

La réalité virtuelle : voyage au-delà du gadget
Virtual reality: a voyage beyond the gadgets
La realidad virtual: viaje más allá de las bagatelas

Philippe Chartier

Volume 41, numéro 1, janvier–mars 1995

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1033351ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1033351ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Association pour l'avancement des sciences et des techniques de la documentation (ASTED)

ISSN

0315-2340 (imprimé)

2291-8949 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Chartier, P. (1995). La réalité virtuelle : voyage au-delà du gadget. *Documentation et bibliothèques*, 41(1), 39–46. <https://doi.org/10.7202/1033351ar>

Résumé de l'article

La réalité virtuelle, cette récente création de l'informatique connaît déjà des applications qui laissent entrevoir son rôle potentiel dans le domaine de l'information. L'auteur en donne quelques exemples après un survol historique des développements techniques ayant amené à la réalité virtuelle et une description des technologies employées ainsi que des applications générales. Les problèmes techniques et éthiques liés à cette technologie sont également évoqués.

Présentation**Jean-Rémi Brault**

L'ASTED a décerné pour la deuxième fois, en 1994, le prix Paul-Aimé-Martin. Par ce prix, l'Association, en collaboration avec les Services documentaires multimedia (SDM), poursuit un double objectif:

- rendre hommage au Révérend Père Paul-Aimé Martin, c.s.c., qui a poursuivi durant plus d'un demi-siècle une carrière entièrement consacrée à la promotion du livre, de la lecture et des bibliothèques. Fondateur et président-directeur général des Éditions Fides durant plusieurs décennies, il fut aussi un des fondateurs de l'École des bibliothécaires qui deviendra l'École de bibliothéconomie au moment où elle sera affiliée à l'Université de Montréal. Il sera aussi un des fondateurs de la première association francophone de bibliothécaires canadiens, en 1944, l'Association canadienne des bibliothèques d'institutions (ACBI). Il était donc convenable que le nom de cet éminent collègue soit perpétué chez ceux et celles qui récoltent les fruits de ses travaux.
- signaler publiquement le travail de recherche d'un étudiant d'une école de bibliothéconomie canadienne, et ainsi, assurer la diffusion de la recherche dans le domaine de la bibliothéconomie et des sciences de l'information.

Choisi parmi d'autres concurrents, Philippe Chartier, le lauréat 1994 a reçu une bourse de 500\$ et l'assurance que son texte serait publié dans cette revue. Le présent texte a été retenu en raison du caractère prospectif de son sujet et de la qualité de la synthèse qui en est faite.

La réalité virtuelle: voyage au-delà du gadget

Philippe Chartier

Diplômé de l'École de bibliothéconomie et des sciences de l'information
Université de Montréal

La réalité virtuelle, cette récente création de l'informatique connaît déjà des applications qui laissent entrevoir son rôle potentiel dans le domaine de l'information. L'auteur en donne quelques exemples après un survol historique des développements techniques ayant amené à la réalité virtuelle et une description des technologies employées ainsi que des applications générales. Les problèmes techniques et éthiques liés à cette technologie sont également évoqués.

Virtual reality: a voyage beyond the gadgets

Virtual reality is already being applied to information. The author provides a few examples of these applications following a brief history of the technological developments and a description of the technology used. The technical and ethical problems associated with the use of virtual reality are also raised.

La realidad virtual: viaje más allá de las bagatelas

La realidad virtual, esta creación reciente de la informática, conoce ya aplicaciones que dejan entrever su papel potencial en el campo de la información. Después de algunos ejemplos de esta afirmación, el autor hace un resumen histórico de los desarrollos técnicos que han conducido a la realidad virtual y una descripción de las tecnologías utilizadas, así como algunas aplicaciones generales. Los problemas técnicos y éticos ligados a esta tecnología son también evocados.

De plus en plus, on constate que l'ordinateur s'adapte aux besoins de son utilisateur. À ses débuts, l'ordinateur servait surtout à manipuler des nombres, ce qu'il pouvait faire infiniment plus rapidement que l'être humain. Par la suite, dans les années 1960, on commença à l'utiliser pour générer, éditer et stocker du texte.

Avec l'ère multimédia qui s'annonce, l'ordinateur apprend maintenant à manipuler le son et l'image, fixe ou animée.

Pour communiquer plus efficacement avec son utilisateur, l'ordinateur possède des interfaces de plus en plus simples à utiliser: des cartes perforées

au clavier, en passant par le joystick et la souris, le mot d'ordre est *convivialité*. Au lieu d'obliger l'utilisateur à se soumettre à des règles abstraites et à employer des instruments pensés pour la machine, l'ordinateur se plie aux règles de l'utilisateur: tout est pensé en fonction de la machinerie humaine! L'ordinateur crée littéralement

un monde artificiel adapté aux besoins de l'utilisateur: c'est la *réalité virtuelle*.

Le terme «virtuelle» provient du jargon informatique où il décrit des entités informatiques qui remplacent des entités physiques; par exemple, la mémoire vive peut simuler un *disque virtuel*, et inversement, on peut «créer» de la *mémoire virtuelle* sur le disque rigide de son micro-ordinateur. La réalité virtuelle est donc une simulation informatique de la réalité. Dans les termes de Howard Reingold, voici une courte définition de la réalité virtuelle:

A «virtual world» is a unique, intangible but highly designed information environment generated by a computer and transmitted by a «virtual-interface» technology to a user who «enters» the virtual world via appropriate sensory mechanism. The virtual-world environment can be as complex as a three-dimensional «sense surround» comprising seamless visual, aural and tactile cues; or as simple as a computer conferencing system. Virtual worlds are designed to increase the bandwidth of communication between the computer and the human being, to facilitate their interaction, and ultimately to improve the human's being's understanding and performance. (Reingold 1990, 87)

Cet article explore les différentes facettes exposées de cette définition: après un survol historique des développements techniques ayant mené à la réalité virtuelle, on y expose sommairement les technologies employées puis les applications générales de la réalité virtuelle; une attention particulière est ensuite accordée aux applications possibles dans le monde de la bibliothéconomie et des sciences de l'information suivie d'une revue de quelques problèmes techniques et éthiques liés à cette technologie.

1. Historique

La réalité virtuelle: les premiers pas dans l'au-delà...

Dès 1968, Ivan Sutherland, de l'Université Harvard, conçoit l'un des premiers systèmes de réalité virtuelle. Ce système ne comportait qu'un casque de visionnement qui permettait à celui ou

celle qui le portait de pénétrer dans un environnement généré par ordinateur. Bien que primitif, ce système pouvait recréer une certaine impression de profondeur et modifier le champ de vision en fonction des mouvements du casque dont la position était déterminée par ultrasons (Nugent 1991, 609).

Dans les années 1970, Myron W. Krueger, un autre pionnier, s'évertua à développer un nouveau médium artistique qu'il appela *Videoplace*. L'accent était surtout placé sur l'exploitation des cinq sens et du mouvement. Aucun instrument physique n'était utilisé, l'environnement «surveillait» les allées et venues de l'utilisateur et réagissait en temps réel à ses différents gestes. Krueger est aussi à l'origine du concept de *cyberespace*¹, soit un espace informatique où deux individus séparés physiquement peuvent se réunir virtuellement (Krueger 1983, 125; Miller 1992, 14).

Dans le même ordre d'idée, ayant toujours pour but de simuler la réalité et de stimuler les sens, on peut citer à titre d'exemple le *Sensorama* inventé par Morton Heilig (Kruger 1991, 66; Fischer 1990, 25). Créé en 1956, ce système simulait une balade en moto dans la circulation de Manhattan. L'utilisateur s'installait sur une fausse moto et voyait défiler des images de la ville; en plus des images et du son, le *Sensorama* reproduisait les vibrations du moteur, la sensation du vent et l'odeur des gaz d'échappement et de la pizza!

Parmi les ancêtres de la réalité virtuelle, il faut aussi noter les simulateurs de vol, comme le *Link Aviation Trainer* développé par Edward Link en 1929 pour l'entraînement des pilotes de l'Armée de l'air américaine. Simulant un cockpit d'avion, le *Link Aviation Trainer* reproduisait mécaniquement les sensations physiques ressenties en vol. Ce système, qui a été grandement sophistiqué depuis, permettait d'entraîner les pilotes à un moindre coût. Les risques étaient grandement minimisés puisqu'on n'était plus forcé de mettre entre les mains d'un novice un appareil de plusieurs millions de dollars (Nugent 1991, 610).

Parmi les autres développements technologiques, il faut noter le multimédia, la conception assistée par ordinateur

(CAO) et l'industrie des effets spéciaux cinématographiques. Durant les années 1980, beaucoup de progrès ont été effectués dans le domaine de la numérisation du son et des images; ceci permit la création d'outils multimédias pouvant manipuler aisément des données visuelles et sonores. Dans le domaine de la CAO, beaucoup d'efforts ont été investis pour inventer des outils capables de représenter et de manipuler des objets «virtuels» en trois dimensions. Finalement, l'industrie des effets spéciaux a grandement contribué à l'essor de l'infographie et de l'animation par ordinateur. Plusieurs films, de *Who Framed Roger Rabbit?* à *The Terminator II*, en passant par *Jurassic Park* et ses désormais incontournables dinosaures, présentent de longues séquences comportant des personnages ou des décors créés par ordinateur ou même des univers entiers recréés électroniquement. Malheureusement, ces technologies ne fonctionnent pas encore en temps réel ou avec une rapidité suffisante pour satisfaire les exigences de la réalité virtuelle, mais il n'y a pas de doute que les systèmes de réalité virtuelle profiteront de leurs progrès.

2. Les systèmes de réalité virtuelle

2.1 Développements techniques

Généralement, un système de réalité virtuelle comprend les trois éléments suivants:

- a) Un système d'imagerie sophistiqué capable de créer des objets en trois dimensions et de leur donner une apparence réelle;
- b) Un système de contrôle capable de simuler le «comportement» de ces objets;

1. Leterme «cyberspace» fut inventé par le canadien William Gibson dans son roman de science-fiction *Neuromancer*, paru en 1984. Ce terme servait à décrire un gigantesque réseau informatique où les usagers pouvaient voyager grâce à une console permettant au cerveau de communiquer directement avec l'ordinateur. Dans le cyberespace, l'utilisateur pouvait visualiser les données et les programmes, ainsi que les autres usagers présents à l'intérieur du réseau. Ce roman a exercé une grande fascination dans le monde de l'informatique; certains lui ont même trouvé une saveur prophétique. Cependant, il est amusant de savoir que Gibson a avoué n'avoir lui-même aucune connaissance en informatique (Romkey 1991, 618; Gibson, 1984).

c) Une interface humain-machine permettant d'interagir avec ces objets.

Les systèmes d'imagerie et de contrôle des objets virtuels reposent sur une technologie et des principes similaires à ceux que l'on retrouve dans les domaines du multimédia, de la CAO et de la production d'effets spéciaux par ordinateur. Par contre, l'interface humain-machine comporte de nombreuses innovations techniques; il s'agit d'inventer de tous nouveaux outils exactement adaptés au corps humain et à ses sens. À l'heure actuelle, une station de travail en réalité virtuelle comprend au minimum les deux accessoires suivants: un casque de visionnement (*eyes phones*) et un gant informatique (*data glove*)

Jeter un oeil dans la machine

Remplaçant l'écran vidéo traditionnel, le casque de visionnement contient deux moniteurs miniatures placés devant chaque oeil. Chaque moniteur produit une image légèrement décalée par rapport à l'autre, ce qui permet de créer une illusion de profondeur grâce à l'effet de parallaxe. Une autre particularité est sa capacité de suivre les mouvements de la tête de l'utilisateur afin de lui présenter une vue différente selon la direction où il regarde. Ceci est réalisé soit par les ultrasons, soit par le laser.

Plus sophistiqués encore, certains systèmes peuvent suivre le mouvement des yeux en mesurant le reflet de la lumière sur la cornée de l'oeil (Foley 1987, 130). Grâce à un tel dispositif, on obtient un input supplémentaire, car on peut ainsi «pointer» un objet des yeux. Par exemple, on peut fixer un mot dans un texte et donner des commandes verbales pour avoir sa définition ou une image le représentant, etc. Ce dispositif est très efficace car, bien que l'on dise la main plus rapide que l'oeil, la vitesse de réaction de l'oeil est de 20 à 30 millisecondes, ce qui permet d'acheminer des ordres beaucoup plus rapidement qu'avec la main ou une souris.

Plonger la main dans le cyberspace!

Le clavier habituel n'est pas suffisant pour pleinement exploiter les capacités de la réalité virtuelle. Même la souris demeure limitée puisqu'elle ne se déplace que dans deux dimensions. Pour opérer en

trois dimensions, l'outil privilégié demeure la main. Les mouvements des cinq doigts, ainsi que l'orientation et la position de la main, peuvent aussi servir à donner des commandes.

Présentement, il n'existe sur le marché que trois gants informatiques: le *DataGlove* de VPL Research, le *Dextrous Hand Master* d'EXOS et le *Power Glove* de Mattel. Le *DataGlove* fut inventé par Thomas G. Zimmerman et L. Young Harvill, des laboratoires de VPL Research, à Redwood City en Californie. Ce gant est parcouru par un réseau de fibres optiques et de senseurs qui permettent de mesurer et d'évaluer le mouvement des articulations. Pour sa part, le *Dextrous Hand Master* utilise des senseurs montés sur un exosquelette d'aluminium léger. Le mouvement est détecté par la force qu'exerce la main. Le *Power Glove* est un dérivé commercial du *DataGlove* de VPL. Au lieu de la fibre optique, il utilise des senseurs électriques. Pour déterminer la position et l'orientation du gant dans l'espace, le *DataGlove* et le *Dextrous Hand Master* servent d'un senseur magnétique Polhemus. Développé par l'industrie aérospatiale, ce senseur détermine sa position à partir d'une source magnétique située dans un périmètre de 75 cm du gant (Tello 1988, 290). Beaucoup moins exact mais plus économique, le *Power Glove* utilise, pour sa part, un système de repérage par ultrasons².

Le problème de la main fantôme

Lorsqu'on porte un gant informatique, le système présente habituellement une simulation de notre main flottant devant nous et reproduisant le plus fidèlement possible chacun de nos gestes. Deux types de commandes peuvent être décodées par le gant: (1) les signaux symboliques, comme pointer du doigt ou faire le signe de la paix en mettant les doigts en V; (2) les actions dynamiques, comme prendre, pousser ou soulever un objet. Malgré cette apparente simplicité, l'interprétation des données tactiles est fort complexe: «*Recognizing and representing human hand gestures is a challenge that rivals speech and handwriting recognition in its potential difficulty.*» (Tello 1988, 288). En effet, le système doit décoder et intégrer une très grande quantité de données provenant de plusieurs points dans l'espace

et qui varient continuellement dans le temps; pour être reconnu, le geste le plus banal nécessite un incroyable processus d'analyse.

Un autre problème est que la manipulation des objets dans le cyberspace demeure difficile. La difficulté réside dans l'absence de sensations tactiles lorsqu'on «touche» les objets. Comme solution, on équipe les gants de petits sélénoïdes qui poussent des fils électriques au bout des doigts, ce qui simule le toucher. Pour simuler la force, le problème est plus complexe. Parmi les prototypes, on peut citer le *GWPaint*. Utilisé en infographie, ce système est capable de déterminer la position d'un stylo électronique, mais aussi son orientation et sa force. En appliquant certains algorithmes, l'ordinateur est capable de simuler l'apparence du fusain en variant l'épaisseur et la noirceur du trait selon l'orientation et la force exercée sur le stylo (Foley 1987, 132). Pour le gant informatique, on envisage un gant doté d'un exosquelette équipé de pistons et de moteurs capables d'exercer une certaine résistance sur la main (Tello 1988, 288).

Le *DataSuit*: comment faire corps avec l'ordinateur...

Plus sophistiquée que le gant informatique, il existe la «combinaison informatique» (*Data Suit*). Basée sur la même technologie que le gant informatique, pourvue d'un complexe réseau de fibres optiques, de senseurs recensant 68 articulations du corps et d'un système de repérage magnétique ou au laser, la combinaison peut suivre tous les mouvements d'une personne se déplaçant dans un espace de 10 x 14 pieds (Tello 1988, 288). Cependant, ce type de combinaison est extrêmement coûteux, soit entre 35 000 \$US et 90 000 \$US.

2.2 Applications de la réalité virtuelle

Le Human Interface Technology Lab a identifié cinq domaines de recherche

2. Le *PowerGlove* est équipé de deux émetteurs qui produisent des signaux séparés par un intervalle donné. Trois récepteurs disposés en triangle calculent la position du gant et son orientation par triangulation géométrique (Eglowstein 1990, 283).

pour des applications de la réalité virtuelle (Miller 1992, 14):

- 1) accélérer l'apprentissage;
- 2) stimuler la créativité;
- 3) étendre notre capacité à communiquer entre nous à partir d'un point de vue multi-sensoriel;
- 4) fournir un moyen rapide pour l'assimilation de l'information dans les emplois qui le nécessitent, comme le contrôle aérien ou le pilotage d'avions;
- 5) fournir des «ponts» avec ceux et celles qui sont incapables d'interagir avec les autres à cause de déficiences physiques ou cognitives, ou de l'analphabétisme.

Comme on le voit, on fonde beaucoup d'espoirs dans les possibilités de la réalité virtuelle. Toutefois, il faut reconnaître que cette sophistication ne sera pas profitable dans tous les domaines; par exemple, il est difficile de croire que l'interaction en trois dimensions apportera grand-chose à l'édition électronique ou au traitement de texte.

Visualisation scientifique: voir l'invisible

Le domaine le plus prometteur en applications est celui de la visualisation scientifique. Dans certaines disciplines, les problèmes comportent tellement de données qu'il est impossible pour les chercheurs de pleinement les appréhender. Déjà utilisée dans la CAO, la visualisation scientifique est considérée comme un outil aussi révolutionnaire que le calcul intégral d'Isaac Newton:

With the advent of raster graphics, researchers can convert entire fields of variables (representing density, pressure, velocity, entropy, and so on) to color images. The information conveyed to the researcher undergoes a qualitative change because it brings the eye-brain system, with its great pattern-recognition capabilities, into play in a way that is impossible with purely numeric data. (De Fanti, Brown and McCormick 1989, 12)

Les chercheurs peuvent ainsi visualiser des abstractions, comme des équations mathématiques, ou modéliser des systèmes complexes, comme des séquences de l'ADN, des galaxies, des modèles moléculaires, une carte du cerveau, un système météorologique, etc. Ces simulations pouvaient déjà être effectuées par des programmes de CAO, comme *AutoDesk*, mais avec la réalité virtuelle on pourra désormais manipuler les variables en temps réel et dans l'espace (Foley 1987, 128). Par exemple, un chimiste peut visualiser un enzyme complexe, combiner des molécules et ressentir les forces d'attraction et de répulsion entre celles-ci. Un astrophysicien peut créer un trou noir virtuel et changer divers paramètres pour tester une nouvelle théorie. En médecine, il existe déjà deux produits - *Traumabase* et *Regimental Surgeon* - qui permettent aux apprentis-chirurgiens de pratiquer des opérations - sans aucun risque - sur des patients virtuels (Batt 1991, 48).

L'application la plus intéressante demeure sûrement la téléprésence. Grâce au casque et au gant informatique, au lieu de pénétrer dans un monde artificiel, l'utilisateur peut se projeter «virtuellement» dans un autre endroit. L'ordinateur se charge de lui transmettre des données visuelles, tactiles et sonores afin de recréer l'environnement étranger. Par exemple, avec l'intermédiaire d'un robot, l'utilisateur peut faire de l'exploration à distance et effectuer certaines tâches dans des endroits dangereux comme l'espace ou un site minier. Installés sur le robot, une caméra et des senseurs permettent à l'utilisateur de «sentir» ce que le robot enregistre (Raitt 1991, 4). De la même manière, on peut tenir des téléconférences virtuelles. La présence de chaque participant, équipé de son poste de réalité virtuelle, est simulée et chacun peut rencontrer ses pairs dans le cyberspace autour d'une table dans une salle de conférence virtuelle (Romkey 1991, 619). Cependant, pour plus de réalisme, il faudrait un dispositif pour surveiller les expressions faciales des interlocuteurs, comme un détecteur de sourire (!), par exemple.

Cybergolf et cybersexe: vacances dans le cyberspace

Jaron Lanier, président et fondateur de *VPL Research*, est le gourou de la

réalité virtuelle et il considère cette technologie comme un véhicule de développement personnel. Pour explorer de nouveaux horizons, Lanier a déjà organisé une soirée où les convives prenaient la forme de «homards virtuels». Voici comment il décrit l'expérience:

The interesting thing about being a lobster is that you have extra limbs. We found that by using bits of movement in the elbow and knee and factoring them through a complex computer function, people easily learned to control those extra limbs. When we challenge our physical self-image, the nervous system responds very quickly. (Daviss 1990, 41)

On a déjà envisagé le *cybergolf*, qui permet de choisir son terrain et certains paramètres, comme le vent, la couleur du gazon, etc. Plus audacieux, certains rêvent déjà au *cybersexe* où deux personnes vêtues de combinaisons spéciales pourraient être «électroniquement intimes» grâce à la réalité virtuelle... (Batt 1991, 48)

3. Applications bibliothéconomiques

Dans le domaine de l'information, depuis plus de 500 ans, le support imprimé est demeuré le médium essentiel de la diffusion de l'information. Cependant, avec le développement de nouveaux médias interactifs, on s'aperçoit que l'imprimerie souffre de plusieurs lacunes:

Print is a powerful medium that has had a major impact on the development of our highly technological civilization. However, like all types of media, it has both strengths and weaknesses. Primarily, the weaknesses of print are its: 1) use of a single sensory channel (vision); 2) reliance on a fixed, linear sequence of presentation; 3) lack of interactivity; 4) absence of built-in editing tools to create new intellectual works; and 5) restriction to single-user mode only. (...) It should be apparent that these weaknesses of print are the strengths of multimedia computer systems. Depending on its underlying technological infrastructure, a multimedia computer system can provide the user with a multi-sensory, nonlinear, highly interactive, edit-oriented, multiuser environment. (Bailey 1990, 35)

Dans cette optique, Carmen Miller croit que le multimédia et la réalité virtuelle pourraient même être la solution au phénomène de l'explosion documentaire (Miller 1992, 13). Avant de spéculer sur les applications possibles de la réalité virtuelle dans le monde de la bibliothéconomie et des sciences de l'information, il est nécessaire de bien replacer cette technologie dans son contexte théorique. La réalité virtuelle se situe à l'intersection de deux mouvements dans le monde de l'informatique visant à :

- 1) améliorer l'utilisation de l'ordinateur en développant des interfaces humain-machine et des métaphores plus faciles à utiliser³;
- 2) faciliter l'intégration de l'information de diverses natures stockée sur différents supports.

Interfaces humain-machine

Pour plusieurs, la réalité virtuelle constitue l'interface idéale. Les métaphores d'interaction sont, en théorie, illimitées: l'utilisateur peut choisir une métaphore connue, comme le fenêtrage:

Computer operators could enter a virtual database and monitor system tasks, move windows around in three dimensions, push simulated buttons on virtual control panels, or reconfigure the system as needed without leaving the console. (Fisher and Tazelaar 1990, 215)

Mais il est possible d'imaginer des métaphores plus colorées: «*What if I can get my data by driving a racecar to it? Will I continue to use the keyboard and commands?*» (Arnold 1990, 200). Comme on peut le voir, avec de telles métaphores, la vue, le toucher et l'ouïe seraient sollicités de toutes parts. Par ailleurs, il n'est pas impossible d'imaginer des systèmes qui recréeraient des atmosphères olfactives ou des systèmes pour stimuler le goût. Toutefois, dans la réalité quotidienne, comparés à la vue et à l'ouïe, le goût et l'odorat sont relativement peu utilisés pour extraire de l'information du monde qui nous entoure. Cependant, même avec trois sens sur cinq, l'utilisateur est en position d'expérimenter les données plutôt que d'être un

simple témoin. Comme dans les systèmes hypermédias, il ne lui est pas nécessaire d'effectuer une suite de mouvements pré-programmés pour atteindre l'information désirée; il peut choisir son chemin à travers l'information disponible. Par conséquent, ses besoins et ses caractéristiques individuels sont respectés plus que dans tout autre système.

L'apogée du multimédia

Pour Stephen E. Arnold, la réalité virtuelle s'inscrit aussi dans le développement des bases de données vers l'intégration de différents médias (Arnold 1990, 185-203). Depuis les années 1960, les bases de données pouvaient être définies comme de «petites constructions de données» (*small data constructs*), c'est-à-dire des données organisées à l'intérieur d'une structure relativement simple. Chaque enregistrement est divisé en un certain nombre de champs et chaque champ contient des données de nature relativement *uniforme*, généralement des chaînes alphanumériques. Depuis la fin des années 1980, les progrès accomplis dans la manipulation du son et de l'image par ordinateur ont entraîné l'apparition de constructions plus complexes (*large data constructs*) où les données emmagasinées sont extrêmement différentes de par leur nature: le texte côtoie maintenant l'image fixe ou animée, ainsi que le son et la parole.

De nouvelles stratégies doivent être développées pour faciliter le stockage et le repérage de ces données multiformes. Par exemple, les données de différentes sources portant sur un même sujet peuvent être combinées pour former des «objets». Du moment que l'utilisateur accède à cet «objet», il peut consulter les autres représentations. Cependant, les modes de recherche utilisés dans les bases de données actuelles ne sont pas suffisants pour pleinement saisir ce type d'information:

The large data construct requires a radically different type of software interface. The code gives the searcher seamless integration of data, a software interface suited to the user's needs, and advanced storage, output, and display technology. All combine to offer the user the appearance of reality. (Arnold 1990, 199)

L'utilisateur ne consulte pas une simple collection ordonnée de données, il fait littéralement l'expérience des données à travers tous ses sens, ou presque... Grâce à ces avantages, on prédit que la recherche d'information sera beaucoup plus aisée et que les usagers seront portés à répéter l'expérience de la réalité virtuelle pour combler leurs besoins (Arnold 1990, 200).

La bibliothèque magique

Les applications bibliothéconomiques sont, à l'heure actuelle, inexistantes. Pourtant, quelques visionnaires envisagent déjà des applications qui risquent de bouleverser le monde de la bibliothéconomie et des sciences de l'information. Dans la perspective où il serait possible de complètement numériser le contenu d'une bibliothèque, la manipulation des documents serait beaucoup plus aisée. Exploitant les capacités de visualisation de l'utilisateur, le système pourrait créer dans l'espace des liens hypermédias entre différents documents, textuels et audiovisuels. Il pourrait aussi mettre en relief les réseaux de citations entre les ouvrages d'une collection. Plusieurs auteurs, dont Lauren Seiler, anticipent une plus grande flexibilité qui amènera une maximisation des ressources:

The electronic research library, accessible from remote locations via telephone lines, will be replete with sophisticated catalog, index, and search utilities. Researchers will be able to view the full text of books and journals, along with their two- and three-dimensional still and moving images. It will be possible to move quickly from a reference cited in one article to the full text original source. Many materials will have full hypertext capabilities. Books will not be in use by someone else, lost, stolen, or vandalized. The library will be open twenty-four hours a day, 365 days a year. All books and other material will be available from a remotely accessible electronic library; there will be no need to wait for interlibrary loan requests to arrive. For researchers, printform books and print itself will be obsolete. (Seiler 1991, 21)

3. En informatique, une métaphore fait référence aux artifices (boutons, icônes, dessus de bureau, etc.) utilisés dans un système pour en faciliter l'apprentissage et l'utilisation.

Dans la même veine, Thomas Surprenant propose une bibliothèque électronique où, grâce à un dispositif appelé *Infoglove*, l'utilisateur est enfin libre de faire ce qu'il veut, et où il possède vraiment sa bibliothèque:

The Infoglove is also a powerful and flexible computer that allows you to store, rearrange, and manipulate the information. It also allows you to create a personal library of your own design. And, being able to visit anytime that you wish, and to leave things where you meant them, proves to be the heart of the system. (...) If we choose this option, we can go directly to the stacks of books stored by subject. In this mode, we can browse through likely candidates, mark or store pages and passages for further reference, stack books according to our desires, go from stack to stack, and generally make an organized mess of the place. And we have the option to keep it this way indefinitely; nobody will ever disturb it. (Surprenant 1991, 97)

Mais ces suggestions n'exploitent pas les pleines possibilités de cette technologie; elles ne font que transposer dans la réalité virtuelle la bibliothèque telle que nous la connaissons. À l'aide d'un système expert spécialisé dans la recherche, Michael B. Spring échafaude l'idée d'une bibliothèque capable de traduire visuellement les relations entre les idées:

Imagine walking through a virtual library with a query and having all irrelevant data sources appear black, all contrary evidence appear in shades from maroon to bright red, all supporting ideas represented in shades from midnight blue to blue-white, while related concepts could be depicted in shades of green and yellow. As the researcher continues and the research is modified, the shades and colors of the entire collection of ideas are modified to reflect the support and contradiction of the new theories. (Spring 1990, 11)

Au lieu de créer une simple bibliothèque électronique, à l'aide d'une métaphore (couleurs, sons, etc.), on construit un espace d'information (*information space*). L'utilisateur peut alors s'y déplacer physiquement et voir les idées s'organiser en

fonction de sa question ou de ses besoins.

Un bibliothécaire dans le cyberspace!

Comme on peut le constater dans les exemples qui précèdent, le rôle du bibliothécaire est grandement diminué. Cependant, on peut affirmer que même si elle n'existe plus au sens tangible, une bibliothèque en réalité virtuelle aura toujours besoin d'un bibliothécaire pour acquérir, organiser et diffuser l'information. De plus, il n'est pas exclu que l'utilisateur puisse consulter un «bibliothécaire virtuel», c'est-à-dire un bibliothécaire lui-même voyageant dans la réalité virtuelle. À une simple requête verbale ou en «clicquant» un icône en trois dimensions, le bibliothécaire pourrait se matérialiser instantanément sur les lieux, prêt à aider l'utilisateur (Surprenant 1991, 97).

Évidemment, toutes ces applications potentielles requièrent une infrastructure technologique assez développée. Alors qu'à notre époque, les bibliothèques ont de la difficulté à trouver les fonds nécessaires pour financer l'informatisation de leur catalogue ou, plus simplement, d'avoir accès à un système de traitement de texte, il est douteux qu'une bibliothèque puisse justifier les fonds nécessaires pour acquérir une station de travail en réalité virtuelle. Pourtant, il est possible que cette technologie ne s'introduise plus rapidement qu'on ne le croit...

4. Problèmes reliés à la réalité virtuelle

4.1 Problèmes techniques

Les principaux problèmes qui ralentissent le développement de la réalité virtuelle sont surtout d'ordre technique. Du côté de l'affichage graphique, les casques de visionnement n'ont pas encore la définition et la vitesse requises pour recréer l'illusion de la réalité. Le premier casque élaboré par Ivan E. Sutherland était équipé de tubes cathodiques mais, de nos jours, on préfère les cristaux liquides. Ils sont légers, sécuritaires, économiques et ils consomment peu d'électricité (Foley 1987, 129). Cependant, leur résolution tourne autour de 640 x 220 pixels avec seulement 16 tons de gris. D'autres systèmes plus sophistiqués, comme le *Visual*

Interactive Environment Workstation (VIEWS) de la NASA, possèdent un affichage de 1 000 x 1 000 pixels, ce qui dépasse un peu la résolution moyenne des ordinateurs personnels (800 x 600 jusqu'à 1 024 x 768 pixels, généralement) (Fisher and Tazelaar 1990, 216). La numérisation de la vidéo devrait faciliter la manipulation des images (De Fanti, Brown and McCormick 1989, 23). Cependant, il est possible qu'on assiste à un changement technologique complet dans ce domaine; Thomas A. Furness III croit que les moniteurs actuels seront remplacés par des systèmes au laser qui afficheront l'image directement sur la rétine de l'utilisateur (Miller 1992, 22).

La vitesse de traitement de l'information requiert aussi une performance accrue des composantes informatiques. Beaucoup de systèmes n'ont pas encore la capacité d'offrir 30 images à la seconde, ce qui est la vitesse minimale pour que l'oeil humain ne perçoive pas de clignotements. Malheureusement, combinées ensemble, les exigences de résolution et de vitesse d'affichage posent d'énormes problèmes de stockage. Il faut savoir qu'une image de 512 x 512 pixels avec 8 bits par pixel contient 8 fois plus d'information qu'un écran de texte de 25 rangées de 80 caractères. Pour sa part, une image de 1 024 x 1 024 pixels avec 48 bits par pixel contiendra 16 000 fois plus d'information qu'un écran 512 x 512 (De Fanti, Brown and McCormick 1989, 23). Par conséquent, on comprendra que des méthodes efficaces de compression et de décompression des données devront être élaborées pour gérer cette mer d'information. Il faudra aussi pouvoir soutenir l'animation d'objets complexes en temps réel.

On peut aussi noter deux autres problèmes techniques assez particuliers: le vertige et l'enchevêtrement des fils. Les usagers ressentent parfois du vertige car l'affichage est souvent trop lent pour offrir une vision uniforme lorsqu'il y a mouvement rapide; de plus, l'action de l'utilisateur n'est pas accompagnée des effets physiques habituels (accélération, force centrifuge, gravitation, etc.). L'autre problème tient au fait que le casque de visionnement et les gants sont dotés de plusieurs fils tous connectés à l'ordinateur. Comme ces fils ne sont pas visibles dans le monde virtuel de l'utilisateur, ce dernier

a tendance à s'y empêtrer comme dans une toile d'araignée (Romkey 1991, 619).

Finalement, un autre obstacle est le coût prohibitif de toute cette technologie. VPL Research offre un système de réalité virtuelle, **RB2** (*Reality Built for Two*), pour environ 430, 000 \$US. Toutefois, l'industrie du divertissement informatique a commencé à introduire des produits dérivés de la réalité virtuelle. Ainsi, depuis 1990, Mattel offre son *Power Glove* pour une centaine de dollars. D'ailleurs, il est probable que c'est par le chemin du jeu vidéo que la réalité virtuelle continuera sa propagation dans les foyers. La firme VPL projette d'offrir un système de réalité virtuelle, appelé *Cyberia*, qui sera disponible pour moins de 15 000 \$US (Batt 1991, 47). Les prix devraient continuer à baisser. Déjà, depuis avril 1993, la firme Virtual Vision offre pour 900 \$US des «lunettes-télévision» (*television goggles*). Ressemblant à de grosses lunettes de soleil branchées à un baladeur, ces visières projettent des images à l'intérieur de lentilles réfléchissantes permettant de voir le monde extérieur en même temps.

4.2 Problèmes éthiques

Pour Krueger, la réalité artificielle deviendra un nouveau médium artistique et ne sera rien de moins que «*the ultimate form of interaction between human and machine.*» (Krueger 1983, vii). Pourtant, bien que la réalité virtuelle puisse éventuellement constituer un outil puissant, on soulève déjà plusieurs interrogations quant à son utilisation sur une grande échelle. Comme on l'a mentionné précédemment, la réalité virtuelle permettrait d'*expérimenter* l'information d'une façon plus étroite que ne le permettent un livre ou un vidéo. Pour certains, cet avantage est perçu comme un danger.

Comme outil d'information, il est évident que la réalité virtuelle mettra beaucoup moins l'accent sur les processus de lecture, de comparaison et d'analyse des données. Bien que l'utilisateur ait accès à plus de sources d'information, on croit qu'il ne pourra pas exercer son sens critique aussi bien que dans les situations où intervient la lecture:

By relying on a linear presentation of text and image, printed materials

provide the user with a highly structured, easily comprehended information format. Once the average printed item is in hand, a literate person generally requires no significant guidance in its use. With multimedia systems, the very richness of the information environment may disorient users or overwhelm them with choices. (Bailey 1990, 36)

De plus, lorsque la technologie sera suffisamment développée, il sera possible de recréer n'importe quelle scène avec une telle précision que l'on ne pourra différencier le vrai du faux. Dans leur livre, *The Unreality Industry: The Deliberate Manufacturing of Falsehood and What it is Doing to Our Lives*, Mitroff et Bennis croient que la réalité virtuelle ouvrira la porte à encore plus de manipulation de l'information.

Les paradis artificiels

Par son aspect interactif, on craint que la réalité virtuelle n'exerce une fascination encore plus grande que celle de la télévision ou du magnétoscope. On craint de créer de nouveaux «drogués» pour lesquels la réalité virtuelle ne serait ni plus ni moins qu'une nouvelle sorte de LSD électronique (Heim 1990, 43). Tout est possible dans la réalité virtuelle: on peut voler dans les airs, changer de forme, visiter la planète Jupiter en tapis volant; on peut aussi se défouler, se prendre pour Jack l'Éventreur et s'adonner à tous ses vices - et en développer de nouveaux - sans nuire à autrui, il n'y a pas de règlements, pas de surveillance; bref, c'est l'Éden, et c'est Sodome et Gomorre... Par conséquent, certains observateurs, dont Furness et Nugent, croient que la réalité virtuelle pourrait engendrer une génération d'enfants totalement immatures, incapables de s'adapter au monde réel (Daviss 1990, 41). Certaines personnes pourraient décider de substituer leur vie familiale et la plupart de leurs contacts humains par des contacts virtuels plus faciles à vivre. Par contre, d'autres, comme Raitt, croient que la réalité virtuelle pourrait servir d'échappatoire pour les instincts criminels de certaines personnes. Évidemment, ce débat est hautement philosophique. Toutefois, ces interrogations doivent demeurer dans l'esprit des producteurs et des utilisateurs futurs.

Conclusion

Il serait naïf de croire que la réalité virtuelle n'est rien d'autre qu'un gadget pour grands enfants ou un symptôme de cette invasion de la technologie dans notre quotidien - que certains ont appelé le syndrome Nintendo ou «nintendizing information» (Desmarais 1991, 18)- et qui se manifeste de diverses façons en cette fin du XX^e siècle. Dans cet article, j'ai voulu aller au-delà de ce caractère un peu «gadget» que peut revêtir le concept de réalité virtuelle et le remettre dans son contexte théorique. Bien que les premières applications que l'on risque de retrouver à une grande échelle soient principalement issues du domaine du divertissement, il est important de comprendre comment la réalité virtuelle s'inscrit dans un effort pour simplifier l'utilisation de la technologie.

En bref, la réalité virtuelle vise deux buts directement reliés à la problématique des technologies de l'information:

- 1) améliorer la diffusion de l'information en développant des interfaces humain-machine plus faciles à utiliser. Dans cette optique, la réalité virtuelle est probablement l'interface humain-machine la plus sophistiquée que l'on puisse maintenant imaginer;
- 2) faciliter l'intégration de différents supports d'information. À cet effet, la réalité virtuelle constituera probablement l'aboutissement du multimédia.

Malgré toutes ses promesses, la réalité virtuelle n'est pas pour demain. La souris, une technologie relativement simple et extrêmement répandue, a été développée à la fin des années 1960, mais il aura pourtant fallu attendre le début des années 1980 pour qu'elle soit propagée commercialement. Il ne faut pas s'attendre à voir s'introduire la réalité virtuelle dans nos foyers et dans nos institutions avant une dizaine d'années (Foley 1987, 134). Bien que puissante et versatile, cette technologie demandera beaucoup d'imagination de la part des spécialistes de l'information pour en faire un outil efficace:

[It] can allow you entirely new ways of presenting information to users, and of allowing them to manipulate the information. Creating a good cyberspace

interface to information may require a fusion of graphic artistry, programming, psychology, and science fiction to create a technical interface to a virtual culture. (Romkey 1991, 620)

On s'accorde généralement pour dire que la réalité virtuelle deviendra un autre substitut et adversaire du livre. D'autres, comme Chris Batt, croient que la réalité virtuelle, une technologie infiniment interactive, sera surtout une menace pour la télévision qui demeure un médium assez passif. Néanmoins, bien que l'issue soit incertaine, cela demeure la responsabilité des spécialistes de l'information de s'intéresser à ce phénomène qui aura sûrement de nombreuses et sérieuses répercussions dans le monde de l'information.

Sources consultées

- Arnold, Stephen E. 1990. The large data construct: a new frontier in database design. *Microcomputers for Information Management* 7 (3): 185-203.
- Bailey, Charles W. 1990. Intelligent multimedia computersystems: emerging information resources in the network environment. *Library Hi Tech* 8 (1): 35-36.
- Batt, Chris. 1991. Boot up, jack in, get virtual. *Public Library Journal* 6 (2): 47-48.
- Daviss, Bennett. 1990. Grand illusions. *Discover* 11 (6): 41.
- De Fanti, T.A., M.D. Brown and B.H. McCormick. 1989. Visualization: expanding scientific and engineering research opportunities. *Computer* 22 (6): 12,23.
- Desmarais, Norman. 1991. Virtual, interactive literature. *CD-ROM Librarian* 6 (6): 18.
- Eglowstein, H. 1990. Reach out and touch your data. *Byte* 15 (7): 283.
- Fisher, Scott S. 1990. Virtual environments: personal simulations & telepresence. *Multimedia Review* (Summer 1990): 25.
- Fisher, Scott S. and J. M. Tazelaar. 1990. Living in a virtual world. *Byte* 15 (8): 215-216.
- Foley, James D. 1987. Interfaces for advanced computing. *Scientific American* 257 (4): 128-130, 132, 134.
- Gibson, William. 1984. *Neuromancer*. New York: Ace Books.
- Heim, Michael. 1990. The metaphysics of virtual reality. *Multimedia Review* (Fall Review): 43.
- Krueger, M. W. *Artificial Reality*. Reading, MA.: Addison-Wesley, p. vii, 66, 125.
- Miller, Carmen. 1992. Online interviews: Dr. Thomas A. Furness III, virtual reality pioneer. *Online* 16 (6): 13-14, 17, 22.
- Nugent, William R. 1991. Virtual reality: advanced imaging special effects let you roam in cyberspace. *Journal of the American Society for Information Science* 42 (8): 609-611.
- Raitt, David Iain. 1991. The electronic library manager's guide to virtual reality. *The Electronic Library* 9 (1): 4.
- Riengold, Howard. 1990. Travels in virtual reality. *Whole Earth Review* no. 67 (Summer): 87.
- Romkey, John. 1991. Whither cyberspace. *Journal of the American Society for Information Science* 42 (8): 618-620.
- Seiler, Lauren H. 1992. The concept of book in the age of the digital electronic medium. *Library Software Review* 11 (1): 21.
- Spring, Michael B. 1990. Information with virtual reality. *Multimedia Review* (Summer 1990): 11.
- Surprenant, Thomas Jerry. 1991. Libraries, information, and virtual reality. *Wilson Library Bulletin* 66 (October): 97.
- Tello, E. R. 1988. Between man and machine. *Byte* 13 (9): 288, 290.

CANEBSCO
un service
d'abonnement
au Québec...
et dans le
monde entier.

CANEBSCO vise l'excellence dans les services offerts aux bibliothèques pour la gestion de leurs périodiques. C'est pourquoi:

- Nous avons créé et maintenons à jour une banque de données de plus de 220,000 périodiques, magazines, séries irrégulières, annuels et envois d'offices publiés dans le monde entier.
- Nous avons développé EBSCONET® un service d'abonnement en ligne reliant les bibliothèques avec notre banque de données.
- Nous avons développé des passerelles avec la plupart des systèmes intégrés en usage dans les bibliothèques.
- Nous opérons un réseau de 27 centres de traitement dans 16 pays et sur les 5 continents.
- Nous opérons un centre de traitement local pourvu de personnel formé pour comprendre et satisfaire vos besoins personnels.
- Nous vous offrons l'expertise d'une compagnie internationale jouissant d'une solide réputation.

CANEBSCO propose aux clients du Québec le service le plus complet et le plus pertinent pour une gestion efficace de leurs périodiques.

La compétence et la réputation CANEBSCO à votre service.

LES SERVICES D'ABONNEMENT
CANEBSCO
SUBSCRIPTION SERVICES LTD

Six Boul, Desaulniers, Suite 308
St. Lambert, Québec J4P 163
(514) 672-5878
Ligne directe pour Québec
(800) 361-7322