fonction commune. C'est encore le message qui est perdu dans les pannes informatiques.

Dans le sens de l'éphémérité se pose aussi la question de la **fiabilité**. L'auteur classique cautionnait son œuvre. L'information-objet, comme un communiqué de presse par exemple, soulève la question de l'auteur. Qui l'a écrit et dit-il vrai? L'information devient avec cela bougeante, moins stable et sûrement moins définitive. Elle est autonome et presque sans auteur. Cet effet se ressent notamment sur les réseaux.

## **Prolifération**

Les paroles s'envolent, les écrits restent, dit-on d'habitude. Non seulement les écrits restent mais les informations aussi ont tendance à rester. On a beau les considérer de manière éphémère comme les informations dans un journal, il reste qu'à un autre niveau elles s'accumulent. L'information est un objet mais un objet subtil qui se conserve, se multiplie, se répand. L'information se comporte comme un vœu, un souhait. **Plus on la partage, plus elle se rafraîchit** et on ne la perd pas. On peut essayer d'effacer des traces informatives, on peut « pardonner » ou classer définitivement une situation informationnelle, du moins le prétend-on, mais on peut plus difficilement oublier une information. Elle dort, présente comme un esprit angélique qui peut se réveiller à tout moment, pensons aux traités, aux mémoires des victimes, aux souvenirs qui restent après la mort, etc. Ces qualités peuvent devenir des défauts car l'humain ne souhaite pas toujours laisser de trace à l'impôt, au conjoint, au collègue, à l'adversaire, au compétiteur, etc. Et toute science commence précisément par la collecte minutieuse et systématique de données qui deviennent des informations et parviennent à augmenter la connaissance collective.

## **Donnée, information, connaissance**

Des termes comme « donnée, information, connaissance ou savoir » sont souvent utilisés indifféremment mais on peut se demander s'ils sont équivalents. La donnée est le moins porteur de sens de tous ces termes. Tout instrument informatique et technologique crée de l'accumulation de données ni vraies, ni fausses, ni significatives à moins d'être récupérées, représentées et réinterprétées. Le bit en serait la plus petite unité. Toute information commence donc par des données qui sont alors structurées pour constituer une information. Les données correspondent

analogiquement en linguistique aux mots et en éducation à l'apprentissage par cœur ou « rote learning ».

L'information est un agencement de données selon une organisation significative pour l'utilisateur. L'accent n'est plus placé sur les données mais sur le sens qui s'en dégage. Cela correspond analogiquement en linguistique à des phrases et en éducation à de l'apprentissage significatif. Évidemment pour l'ordinateur, donnée ou information, tout cela est semblable car il n'est pas question de sens.

La connaissance va encore plus loin que l'information en ce sens qu'elle en vient à faire partie des informations utiles pour un humain. C'est l'information apprise et directement significative pour l'individu.

On peut aussi utiliser le terme information dans un sens générique où le terme de « donnée » serait plus exact. On parle en ce sens des diverses fonctions relatives à l'information : collecte, conservation, recherche, sélection, transformation, structuration, présentation ou représentation, transmission.

## **L'être informationnel**

### *Vos papiers S.V.P.*

Une des grandes caractéristiques de l'intelligence humaine consiste à pouvoir abstraire et généraliser. La philosophie, la science et les mathématiques, entre autres, se sont développées en recourant à ces capacités. L'homme a non seulement inventé la roue et les objets directement utilitaires comme les leviers, etc., il a aussi inventé des concepts comme le temps, l'espace et bien sûr l'information. Pour inventer ces concepts, il a fait appel à des mesures, des signes, des traces, des souvenirs mémorisés et puis écrits. C'est donc la question de l'œuf ou de la poule. Lequel vient en premier? L'écriture comme technologie ou l'information comme contenu? Sans répondre autrement qu'avec un sourire on peut dire que l'information provient des traces... en papier, en pellicule, en mémoire, en informatique, etc. Et les traces sont elles-mêmes suggérées ou engendrées par des actions, des abstractions, des généralisations.

On a vu par ailleurs que l'information est tantôt éphémère (la facture du dernier repas) et tantôt persistante (le testament). Par contre, la vie humaine est bien humble et bien courte mais elle engendre, en tant que principal objet d'étude au plan mondial et ce, tout au long du déroulement d'une vie, des informations qui se multiplient sans cesse. Parce que l'homme est un objet d'étude, il engendre plus d'informations qu'on pourrait croire et il se fait contraindre par plus d'informations qu'on ne saurait croire. Pour fixer les idées, il suffit de penser qu'à la naissance, je reçois un nom, un dossier civil et médical et je possède déjà une signature ADN. Je suis inscrit dans une généalogie, un pays, une religion et bientôt dans une garderie, une école, un camp de vacances, etc. Est-il nécessaire de continuer? Toute la vie durant, j'engendre des informations, d'une part, et je me contrains à des informations, d'autre part. Par exemple, le temps qui passe a été mis en forme par l'horloge et les cloches qui scandent notre vie à tel point que la ponctualité est devenue une vertu, celle des rois, dit-on. Pour témoigner de cela, je porte une montre ou je regarde l'horloge, une

information qui change tout le temps mais qui n'est jamais discutée. Au plan informationnel, je suis un être qui existe par ses cartes. Elles sont si importantes que je les traîne. Bref, qu'elle soit vue sous l'angle économique, académique, affectif ou professionnel, toute ma vie n'est qu'information obligatoire ou facultative : rapport d'impôts, CV, testament, biographie.

### **Information ou connaissance (savoir)**

Il est difficile d'établir une distinction nette et précise entre information et connaissance parce que les appellations se recoupent et que le vocabulaire s'ajuste à la mode de notre temps, ce qui souvent contribue à la confusion plutôt qu'à la clarté. Les mots se « désémantissent » pour diverses raisons, pour être gentil, pour être « politiquement correct ». Chacun peut compléter la liste d'exemples qui suit mais elle s'étire facilement si on se réfère à la « langue de bois » de ceux qui se prétendent au service des gens. On ne dit plus programme mais programmation; on ne dit plus infirme, malade, aveugle mais handicapé, bénéficiaire et déficient visuel; on dit moins souvent hôtel de ville et davantage maison des citoyens, quelle ignorance étymologique et sociologique. Dans le même sens, on parle de « technologie » de l'information mais de société du savoir ou de la connaissance. Aujourd'hui, il y a du « savoir » dans tous les slogans. Le savoir ou la connaissance poussent l'information. L'âge de l'information et ses dérivés deviennent l'âge de la connaissance, l'économie de la connaissance, le travailleur du savoir.

Malgré cela, il y a des distinctions qui persistent entre connaissance (savoir) et information. D'abord la connaissance suppose **un connaisseur**. On peut considérer l'information comme un objet en soi mais on associe plutôt la connaissance avec quelqu'un. On peut demander où on peut trouver telle information mais on ne demanderait pas où se trouve cette connaissance ou ce savoir. On demanderait plutôt « Qui connaît cela? » Ensuite, on ne se détache pas facilement d'un savoir. Par contre, on traite l'information comme s'il s'agissait d'un objet, on la ramasse, on la perd, on la classe, on la traite, on l'accumule, on la compte. La connaissance ne s'expédie pas, ne se reçoit pas, ne se quantifie pas. Une personne peut vous envoyer l'information qu'elle possède mais pas sa connaissance. Enfin, la connaissance est difficile à donner et à recevoir parce qu'elle exige **une assimilation**. Le connaisseur doit comprendre et s'impliquer. Par exemple, on peut avoir des informations contradictoires mais habituellement le connaisseur est capable de mettre de l'ordre et de l'unité dans ses connaissances. On pourrait entendre « j'ai l'information mais je ne comprends pas » mais pas « je le sais mais je ne sais pas ce que cela veut dire », sauf si c'est du par cœur. Comme on le constate, l'usage habituel du terme information et connaissance n'a rien à voir avec l'usage du terme « information » par le spécialiste qui parle de la « théorie de l'information ». (Inspiré de Brown, J.S. et Duguid, P., 2000)

## **Traitement de l'information**

Avec l'informatique, comme le nom le suggère, l'information est toujours en cause comme contenu et forme des messages qui sont traités. Dans sa fonction de média, l'ordinateur sert à collecter,



acquérir ou ramasser de l'information pertinente. C'est soit l'humain qui collecte ou l'ordinateur qui collecte. La fonction est dans les deux sens. Comme une bibliothèque, l'ordinateur sert aussi à conserver cette information puis à la rechercher, dans la mémoire vive d'abord et aussi sur des supports plus permanents comme les CD-ROMS, les disquettes ou les disques durs. Dans sa **fonction d'outil**, l'ordinateur sert encore à traiter, transformer, structurer, programmer, calculer des informations. Dans sa **fonction de média**, notamment du côté de l'apprentissage, l'ordinateur sert à sélectionner de l'information pour un nouvel usage puis à représenter cette information. Enfin, lorsque l'information est transmise de quelque façon, on parle plus spécifiquement de communication.

### *Traitement humain - traitement informatique Lequel a inspiré l'autre?*

#### **Traitement humain**

##### *Le papier et le petit crayon Une mémoire et un traitement*

Tout comme le concept d'information qui était inconnu il y a quelques années, le concept de traitement de l'information est lui aussi assez récent. La pensée humaine ne se résume pas à traiter de l'information, elle doit d'abord posséder des idées qui alimentent une imagination. Ceci dit, une fois que l'idée devient, en se formant, une information, l'humain peut effectivement traiter ou travailler avec cette information pour en tirer divers avantages. Les techniques traditionnelles de traitement sont bien connues. Elles passent par l'écriture, la fameux tableau noir du professeur, le recours à des éléments en mémoire et à des règles relatives à divers domaines, pensons simplement aux tables d'addition et de multiplication qui sont incontournables ou à d'autres lois plus nuancées que le deux plus deux fait toujours quatre. Le petit crayon prend sa puissance à la tête pensante ou calculatrice qui le dirige.

#### **Traitement informatique**

##### *Le tableur : Le paradigme du traitement et de la représentation informatisés*

Avec l'arrivée de l'informatique qui fut calquée sur l'esprit humain, du moins quant à son architecture, **le traitement de l'information** en plus de la cueillette, de l'organisation, de la conservation et de la représentation, **a augmenté en quantité et en efficacité**. Grâce à la numérisation, on peut rechercher dans une vaste base de données et retrouver l'information désirée en autant que les critères de classification sont suffisants. Dans le même sens, on peut effectuer automatiquement toute une foule de calculs et de représentation possibles mais impensables au temps du petit crayon et même des machines à additionner. En comparaison avec l'esprit humain, cependant, le traitement informatique est uniquement basé sur la logique et spécifiquement la logique booléenne qui fonctionne de manière indépendante de toute autre considération non logique.

*La numérisation est une codification en 0 et 1  
Le traitement est un agencement en ET - OU.*

*Un exemple de traitement logique... abusif*

*Une compagnie, ayant pour mission de distribuer des pièces d'automobiles chez des détaillants, s'est un jour dotée d'un excellent système informatisé qui facilitait la tâche de ses employés et qui augmentait le service auprès de ses clients revendeurs. Les commandes étaient toujours bien remplies grâce à un système qui prévoyait l'approvisionnement en proportion de la demande. Bref, on dirait une compagnie qui a de l'expertise, du bon service assisté par un traitement informatisé de l'information, une compagnie qui fait de gros profits.*

*Les dirigeants de cette entreprise, forts de leurs succès et fiers de leurs technologies, décidèrent d'acquérir une chaîne de distribution de cadeaux et d'articles de décoration. Comme l'informatique ne fait pas de distinction entre des phares d'automobiles et des chandeliers décoratifs, on utilisa le même système informatique qui fonctionnait bien et qui avait fait ses preuves dans les accessoires d'automobiles. Mais les magasins s'encombrèrent de marchandise invendue, ce qui mena le commerce à sa ruine.*

*Pourtant la même logique et la même informatique étaient à l'œuvre. Les dirigeants avaient cependant oublié que l'informatique ne distingue rien en dehors de la logique implacable. Or, sur une auto, les pièces qui cassent sont toujours les mêmes tandis qu'au chapitre des cadeaux, c'est l'originalité et le caractère unique d'une œuvre qui entre aussi en cause. On n'achète jamais deux fois la même décoration, on n'offre jamais deux fois le même cadeau. (Penzias, 1990)*

## Traitement d'intelligence artificielle

Le domaine de l'intelligence artificielle s'occupe de préoccupations de haut niveau comme la reconnaissance vocale. Il n'y a pas lieu de fouiller cela dans le cadre de ce cours. Cependant, dans l'optique de l'apprivoisement à des technologies populaires, il arrive que l'on utilise des programmes qui font appel à de l'informatique avancée souvent appelée intelligence artificielle ou système-expert. On pense entre autres aux engins de recherche, aux correcteurs grammaticaux et aux systèmes d'aide contextuels. Dans ces cas, l'usage accepte de perdre le contrôle sur son travail pour laisser le programme informatisé effectuer sa routine.

Dans le cadre de l'éducation, l'intelligence artificielle se caractérise par la modélisation. On recherche des règles de comportement qui demeurent vraies au plan logique. Ces règles ou modèles se retrouvent par exemple au plan tutoriel. Les chercheurs établissent alors le comportement ordinaire d'un tuteur et formulent des règles qui servent de base à un système informatisé qui sera appliqué dans des circonstances concrètes. Avec ces modèles, **base de connaissances** (quoi enseigner), **modèle tutoriel** (comment enseigner) et **modèle étudiant** (comportement de l'apprenant), on est loin de l'autoréalisation et de l'informatisation comme processus rapide. Au contraire, ces calques de l'intelligence humaine à une traduction en règles ou programmes informatisés demandent des efforts, des technologies de pointe, bref, des équipes de recherche. En

pratique, la personne ordinaire demeure davantage une utilisatrice qu'une réalisatrice de coquilles d'expertise ou de modèles.

Les tutoriels intelligents ou systèmes tutoriels intelligents utilisés en éducation reposent précisément sur des règles énoncées et programmées d'après des modèles de tuteurs. Parfois, le terme de « tutoriel intelligent » est un peu abusif et signifie simplement un bon tutoriel. Il faut bien le dire que toute cette « intelligence » n'est au fond qu'une manière plus évoluée de programmer l'ordinateur.

## **La théorie du traitement de l'information ou le monde à l'envers**

On a vu que l'ordinateur avait une architecture d'abord humaine. Mais voici que des chercheurs en éducation font exactement l'inverse. Ils considèrent l'ordinateur et en déduisent la théorie du traitement de l'information chez l'apprenant ou l'humain en général. Par exemple, si l'ordinateur possède des puces appelées « mémoire », c'est en analogie avec la mémoire humaine. En revanche, en considérant l'ordinateur, on en vient à attribuer au cerveau humain trois sortes de mémoire ou de forme d'emmagasinage : les enregistreurs sensoriels, la mémoire à court terme (Pensons à Miller avec son sept) et la mémoire à long terme.

## **Représentation**

### *L'enseignant est un producteur d'enseignes*

De toutes les fonctions de l'ordinateur relatives à l'information, la représentation est la plus importante si on considère la relation avec l'humain, notamment lors de l'enseignement et de l'apprentissage. Enseigner c'est mettre en enseigne, représenter, mettre en scène, algorithmer, etc. Or ces tâches peuvent être facilitées par l'informatique de plusieurs manières.

Tout comme l'écriture nous a habitués à conserver des événements par la prise de notes et à nous exprimer de manière linéaire dans des formats comme la lettre, l'informatique nous fait faire un passage à l'écriture technique avec toutes les standardisations nouvelles que cela entraîne, sans parler des nouvelles compétences qui sont exigées de la part des utilisateurs.

On s'habitue à de nouveaux outils cognitifs comme les réseaux sémantiques, les bases de faits, les formats, les simulations, les virtualités, etc. Ce sont tous des modes de représentation.

Ces modes de représentations deviennent des manières nouvelles d'appréhender la réalité ou la fiction. Ils nous modifient tout comme l'écrit a modifié la science, le droit et la religion. Les organigrammes, les tableaux, les organisateurs d'idées et tous les gabarits apparentés se proposent comme des modes de représentation de l'information. Pour la plupart de ces outils, c'est la représentation formelle et visuelle qui est mise de l'avant. Chacune de ces technologies intellectuelles contribue à proposer les connaissances dans des formats préétablis qui donnent l'illusion souvent de cohérence. Ils ne sont pas à rejeter, il faut simplement savoir comment ces intermédiaires peuvent influencer l'information elle-même. Le média est toujours un peu en situation siamoise avec le message. Parfois même, l'image peut induire en erreur malgré sa vérité

intrinsèque. Par exemple, la valeur du dollar qui n'a varié que d'un centième de cent en une journée devrait être considérée comme stable mais toutes les chaînes télévisuelles vont présenter une flèche pointant vers le haut, ce qui est mathématiquement vrai mais non humainement significatif.

Les technologies aident à représenter l'information mais elles augmentent les couches d'artefacts entre l'expérience directe des choses et cette représentation plus ou moins standardisée. Pour l'humain, cette distanciation risque d'entraîner une perte d'associations qui peut dégénérer en un vide de sens. (Pourquoi cette représentation, pourquoi cet apprentissage?) Une nouvelle forme d'écriture et de nouveaux modes de représentation du monde nous obligent tous à tout réinterpréter à travers un nouveau symbolisme tout comme l'alphabet en fut un au temps jadis. Le réel pour soi est toujours une construction qui repose de plus en plus sur des médias. Au fait, pour la plupart des gens, un premier ministre, est-ce autre chose qu'une représentation visuelle à la télé?

## **Signification**

Une représentation qui a du sens pour « quelqu'un » aurait une signification. Cela ne veut pas dire que les dictionnaires ne donnent pas la signification des mots mais ce paragraphe insiste plutôt sur la portée humaine de la signification. Dans la sémiologie, on distingue souvent entre le signifiant (contenant ou signe proprement dit) et le signifié (sens véhiculé par le signe). La signification serait alors la compréhension d'un signifié pour quelqu'un dans une situation. Les machines ne sont pas signifiantes en elles-mêmes (à moins de recourir aux métaphores de l'intelligence artificielle, nous préférons considérer la machine comme un outil proche de l'humain que comme un autre humain, ce serait un acte d'anthropomorphisation). Donc tous les médias sont porteurs de symboles vides de sens tant qu'un humain ne les récupère pas à son actif.

Dans les TIC, la signification est finalement ce qui passe par l'interface et qui crée du savoir ou de la connaissance chez l'apprenant ou simplement chez le lecteur.

## **La circulation de l'information**

### ***Pony-Express, Télégraphe, Téléphone, Federal-Express, FAX, E-mail***

Il y a déjà longtemps qu'on essaie d'accélérer le processus de livraison de l'information. Les romains utilisaient des coureurs et bâtissaient des routes dans l'empire à cet effet. Toujours plus vite parce que le savoir, c'est le pouvoir. En temps de guerre, on connaît le rôle des espions et dans les circuits commerciaux, on connaît l'« emprunt » des idées ou des brevets des concurrents.

### **Pony Express**

En 1860, une petite bande d'hommes braves et astucieux s'intéressèrent à la vitesse postale en fondant le Pony Express, un service qui allait du Missouri à la Californie en moins de dix jours. On passait à travers les indiens, les bandits, les obstacles, et avec des chevaux toujours frais à tous les soixante-quinze milles, on parvenait à destination beau temps, mauvais temps avec l'information- marchandise. Mais ce service n'a duré qu'un an et il fut vaincu par la couette de fil de cuivre dans laquelle les signaux télégraphiques furent envoyés.

### **Federal Express**

De nos jours, les avions remplacent les chevaux et cette fois la Federal Express promet la livraison du courrier dès le lendemain. Grâce à un routage informatisé très sophistiqué, chaque pièce à livrer est acheminée à un centre, Memphis, puis repart pour sa destination. Ce système s'avère utile pour les petits objets à transporter et il fonctionne, toute proportion gardée, comme Internet où les paquets d'informations se promènent jusqu'à des centres de distribution. (Penzias, 1990)

Dans tous ces changements de livraison, on remarque certains paramètres qui se répètent. D'abord la tendance à la vitesse. L'information veut se diffuser. Ensuite, la dématérialisation ou le passage de l'information de surface à l'information en interface. Cela s'effectue en plusieurs temps: les coureurs, les chevaux, l'électricité, les avions, Internet. On retrouve donc, la codification et la retranscription, ère du télégraphe ; la codification sans retranscription, ère du télécopieur, la codification et l'interface, ère des technologies de l'information. La virtualisation est donc la résultante de la codification et de l'interface, comme on l'a vu plus haut. On se rappelle que le télégraphe était difficile à comprendre parce que l'interface était rudimentaire, très portée sur le code, en fait limitée au code et faute d'une bonne oreille rapide (vive les auditifs musicaux), on préférait souvent imprimer le code sur papier en rouleau (pour le monde ordinaire et sans talent de décodage auditif).

### **Enfin le réseau vint**

Dans la première ère de l'informatique personnelle, l'ordinateur était surtout considéré comme un gros outil à apprivoiser. Les logiciels étaient apportés comme des marchandises en « software », légères mais matérielles. Avec ses périphériques comme l'imprimante, l'ordinateur constituait un environnement technologique circonscrit comme l'est une cuisine ou un atelier de menuiserie. Mais voilà qu'on parle de technologie de l'information. Le changement est d'importance car on passe d'un environnement fermé à une station d'information et de communication. (À certains égards, ce texte sur les réseaux aurait tout aussi bien convenu au chapitre suivant portant sur la communication.) Par le réseautage et le phénomène Internet, l'information véhiculée et traitée n'est pas limitée aux apports locaux, l'information en mode textuel, visuel et sonore se veut désormais large comme le monde. Ne dit-on pas en effet « world wide web »? Donc le poste relié, c'est le phénomène de la connectivité, met à la disposition de l'utilisateur un genre de bibliothèque mondiale tressée et agrandie

par tous les lecteurs-auteurs potentiels. Avec Internet, l'informatique se fait média (contenant-véhicule) et l'utilisateur se fait lecteur-navigateur, d'une part, et auteur, d'autre part.

Pour apprivoiser la technologie comme réseau d'information, trois paramètres doivent être pris en considération : **la base de données, la navigation et la recherche.**

## Réseau et base de données

Le terme de « base de données » est proprement issu de l'informatique et désigne un ensemble d'informations ou de petits messages relatifs à un même point de vue. L'annuaire téléphonique en serait un bon exemple. Tous les numéros rendus publics et disponibles y sont notés. Comme il n'y a pas de lien particulier entre les noms, on utilise l'ordre alphabétique. Si l'annuaire était informatisé, on pourrait y rechercher par requête spécifique ou association. (les Tremblay sur la rue Principale, par exemple). Mais en papier, on ne peut rechercher que sous un seul critère.

En traitant le réseau Internet de base de données, on le considère sous l'angle du vrac de l'information. Cet amas gigantesque est vraiment très vaste et en constant état de croissance. Pour l'utilisateur, c'est un état de fait qui se propage, comme à l'oral, par de nouvelles légendes, de nouveaux mythes.

***Tout est écrit sur Internet.***

***Il y a sûrement quelqu'un qui parle de cela, il suffit de le trouver!***

***Toutes les valeurs et les déchéances humaines sont présentes sur Internet***

La base de données est anarchique et non hiérarchique. Chaque nœud de son réseau s'amplifie à volonté. Évidemment, il faut disposer des ressources technologiques nécessaires.

***Tout est hypertexte***

On a vu que l'hypertexte était une sorte de base de données avec des liens associatifs. C'est tellement vrai que populairement on désigne tout le réseau Internet comme étant un immense hypertexte. En ce sens, les vœux de Bush, Nelson et les autres pionniers du domaine sont exaucés. Les liens entre tous les textes disponibles sont maintenant réalisables. Et Internet est davantage un long texte, malgré les images et les animations attrayantes, qu'une vaste cinémathèque ou vidéothèque.

## Réseau et navigation

Le réseau d'information prend son sens quand il est consulté, lu, recherché. C'est à ce niveau que se situe la première compétence de cette nouvelle alphabétisation. Elle comprend d'abord le **savoir lire à l'écran** même si la lecture en papier est bien préférable (comme ce texte en fournit un exemple), surtout si on dépasse un paragraphe en longueur. La compétence supplémentaire à la lecture porte divers noms : **navigation, broutage, butinage.**

On utilise **navigation** selon la métaphore de la mer et du voyage. Internet est une base de données, une mer d'information. On doit y naviguer jusqu'à ce qu'on arrive à l'information désirée. L'utilisateur appelé internaute correspond à cette métaphore.

### *L'herbe est plus verte dans l'autre champ*

On utilise **broutage** « **browsing** » selon la métaphore du champ et de la vache. Dans les prés, la vache broute ici et là de manière aléatoire. Elle choisit localement mais demeure toujours insatisfaite. Elle broute jusqu'à s'en fatiguer. Comme l'acte navigationnel ne consiste qu'à des relations de type Pidgin, soit un pointage avec la souris (sélection ou nom) et un clic (action ou verbe), il se répète facilement mais l'information qui circule n'apporte pas de grandes connaissances à l'utilisateur. C'est un « surf », une occupation divertissante mais pas un apprentissage significatif.

On utilise aussi **butinage** selon la métaphore de l'abeille qui butine de fleur en fleur. Entre butinage et broutage, la distinction est mince, c'est toujours de la clicomanie, de l'interaction attrayante et insignifiante.

On pourrait continuer en parlant du magasinage, du « surfing » toujours avec les mêmes connotations de lecture en diagonale.

Le problème est donc de trouver, sélectionner cette portion d'information qui est désirée. Enfin, il ne faut pas la perdre ou pouvoir la retrouver.

## **Réseau et recherche d'information**

L'information 1- peut se présenter par hasard, c'est la **trouvaille**, « serendipity », 2- peut se trouver grâce aux **liens** ou références dans une information préalable, c'est un cas très fréquent, 3- peut se retrouver grâce à des **signets** « bookmarks » ou un carnet d'adresses de sites et enfin 4- peut **se rechercher** grâce à des engins de recherche.

Les trois premiers modes d'accès à l'information vont de soi tandis que la recherche du site pertinent demande le recours à des engins de recherche (Yahoo, Altavista, etc.) et elle exige une connaissance des mots-clés susceptibles de conduire au sens et aux sites désirés. Certains engins classent toutes les références qui sont transmises aux organisateurs tandis que d'autres font appel à des automatismes qui fouillent tous les sites possibles sans évidemment jamais prétendre être à jour.

Du côté des sites, il faut savoir comment fonctionnent ces engins. Ceux qui publient sur Internet dans l'intention d'être repérés par les engins de recherche placent des mots significatifs dès le début de leur fichier car les engins se limitent souvent au début du texte. Ou mieux encore, les mots-clés sont inclus dans une entête, on appelle ces repères des « meta », et si une recherche mentionne ces mots, le site en question est immédiatement suggéré par l'engin de recherche.

La recherche d'information sur Internet demeure la compétence la plus utile dans toute situation d'apprentissage, voire de magasinage. Au module sur la communication, la recherche de personnes ou de marchandises présente un intérêt du même ordre.

BROWN, J.S., DUGUID, P., (2000), *The Social Life of Information*, Boston : Harvard Business School Press.

NORMAN, D., (1992), *Things That Make Us Smart*, New York : Doubleday.

PENZIAS, A., (1990), *Ideas and Information*, New York : Touchstone.

### **Préparation au travail d'apprentissage. (Ceci ne remplace pas les devis des travaux)**

Après avoir bien approfondi le contenu du chapitre, on commence le travail 3.

#### **1- Où sont les catégories de l'information dont on parle dans le travail**

Très simplement, ce sont les paramètres comme information-objet, donnée-information-connaissance, les divers traitements, représentation, signification, circulation et réseau. Bref, on peut se fier au menu intitulé contenu du chapitre.

#### **2- Le travail 3 est-il compliqué?**

Cette partie du travail consiste à bien réfléchir pour soi sur la portée du concept de l'information dans le contexte des technologies actuelles. En somme que veut dire pour soi, représentation, signification, information en réseau, etc.

Le chapitre 6 va servir pour la deuxième et dernière partie du travail 3.

**Tout cela va vous servir directement pour la première moitié du troisième travail.**