

Le multimédia interactif : ente machine à contenu et audiovisuel cybernétique

par Louis-Claude Paquin¹

problématique et méthodologie

Les deux dernières décennies du 20^{ième} siècle ont vu l'émergence d'un nouveau média. Ce média est un carrefour de l'expression et des technologies numériques, des technologies de l'information, de l'audiovisuel et de la télécommunication. Ce média est aussi caractérisé par la nécessité de la part du spectateur de causer activement, volontairement ou non, la présentation d'un contenu. Ce média est désigné, entre autres, par le vocable « multimédia interactif ». L'implication active du spectateur est même la condition essentielle de la représentation médiatique; celle-ci prend la forme d'une manipulation continue de prothèses matérielles (clavier, souris, gant, etc.) et immatérielles (boutons, menus, fenêtres, etc.).

La plupart du temps, il est difficile, sinon périlleux, de porter un regard critique sur un phénomène en cours d'émergence, en un mot, de faire l'histoire du présent. Le statut de média des artefacts artistiques et des pratiques communicationnelles n'est pas l'objet ici d'un examen. Il s'agit plutôt, malgré des appellations foisonnantes, d'établir des distinctions parmi les multimédias interactifs quant au type d'interactivité offert. Ces appellations telles « hypermédia », « réalité virtuelle », « art médiatique », « fiction interactive », « jeux vidéo », « jouet sonore », etc. indiquent certes une provenance et parfois un usage, mais ne suffisent pas à établir des distinctions sur le plan formel.

¹ Louis-Claude Paquin est professeur d'interactivité au département des communications de l'UQÀM depuis 1994. Auparavant, il a été chercheur en intelligence artificielle rattaché au Centre d'analyse de texte de l'UQÀM dans les domaines des systèmes experts et de l'extraction des connaissances dans les textes. Il a piloté la mise sur pied des programmes de formation en multimédia interactif : à la maîtrise et au baccalauréat (une année) en communication. Il travaille actuellement à la rédaction d'un manuel pour l'enseignement des nouveaux médias. Ses recherches actuelles portent sur la vie artificielle à des fins de spectacle et sur la robotique anthropomorphique. Docteur en sciences médiévales, sa thèse consistait en l'édition critique d'un traité alchimique : le *Livre des secrets*.

Pour établir les distinctions proposées, tout en contrant le plus possible le manque de recul, une méthodologie d'analyse de corpus a été mise en oeuvre². Il s'agit de constituer un corpus soit un ensemble d'artefacts³ interactifs qui soit représentatif des tendances observées. Cette méthodologie implique une constante activité de veille. La veille est une activité plus complexe que l'accumulation de références ou de signets. Elle contient une composante décisionnelle afin de déterminer si un artefact appartient à l'une ou l'autre des catégories déjà trouvées où si elle est le premier représentant d'une nouvelle catégorie. En fait, il s'agit de pouvoir distinguer des tendances en discriminant les mutations des fluctuations de surface. C'est d'autant plus difficile à réaliser que les changements se font habituellement par de multiples innovations locales plutôt que par une rupture claire et nette. La rupture est établie par la suite, quand les habitudes, c'est-à-dire la vie quotidienne, du public sont modifiées. Entre le début de l'émergence d'une pratique et la rupture dans les habitudes, il y a un décalage plus ou moins grand et c'est précisément dans ce laps de temps que la veille doit être effectuée.

L'analyse de corpus est une méthode heuristique, elle cherche à faire émerger de nouvelles connaissances par la comparaison des artefacts entre eux à l'inverse de méthodes hypothético-déductives qui visent à utiliser des théories pour ordonner les artefacts. Il s'agit d'identifier des critères qui permettent l'ordonnement d'une collection. Ces critères permettent, en retour, d'établir une relation d'altérité ou de similarité entre des artefacts et des groupes d'artefacts précédemment constitués. La difficulté d'une telle méthode est que, simultanément, il faut trouver des catégories et les critères discriminants et

² L'auteur dirige une équipe de recherche consacrée à la « Rhétorique du multimédia interactif » dont un volet du programme de recherche consiste à monter et maintenir en ligne deux bases de données interreliées : un corpus d'artefacts interactifs le plus représentatif des tendances rencontrées et un répertoire de figures dépistées dans ce corpus à l'adresse suivante : [HTTP://www.comm.uqam.ca/rheto](http://www.comm.uqam.ca/rheto).

³ Le terme neutre " artefact " est utilisé pour désigner autant les oeuvres que les productions. Ce qui distingue les oeuvres des productions ce n'est pas tant la primauté de l'esthétique qui demeure un facteur important mais non exclusif des productions peuvent être très belles, mais le statut de la conception dans le processus de réalisation. Dans le cas de la production, il s'agit de la réitération, avec de légères adaptations le cas échéant, d'une conception qui précède et règle l'exécution. Le but de la production est de générer des retombées qui sont supérieures à l'investissement humain et matériel requis, c'est pourquoi les productions répondent à des attentes spécifiques et sont adaptées selon les besoins des clientèles-cibles. Dans le cas de l'oeuvre, la création est strictement contemporaine à la réalisation de l'artefact, sa forme est libre des contraintes de l'usage spécifique et de la satisfaction du public-cible. De plus, l'oeuvre porte témoignage de la confrontation d'un sujet au réel.

recouvrir la totalité des artefacts du corpus. La fragilité d'une telle méthode, comme de toutes les entreprises taxonomistes, c'est la possibilité que l'introduction d'un artefact dans le corpus vienne bouleverser l'ensemble des catégories et critères établis. Toutefois, sous l'angle des probabilités, la prédictibilité c'est-à-dire la capacité d'un système catégoriel à prendre en compte des artefacts qui n'ont pas été utilisés initialement pour établir sa définition est très forte.

Enfin, les distinctions proposées dans la présente contribution ne se situent ni sur un plan esthétique, ni sur un plan éthique. Il ne s'agit pas d'évaluer la créativité ou la beauté d'un artefact; il ne s'agit pas non plus d'en déterminer la pertinence morale ou sociale. Les distinctions visées sont formelles, c'est ainsi que des critères plus simples mais non dénués de subjectivité seront tour à tour examinés dans les pages qui suivent : 1) le support et le type de diffusion, 2) les genres et les usages et les fonctions, 3) l'accès non linéaire au contenu, 4) les rhizomes et les labyrinthes comme structuration des composantes, mais surtout le rôle et la position dévolue à l'interacteur. La méta-classification retenue quant à l'interactivité est duelle : d'une part 5) les machines à contenus et, d'autre part, 6) l'audiovisuel cybernétique.

1) support et type de diffusion

On connaît deux types de support pour les fichiers dont est composé l'artefact multimédia interactif : le cédérom et l'Internet, principalement par le service des pages WEB. Quoique basés sur des technologies fondamentalement différentes, ces deux types de supports, connaissent la même recherche d'accélération du taux de transfert des fichiers, mais avec un décalage d'au plus une dizaine d'années. Ainsi, les limitations actuelles de l'Internet pour la transmission de la vidéo et de pistes sonores qui donnent un temps de transfert et un rafraîchissement des écrans incompatibles avec des standards de qualité reconnus, ont été celles des cédéroms lors de leur introduction. L'accélération de plus en plus grande de la capacité des lecteurs de cédérom - on est rendu à plus quarante fois la vitesse initiale - et, conséquemment, du taux de transfert des fichiers, a permis la fluidité audiovisuelle malgré la richesse et la lourdeur corollaire des fichiers. De même, un accès de plus en plus répandu à de plus grandes largeurs de bandes passantes à un coût raisonnable, des techniques de compression de plus en plus efficaces des fichiers (MPEG et le dérivé maintenant

connu MP3) ainsi qu'une nouvelle façon de faire jouer les fichiers pendant le transfert (*streaming*) ou même sans les transférer, sont en train, entre autres facteurs, de permettre une transmission audiovisuelle s'approchant des standards minimum de qualité.

Le cédérom comporte aussi des limitations. Il est définitif et limité à 650 mégaoctets, ce qui est peu pour du matériel sonore et/ou visuel de qualité. Le DVD aux capacités de stockage significativement augmentées, assez pour y inscrire un film long métrage, est en voie de remplacer le cédérom, ce changement se fait au prix d'un ré-équipement, autant pour la production que pour l'utilisation mais la limite n'est que repoussée. De ce côté, le WEB est sans limites parce que les fichiers peuvent être distribués sur les disques de nombreux serveurs sans rupture de continuité. Autre limitation du cédérom : comme un livre, quand il est pressé, il ne peut être mis à jour; on doit le remplacer. Quant à eux, les fichiers WEB, uniques, peut être mis à jour constamment par un accès au serveur. Sur le plan de l'interactivité, le cédérom inscrit la relation de l'humain avec un automate programmé; les seules manipulations admises sont celles qui ont été prévues à l'avance alors qu'Internet supporte l'interaction entre les humains pour créer des communautés dites virtuelles parce que délocalisées⁴.

Parallèlement, on connaît deux modes de diffusion du multimédia interactif : la copie sur disque (cédérom ou DVD) ou l'accès par le réseau Internet. Le premier mode de diffusion emprunte l'organisation économique de production des livres et des disques musicaux : le public achète sa propre copie de l'oeuvre ou de la production qui est alors achevée. Le second mode de diffusion est l'accès par le WEB. Il emprunte plutôt l'organisation économique de la télévision : on y trouve des bandeaux publicitaires ou bien on doit s'abonner ou encore on est facturé à l'utilisation à l'aide de notre carte de crédit. Aucun utilisateur ne possède donc sa copie, pour l'utiliser à nouveau, ceux-ci doivent se brancher sur l'émetteur. Il est quand même possible de télécharger un site à l'aide d'utilitaires spécialisés, mais ce n'est pas pratique.

Les supports ne conditionnent pas complètement les modes de diffusion du multimédia interactif. On assiste de plus en plus à des hybrides. À partir du WEB, on télécharge des copies autonomes, notamment au moyen des technologies

⁴ Voir à ce sujet la contribution de mon collègue Pierre Léonard Harvey, *Cyberespace et communautaire: Appropriation - Réseaux - Groupes virtuels*, Les Presses de l'Université Laval.

Shockwave et Flash. Quant à elles, des productions sur cédérom utilisent la connexion Internet pour un mode multi-utilisateur où tous les interacteurs branchés ensemble non seulement sont présents dans l'écran que chacun a chez lui, mais toutes leurs interactions sont retransmises tout en gardant le point de vue de chacun. Voilà pourquoi une importance toute relative est accordée au critère du support dans l'établissement de catégories formelles d'artefacts multimédia interactif appartenant au corpus.

2) genres, usages et fonctions

Un corpus n'est pas une accumulation aléatoire de tous les individus rencontrés dans un laps de temps donné. La représentativité visée ici est celle de la distribution en genres et en usages. Les quantités ne doivent pas être comme telles prises en compte pour la sélection, elles interviendront dans une étape ultérieure, celle de l'interprétation des distinctions observées. Jusqu'à maintenant, la plupart des genres du multimédia interactif sont des adaptations de genres déjà existant dans l'imprimé, le cinéma, les jeux électroniques dits « d'arcades ». Cela n'a rien d'étonnant si l'on considère l'émergence des autres médias : le cinéma a d'abord pris la forme du théâtre, la télévision a pris à la fois celles du cinéma et de la radio.

Bien que notre recherche entreprise sur la thématique de rhétorique du multimédia interactif comporte, dans un volet, la réalisation d'une description exhaustive et différenciée des différents genres d'artefacts multimédias interactifs connus ou en émergence, seule une liste partielle commentée est présentée ici. Deux blocs s'imposent : des genres existants sont adaptés au nouveau média ce qui peut donner lieu à des réaménagements et des genres inédits parce que leur spécificité repose sur l'interactivité, une particularité inexistante dans les genres antérieurs.

1) L'encyclopédie donne accès à de grandes quantités d'unités d'information à partir d'une cosmogonie⁵ ou d'une autre organisation explicite et partagée.

⁵ Les encyclopédies anciennes étaient ordonnées selon une cosmogonie, principe unificateur de structuration de l'univers. L'encyclopédie aristotélicienne emprunte une cosmogonie physique : la catégorie des corps du monde sublunaire qui comportent les pierres, les plantes, les animaux, etc. et celles des corps du monde supralunaires qui est rempli de sphères célestes et d'éther. Des encyclopédies médiévales sont structurées en six livres selon la cosmogonie chrétienne qui veut que l'univers ait été créé en six jours, etc.

L'infrastructure de base de données du multimédia multiplie les accès possibles à l'information tout en y ajoutant une capacité de recherche exhaustive à partir des mots du texte. De plus, l'encyclopédie multimédia ajoute aux documents textuel et iconiques des documents audiovisuels ce qui constitue un enrichissement non négligeable des sources d'information rendues disponibles.

2) Le documentaire qui présente une histoire vraie⁶ à partir d'une série de documents dont la sélection et l'assemblage sont le fait d'un documentariste. Le documentaire multimédia inverse la dynamique : le documentariste met des objets à la disposition du spectateur, lui propose des activités. Celui-ci doit s'impliquer en reconstituant une histoire, dans une quête sémantique à partir de signes, d'indices et de symboles fournis par le multimédia.

3) La fiction transmet une émotion en racontant une histoire inventée mais souvent vraisemblable vécue par des personnages. Émouvoir c'est alors provoquer l'émergence de sentiments par des situations qui mettent en jeu l'intégrité physique ou morale du spectateur au travers l'un des personnages ou personnes avec lesquels il s'identifie. La *catharsis* grecque consistait à inspirer la crainte et la pitié de soi mis à distance dans une imitation par des personnages mythiques.

Le roman propose des descriptions de lieux, de personnages et un surtout un narrateur, qui n'est pas toujours un personnage qui raconte la suite des actions des personnages. Le narrateur est une sorte d'instance, une fonction qui peut prendre différentes formes ou visages, dont le rôle consiste à faire avancer la narration. Le cinéma, quant à lui, propose une série d'actions posés par des personnages dans des lieux. Les artifices que sont les descriptions et le narrateur sont supprimés au cinéma parce que remplacés par l'image et les dialogues des personnages, toutefois le regard du spectateur est restreint, cadré par la caméra, contrôlé par l'auteur du film. Les actions dans le multimédia interactif sont celles vécues par l'interacteur qui, de l'extérieur, mène une quête de sens, découvre ce qui s'est passé dans ce monde qui est représenté en le parcourant librement, ou encore qui, dans la peau d'un personnage, vit une histoire dans le monde représenté.

⁶ Ce terme n'est pas employé naïvement, on doit y voir une référence directe au mouvement du cinéma vérité qui visait à représenter fidèlement la réalité, à rendre le média neutre ou la médiatisation objective. Le paradoxe est que derrière une caméra il y a toujours un regard posé par un humain donc subjectif dans le sens d'imprégné du sujet - ses saillances, perceptions, valeurs, croyances - qui pose l'action.

4) La poésie transmet une aussi une émotion, l'histoire et la logique y sont secondaires par rapport à l'imaginaire, à la plasticité et à la richesse sémantique. Le cinéma affranchit le spectateur de la poésie de l'interprétation des paroles ou de l'écriture, pour toucher plus directement ses sens, l'œil, l'oreille. Les assemblages de mots, choisis en fonction d'une esthétique langagière, finissent par détourner l'émotion qui n'est plus ressentie non pour elle-même, mais pour son expression. Le multimédia interactif vient renforcer la stimulation directe des sens en ajoutant le toucher aux sens stimulés directement. Il permet non seulement aux spectateurs d'approfondir sinon de s'approprier l'imaginaire d'un l'auteur en permettant la libre exploration, mais de se livrer eux-mêmes à des activités poétiques qui stimulent leur propre imaginaire.

5) Les journaux rapportent des événements jugés d'intérêt selon un traitement de l'information qui, d'une part, correspond aux standards de la profession et, d'autre part, croise les attentes et la curiosité des lecteurs. Informer c'est faire connaître des faits bruts ou des événements. On s'attend que l'information soit pertinente par rapport à notre espace social, qu'elle soit objective en présentant également tous les points de vues, qu'elle soit la plus complète possible en terme de couverture, de genèse et de conséquences et enfin que la véracité soit strictement attestée. Ainsi, on trouve à côté de témoignages, des synthèses, des analyses, des commentaires critiques. Par ailleurs, on retrouve aussi, dans un journal, des faits divers plus ou moins morbides ou à connotation sexuelle d'inconnus mais surtout de personnalités politiques, sportives ou artistiques. La vie privée des personnalités publiques connues, surtout si elle émet un parfum de scandale, semble intéresser tout autant les gens que les événements interantionaux. En fait, même si la presse se pose en témoin sinon objectif, du moins privilégié de la réalité, elle ne fait que dire l'événementialité de l'événement, le reste de la prestation ne relève pas du reflet de la réalité, mais d'une stylisation, d'une mise en forme dans un article, par un montage ou d'autres formes obligées de la médiatisation. La radio, les journaux et la télévision, par l'intermédiaire de correspondants, nous parlent à partir de l'endroit où a lieu l'événement. De même, les captations vidéo nous donnent l'impression que la distance entre la nouvelle et l'événement est la plus petite possible.

Avec le multimédia interactif le spectateur peut, au moyen de caméras robotisées asservies à distance - les webcams - prendre en charge son point de vue sur les événements et déplacer à son gré son champ de vision. Encore une fois, se

trouve aboli le caractère autoritaire du média où seulement des professionnels de l'actualité et de la prise de parole filtrent les événements et disent ce qu'il faut en penser. Les « chat », les « newsgroup » et autres forums accentuent le caractère participatif de la réception, fournissent des « places publiques » qui ont comme résultat la réactivation des solidarités communautaires. En ce sens, on estime que les principes, valeurs véhiculées par Internet favorisent des comportements de citoyens, c'est pourquoi on parle d'une cyberdémocratie⁷, nouvelle utopie communicationnelle. Le multimédia interactif permet, en outre, une fragmentation fine des groupes d'intérêt et favorise leur regroupement en raison du peu de connaissances requises et de ressources technologiques pour mettre sur pied une communauté virtuelle. Le " E-zine " est un assemblage de documents plus ou moins structuré autour d'une thématique partagée par une communauté donnée, soit des personnalités, des activités ou une sous-culture.

6) Le jeu est une activité très encadrée, mais qui se déroule dans un contexte de liberté. Le jeu propose toujours un ensemble de règles ou conventions qui déterminent ce qui est permis ou défendu, ce qui est une réussite ou un échec. Cette activité non-essentielle se déroule dans un contexte de liberté - le loisir - où la personne dispose de son temps à sa propre guise; du temps qui n'est pas consacré aux occupations habituelles de travail ou de sommeil aux contraintes déplaisantes. Le jeu est alimenté par la quête du plaisir, cet affect fondamental, une sensation et une émotion des plus agréables. Si le plaisir est l'affect, la jouissance est le plateau, l'état de plaisir, consécutif à la résolution de la quête, à la satisfaction d'un désir, d'un besoin fortement ressenti comme manque ou encore à la réalisation d'un exploit. Le plaisir n'est pas qu'un concept abstrait objet de discours, les neurosciences ont identifié un processus de sécrétions hormonales qui correspond à la jouissance.

Le plaisir se situe à de nombreux niveaux. Cela explique, en partie, la grande diversité des jeux. Il peut se situer au niveau de l'estime de soi ou lié directement ou indirectement à la libido alimentée par les obscures pulsions de survie et de mort qui cohabitent en chacun⁸. Par des processus de détournement, de

⁷ Voir à ce sujet J.-C. Guedon *La Planète Cyber: Internet et cyberspace*, Gallimard-découvertes, 1996.

⁸ Ce qui est sous-entendu par la mise en regard des deux pulsions est une thèse évolutionniste darwiniste reprise par la cybernétique du second ordre, celle qui tente d'expliquer les comportements humains et sociaux tempérée par la psychanalyse freudienne et la névrose nitzschéenne.

symbolisation et finalement de stylisation, le jeu permet l'assouvissement de pulsions et de fantasmes dans l'ordre symbolique, tout en conservant intactes les inhibitions liées à des tabous ou à une morale. « Ce n'est qu'un jeu et le jeu n'est pas la réalité », disent-ils. Le jeu permet sans conséquences de canaliser l'agressivité, d'évacuer les frustrations. Mais la frontière n'est pas si étanche qu'on le voudrait entre le jeu et la réalité. Les transgressions sont assez fréquentes et souvent néfastes.

Le jeu est très important dans le développement de l'enfant, non seulement parce qu'il favorise le développement moteur mais aussi la structuration, la consolidation et le renforcement de la personnalité. Par contre, « le jeu est aussi tromperie », diront les moralistes. C'est une activité, une occupation liée à une perte de temps qui détourne notre attention d'un essentiel, variable en fonction du dogme. D'un point de vue plus matérialiste, le jeu dissipe l'angoisse et l'ennui liés à la mélancolie - le spleen - ce mal de vivre qui provient de la misère de la vie quotidienne ainsi que de l'absurdité de la condition humaine. Ce détournement se fait par la fantaisie, le recours à l'imagination qui affanchit des contraintes matérielles comme par exemple se téléporter dans un espace temps autre, piloter une automobile de course à toutes vitesses à travers la ville, ou encore résoudre des énigmes.

Le jeu multimédia interactif provient des jeux électroniques d'arcade qui sont immersifs, car ces derniers recréent autour du joueur une ambiance par les illustrations criardes, des éclats de lumière, une ambiance sonore très prégnante à laquelle s'ajoutent des sons stridents de cloches, de sirènes. Ces jeux sont eux-même issus des fêtes foraines : essentiellement des jeux d'adresse. Avec le multimédia interactif, les fonds animés des stands de tir sont devenus des univers où les ennemis sont dotés de comportements autonomes. Le multimédia interactif a permis des jeux d'aventure de grande envergure où le joueur accomplit une quête non seulement de survie, mais aussi de sens comme *Myst* et son successeur *Riven*⁹.

Par ailleurs, des genres d'artefacts multimédias interactifs inédits semblent émerger : parmi ceux-ci, les instruments audiovisuels et les simulateurs. Les instruments audiovisuels, appelés aussi jouets sonores (*Sound Toys*) offrent des éléments visuels que l'interacteur manipule pour générer des séquences

⁹ Jeux créés et réalisés par Rand Miller and Robyn C. Miller, distribués par Cyan

audiovisuelles qu'il peut même conserver¹⁰. Les simulateurs d'univers proposent directement aux sens du spectateur, l'expérimentation d'une « réalité virtuelle » de substitution à la sienne propre et ce, en continu. Les simulateurs d'évolution¹¹ sont un autre exemple de genre nouveau. Il s'agit de systèmes multi-contraintes qui se déploient dans la durée. La simulation d'un système biologique a depuis toujours exercé une grande fascination. La question qui se pose consiste à déterminer si ces artefacts appartiennent à des genres nouveaux ou constituent des réaménagements de genres existants.

Tous ces genres remplissent une et/ou l'autre de ces fonctions : informer, divertir, émouvoir, contrôler. Ainsi, l'encyclopédie informe, le documentaire informe et émeut, la fiction émeut et divertit, le jeu divertit mais peut aussi émouvoir selon les intentions du concepteur. Une publicité qui cherche à contrôler par la séduction prendra la forme d'un genre afin de dissimuler sa finalité. Les genres conditionnent en partie le rôle et la place dévolus à l'interacteur.

3) accès non linéaire au contenu

Quand on compare le multimédia interactif au cinéma ou, dans une certaine mesure, à l'imprimé, on dit qu'il permet un accès non-linéaire au contenu, à l'information ou à l'histoire. À prime abord cette affirmation s'avère discutable, car on retrouve, au cinéma et dans l'imprimé des oeuvres non-linéaires et il s'agit là d'une des principales caractéristiques de l'esthétique post-moderne qui est, entre autres, basée sur le fragment et sur le mélange. On n'a qu'à penser aux films de David Lynch ou aux textes de Borgès, pour n'en nommer que deux où l'on trouve toutes sortes de figures transgressives par rapport à l'ordre spatio-temporel des événements qui constituent l'histoire. Par ailleurs, sur le plan cognitif le concept de linéarité est incontournable; notre attention baisse quand trop de stimuli se présentent simultanément car on assimile une information après l'autre. L'accès au contenu devrait plutôt être qualifiée de libre sinon de sous-déterminé. En fait,

¹⁰ Deux exemples parmi de nombreux : <http://www.absolutdj.com/> qui permet d'interagir avec les sons de DJ Spooky et d'autres artistes en choisissant des effets et en les insérant dans le « mix » et Milko <http://www.fjallfil.com/> qui permet de confectionner des vidéos pour accompagner des séances « mise ne forme », on choisit un style Rock, Disco ou Métal, et trois partitions pour les extraits sonores, pour les effets sonores et pour les mouvements et ensuite on fait exécuter par l'artiste la vache chanteuse.

¹¹ La maison d'édition Maxis, met en marché plusieurs des ces jeux de simulation qui sont préfixés de SIM, le premier était consacré à la construction d'une ville, *SimCity*, il y a eu un *SimTower* pour un édificae à bureau, *SimGolf*, etc. le dernier-né est *The Sims* une famille qui vit dans une maison.

il s'agit d'un renversement complet : la séquentialité des éléments de contenu est non plus le fait de l'auteur, mais de l'interacteur dont le rôle de comprendre les contenus présentés est élargi à la sélection et à l'agencement de ces derniers.

Ce renversement a été formalisé pour la première fois par Vannevar Busch, conseiller scientifique du président américain Roosevelt, dans son célèbre article *As We May Think*¹². Son point de départ est une critique de la façon d'organiser la documentation et d'accéder à l'information qu'elle renferme, soit à partir d'un plan de classement où les champs de la connaissance sont découpés en disciplines ou encore à partir des descripteurs tirés d'un thésaurus, une nomenclature normalisée des objets de connaissances d'un champ donné. Inspiré par le mouvement cognitiviste et les neurosciences naissantes, il déplace l'attention qui était jusque là fixée sur l'organisation hiérarchique de la connaissance par des institutions, les bibliothèques, au profit des associations pertinentes établies entre des documents lors d'un travail intellectuel. Ces associations constituent un réseau qui vient enrichir les documents. *Memex*, le dispositif qu'il a imaginé, permet autant d'établir des liens jugés pertinents entre divers documents que d'emprunter les liens déjà établis par d'autres utilisateurs.

Theodor Nelson, dans son texte intitulé *Literary Machines*¹³ présente un programme informatique qu'il nomme " Xanadu(tm) hypertext system " comme une forme de stockage [des documents], une nouvelle forme de littérature et un réseau qui pourrait revitaliser la vie humaine¹⁴. Il s'agit en fait d'une base de données d'un type particulier dont les enregistrements sont constitués de segments de textes et de liens qui ont été établis entre ces segments. L'utilisateur est face à un dispositif d'affichage qui permet de parcourir les segments de texte en empruntant les liens qui ont déjà été établis ainsi que d'établir de nouveaux liens et d'ajouter de nouveaux segments de textes. Pour qualifier cette activité d'accès à l'information par déplacement volontaire d'un segment à l'autre, on a eu recours à une métaphore provenant du monde marin. Comme jadis pour explorer le nouveau monde, on " navigue " maintenant dans un espace

¹² Le texte original paru dans la revue *The Atlantic Monthly*, en juillet 1945 se trouve sur le WEB à l'adresse suivante : <http://www.isg.sfu.ca/~duchier/misc/vbush>.

¹³ *Literary Machines, The report on, and of, project Xanadu concerning word processing, electronic publishing, hypertext, Thinlertoys, tomorrow,s intellectual revolution and certain other topics including knowledge, education and freedom*, dont la première édition date de 1981. Nous avons travaillé à partir de l'édition révisée de 1987.

¹⁴ T. Nelson, *Literary Machine*, texte de présentation page non numérotée en regard du copyright.

informationnel. Ce dispositif induit une façon d'écrire nouvelle à plusieurs égards. Lors de sa construction, le segment qui être complet par lui-même car on ne peut compter sur ceux qui viennent avant ou après pour en expliciter la formulation. L'ouverture et le pluralisme du processus de construction de l'hypertexte par différents utilisateurs entraînent une convergence des initiatives individuelles ont des impacts sur la façon de penser la connaissance en tant qu'intelligence collective¹⁵.

Par extension, le terme " hypermédia " désigne un espace informationnel qui n'est pas constitué de segments textuels mais d'écrans qui comportent du texte, des images, de la vidéo, des animations et du son. *Hypercard*, distribué dès 1987 par Apple, les fabricants du Mac Plus, constitue le logiciel auteur le plus connu qui permet de construire des hypermédiats sans avoir nécessairement suivi une formation en informatique. Ceci a contribué à faire sortir le concept d'hypermédia de l'univers clos des laboratoires de recherches pour en permettre l'appropriation par des concepteurs de contenu. Au début des années 1990, le concept d'hypermédia est repris, mais cette fois-ci dans sa dimension réseau, dans un contexte distribué à l'aide de la technologie client-serveur, le *World Wide Web*. Les documents ou pages résident sur un serveur et, sur demande, sont envoyés aux programmes-clients qui résident dans l'ordinateur des utilisateurs.

Toutes ces pages utilisent une nomenclature normalisée (*URL uniform resource localisation*) qui est composée du nom du document et de l'adresse du serveur, ce qui permet d'établir des liens entre des documents qui peuvent se trouver sur des serveurs différents. Pour optimiser le transfert des documents, ces derniers n'utilisent que des codes ASCII soit moins de 127 caractères. On utilise des balises qui sont bornées par les méta-caractères <, > pour distinguer le texte des codes permettant d'établir des liens avec d'autres documents et des codes pour sa mise en forme et l'inclusion d'images, de vidéos, de sons et même de comportements, Pour afficher les autres caractères, surtout des voyelles accentuées, on utilise les méta-caractères & et ;. Ce langage de balises, appelé HTML (*hypertext mark-up language*), permet lorsqu'il est interprété par un logiciel client, de reconstituer des documents identiques sur les ordinateurs de n'importe quel fabricant et ce, malgré leur complexité.

¹⁵ Voir à ce propos les contributions de Pierre Lévy, *L'Intelligence collective. Pour une anthropologie du cyberspace*, La Découverte, 1994; et Jean-Claude Guédon « La force de l'intelligence distribuée » dans *La Recherche*, N° 328 - 02/2000.

Aujourd'hui, après plus de quinze années d'expérimentation autant de la production que de l'utilisation du modèle de l'hypertexte et de l'hypermédia, la non linéarité annoncée que nous avons reformulée en totale liberté de construction et de sélection ne se retrouve pas dans la très grande majorité des artefacts qui empruntent cette forme. Dans les faits, cette idéologie de la sous-détermination de la structuration a-priori s'est toujours heurtée à l'effet de désorientation que ce mode produit chez les utilisateurs. Les liens qui ne sont pas pertinents sont assimilés à du bruit et causent une défocalisation par rapport au but poursuivi, ce qui provoque souvent le désintéressement. De plus, les utilisateurs sont habitués à recevoir et à assimiler les informations qui leur sont transmises et non pas à prendre en charge leur élaboration sinon leur structuration.

Pour éviter cet écueil, les hypertextes et les hypermédiats sont contraints c'est-à-dire que les liens entre les segments ou écrans sont établis a-priori non pas tant selon un rapport analogique établi localement, mais à partir d'une structuration d'ensemble planifiée et explicitée, le plus souvent sous la forme d'une table des matières, ou encore d'une carte. On a même associé le degré de contrainte à l'intelligibilité. C'est ainsi que l'hypertexte a été dissocié de l'idéologie qui a présidé à son émergence soit la minimisation d'interdépendance hiérarchique et la promotion d'une liberté de trajectoire, pour devenir un dispositif neutre par rapport à la structuration et à la finalité de l'ensemble. Celà a permis à l'ordinateur d'accéder de plein pied au statut de média.

4) rhizomes et labyrinthes

La pensée associative s'oppose à une pensée hiérarchique qui a prédominé depuis Platon jusqu'au début du siècle dernier. Une hiérarchie peut être formellement caractérisée par un ensemble d'entités entre lesquelles une relation d'ordre spécifique est établie, dans les faits ou par raisonnement. La hiérarchie est récursive, ce qui permet de procéder par plusieurs paliers pour aboutir inévitablement en d'une entité supérieure singulière. Pour les penseurs chrétiens, cette entité est Dieu. Au 18e et au 19e siècles, à cause de l'importance accordée à la raison, la pensée hiérarchique devient classificatoire. Une des principales activités scientifiques dans le domaine de l'étude de la nature a été d'élaborer des taxonomies du règne végétal et du règne animal. Cette pratique a traversé les sciences humaines, notamment en linguistique où une langue que jamais

personne n'a parlé, l'indo-européen, a été littéralement inventée de toutes pièces en tant qu'ancêtre commun.

Classifier, c'est partitionner et ordonner une collection donnée d'objets de façon à produire des regroupements exhaustifs en classes d'équivalences mutuellement exclusives définies par des prédicats d'appartenance tels : la similitude, l'inclusion, la subordination, la précéance, etc. Procéder comme décrit précédemment c'est contraindre le réel. D'une part, les classes sont rarement mutuellement exclusives, et d'une part, leurs frontières peuvent être floues¹⁶. On peut trouver des individus (par ex.: les licornes) qui ont des caractéristiques de plusieurs classes ou qui appartiennent à des classes présentant une zone de recouvrement partiel. D'autre part, les prédicats d'appartenance ne sont pas toujours les mêmes quand on change de point de vue ou de finalité.

La taxonomie prend la forme graphique d'une arborescence qui possède une racine, se déploie en embranchements et se termine par des feuilles. Seules les feuilles ont une existence, tout le reste de l'arbre n'est qu'abstraction résultant d'une démarche analytique basée sur les similitudes ou des relations logiques qui consistent à se dégager de la localité des éléments pour considérer l'ensemble auxquels ils se rattachent. Par ailleurs, la table des matières des livres divisés en parties, en chapitres, en sections et en sous-sections se représente aussi par une arborescence qui reflète la structuration conceptuelle du contenu par l'auteur. Toutefois, des structurations alternatives sont souvent adjointes en annexe : les concepts abordés, les personnes citées, etc. Si les éléments ne sont pas hiérarchisés, la structure prend la forme d'une liste qui se trouve à être une arborescence à un seul niveau.

Si la pensée hiérarchique s'exprime par une arborescence, la pensée associative, quant à elle, s'exprime par un réseau un type de structure moins contrainte en ce qu'elle n'a pas de racine ou point de départ et qu'elle permet les boucles et autres redondances. Les réseaux permettent de décrire spécifiquement l'agencement topologique et la circulation des éléments qui le constituent à la manière des grands réseaux de distribution d'eau, de l'électricité ou d'information (Internet). Les réseaux ont suscité beaucoup d'intérêt comme mode de représentation du

¹⁶ La logique floue ou fuzzy logic développée par Lofti Zadeh. Pour une biographie substantielle voir <http://www.cs.berkeley.edu/People/Faculty/Homepages/zadeh.html>

sens par les linguistes¹⁷ de la connaissance, par les chercheurs en intelligence artificielle¹⁸. Les réseaux d'automates élémentaires sont devenus l'alternative aux systèmes d'automates à base de règles. Ces réseaux neuronnaires¹⁹ sont dotés de la capacité de s'auto-organiser par la recherche d'un état stable entre les automates lors de l'introduction de données. L'adaptation se fait par propagation, soit en établissant ou renforçant des connexions. De tels systèmes ont une capacité d'apprentissage, car ils sont capables de reconnaître une forme apprise même quand l'occurrence est brouillée. Dans un réseau, les éléments appelés noeuds se trouvent connectés par des liens exprimés par des flèches, les réseaux ont la même propriété de connectivité entre eux. Il s'agit d'un mode d'organisation qui se prête bien à la coopération, à l'adaptation et à l'évolution. Quand on utilise un réseau, on insiste sur la localité des unités et l'accent est mis sur la circulation d'une unité à une autre.

Le rhizome proposé comme alternative à l'arbre par Deleuze et Guattari²⁰ défenseurs de la pensée associative est un réseau, mais la métaphore d'un type d'organisme biologique qui comporte de nombreux centres, insiste sur l'aspect concret et vivant de la réalité structurée en réseau. Le rhizome élevé au titre d'emblème du relativisme et de l'ambiguïté vient s'opposer à la vérité unifiée de Kant et Descartes. Le concept de plateau est décrit comme un plan de consistance local des rhizomes [à vérifier].

Le labyrinthe est une autre métaphore utilisée pour désigner un type particulier de réseau qui représente la topologie d'un espace donné. Il s'agit d'un lieu de circulation clos, fait de carrefours et de couloirs branchés les uns aux autres sans fenêtres ni point de vue qui permette de se repérer. Comme aucune organisation n'est apparente, il n'est pas possible d'avoir recours à la cognition, en particulier à la mémoire, pour s'orienter. La circulation se fait à tâtons, de proche en proche et le risque de tourner en rond sans s'en apercevoir est toujours présent. Le

¹⁷ voir entre autres les travaux de Igor Mel'Chuk dont le modèle sens<-> texte est expliqué entre autres à <http://www.neuvel.net/meaningtext.htm>

¹⁸ Pour un texte fondamental voir John F. Sowa, *Knowledge Representation: Logical, Philosophical, and Computational Foundations*, Brooks Cole Publishing Co., Pacific Grove, CA, 2000.

¹⁹ Pour une introduction simple mais complète, voir : <http://www.mygale.org/villemingerard/Logique/IANeuron.htm>

²⁰ Gilles Deleuze et Félix Guattari, *Mille Plateaux*, Seuil, 1975.

labyrinthe rend le monde cahotique, c'est un lieu d'étonnement, d'étourdissement, d'égarement propice à l'immersion.

Très souvent, le scénario d'une production ou d'une oeuvre multimédia interactif est assimilé à une arborescence ou à un réseau, la dimension spatiale est totalement laissée de côté pour ne privilégier que la dimension conceptuelle. Il en résulte alors une restriction de l'interactivité à la navigation, au choix de l'accès à l'un ou l'autre élément de contenu. L'ordinateur est alors vu comme une « machine à contenu ». Quand il y a spatialisation, comme dans le cas du labyrinthe, un monde est présenté à l'utilisateur, monde qui a une existence autonome, qu'il est appelé à explorer, et à manipuler. L'ordinateur en tant que machine s'estompe au profit d'un média audiovisuel cybernétique.

5) machines à contenus

Voici l'histoire d'un renversement singulier, suite à la contribution de Alan Turing (1912-1954), les automates à états finis ont remplacé entièrement les machines ou, à tout le moins, les mécanismes de contrôle des machines qui étaient jusque là mécaniques et analogiques. Les leviers, engrenages, courroies de la plupart des machines, ont été remplacés par des composantes électroniques activées par des instructions logiques. Ce remplacement des machines mécaniques par des ordinateurs a touché toutes les sphères d'activités tant professionnelles que personnelles y compris celles destinées à la production de documents audiovisuels. Pour faciliter l'accomplissement de tâches à l'aide de ces machines abstraites, des métaphores sont utilisées et, ironiquement, la métaphore la plus répandue est celle de la machine,

L'automate, aussi appelé « machine de Turing », est un dispositif computationnel abstrait, composé 1) d'une unité de contrôle qui peut avoir un nombre fini d'états possibles 2) d'un ruban découpé en segments, chacun stockant un seul symbole tiré d'un ensemble fini convenu à l'avance et 3) une tête de lecture et d'écriture sur le ruban qui transmet de l'information à l'unité de contrôle. L'automate est essentiellement récursif, il s'applique sur toutes les séquences du ruban. Les états sont sélectionnés, soit à partir de tests dans la réalité au moyen de senseurs, soit à partir de patrons, des configurations particulières retenues dans une procédure de filtrage (*pattern matching*) de l'information numérique contenue dans un ou plusieurs segments du ruban.

Une approche fonctionnelle a été, par la suite, adoptée dans les langages de programmation afin de réduire la complexité en découpant la tâche en des sous-tâches et en regroupant les actions semblables qui seront particularisées au moyen d'arguments. Des fonctions accomplissent des instructions, prennent des décisions et appellent d'autres fonctions. L'information est partagée entre les fonctions via des variables simples ou structurées en vecteurs ou en matrices. Dans un premier temps, cette approche a été à la base de la communication entre l'utilisateur et le système informatique : des lignes de commandes constituées de fonctions et de paramètres qui retournaient le résultat du traitement.

Finalement, un autre paradigme s'est établi graduellement, celui des objets qui sont des entités abstraites comprenant des propriétés stockées dans une structure de données internes qui reçoivent et s'envoient des messages. Les méthodes ou comportements sont des programmes hérités des différentes classes d'objet. L'exécution de ces comportements est déclenchée par la réception de messages par un objet.

À peu près en même temps que T. Nelson développait le concept d'hypertexte, Douglas Englebart²¹ propose de renverser la perspective pour le contrôle des systèmes informatiques, en les concevant non plus dans la perspective du traitement optimal de l'information, mais dans celle de l'utilisateur. Les programmes et, parmi ceux-ci, le système d'exploitation des ressources de l'ordinateur, consistent en des machines immatérielles. Pour que les programmes puissent être utilisés facilement par des non-spécialistes de l'informatique, de la mathématique ou des sciences en général, c'est-à-dire des gens qui n'ont ni la formation nécessaire, ni la motivation pour apprendre un langage de commandes, ils doivent être concrétisés, mis en rapport avec l'univers matériel.

Ce renversement est rendu possible par une série d'innovations qui ont mené aux interfaces à manipulation directe. Les gestionnaires d'écrans graphiques, constitués d'une matrice de pixels noirs ou blancs, offrent un affichage stable en alternative aux écrans déroulants constitués de caractères générés lignes par lignes. Un pointeur intégré à l'intérieur du dispositif permet de balayer l'espace de

²¹ Douglas Engelbart a proposé la notion de *Human Augmented System*, dans sa thèse de doctorat "A Conceptual Framework for the Augmentation of Man's Intellect." Spartan Books, 1963.

l'écran, de sélectionner et de manipuler des entités, représentées par des pictogrammes appelés " icônes ".

Parmi les entités, on retrouve les fenêtres qui permettent de découper et démultiplier la surface de l'écran. Ce sont des zones d'affichage et d'interaction bien délimitées qui peuvent appartenir à des applications différentes. Celles-ci peuvent être déplacées à l'aide du pointeur; elle peuvent même être empilées les unes sur les autres. Une seule fenêtre n'est active à la fois, celle qui est en avant plan. On retrouve aussi des menus déroulants qui sont des hiérarchies de commandes dont les paramètres sont les entités sélectionnées. Les icônes représentent des entités relatives à la tâche à accomplir : par exemple la feuille pour le fichier, le dossier pour le répertoire de fichiers. Les icônes représentent également des commandes : par exemple, la « poubelle » qui permet d'effacer un fichier.

Toutes ces entités prennent la forme d'objets avec des propriétés et des méthodes qui constituent leur comportement en quelque sorte. Ces comportements sont activés par des événements : un clic de la souris, par exemple. Outre l'exécution d'une commande, les comportements sont relatifs au feedback à donner à l'utilisateur : ainsi, l'aspect des boutons est altéré de façon à indiquer leur état activé ou non-activé quand on les touche avec le pointeur. Un signal sonore vient renforcer cette signalétique.

Au moyen des attributs graphiques et même sonores des objets, il devient possible de produire une représentation qui réfère à l'univers matériel concret connu et reconnu par l'utilisateur. Ce recours à une imagerie tirée de choses plus anciennes et donc familières est appelé métaphore. Pour être plus exact, il vaudrait mieux parler d'allégorie fonctionnelle qui a pour effet de rendre le dispositif computationnel transparent. Une des métaphores les plus célèbres, est celle du " dessus de bureau " (*desktop*) pour le système d'exploitation. Ce procédé a rendu l'ordinateur accessible et acceptable à un plus grand nombre de personnes. La métaphore permet un partage de contextes interprétatifs en établissant un cadre et un horizon d'attente mutuel entre l'utilisateur et l'ordinateur. L'utilisateur est à même, sans apprentissage, de déduire de l'univers de référence de la métaphore et les comportements attendus par le système informatique. De même, cet univers de référence sert de cadre d'interprétation par l'utilisateur de la réaction ou du résultat fourni par le système informatique.

L'interface à manipulation directe ramène l'ordinateur au rang de machine en permettant à l'utilisateur de visualiser, en temps réel, ce qui se passe et d'intervenir dans le processus de façon pertinente sans détenir préalablement une formation pointue et une longue expérience. En plus de favoriser l'accès des ordinateurs au grand public dont le taux de scolarisation est relativement faible, ce type d'interface permet aux producteurs d'utiliser la pensée et le savoir-faire mécanique accumulé au cours des deux derniers siècles. La machine s'est développée en même temps que le capitalisme. Elle a été, en fait, un facteur important dans une économie de marché où il faut réaliser une production de masse à moindre coût. Ce modèle économique a mené au concept industriel de la chaîne de montage où il y a une standardisation des produits. Leur fabrication est accomplie étape par étape par des travailleurs différents, éventuellement remplacés par des robots. Parallèlement, s'est développée l'ergonomie, une discipline qui fait le lien entre les facteurs physiologiques, psychosociologiques et sociaux des rapports entre l'humain et la machine, et dont les principes visent à augmenter l'utilisabilité des machines en minimisant les impacts négatifs chez l'humain.

Les machines avaient depuis très longtemps été utilisées pour appuyer des opérations intellectuelles en s'acquittant avec précision des opérations régulières : la montre, la calculatrice, le sextant, etc. L'ordinateur appartient à cette catégorie de machine en ce qu'il traite l'information en manipulant des symboles à partir de règles. Par ailleurs, une première vague de scientifiques cherchant à produire une intelligence artificielle, partent du postulat que la manipulation de symboles est un processus suffisant pour expliquer l'intelligence²². Une des premières réalisations : le *General Problem Solver*,²³ emprunte sa stratégie de manipulation de symboles à la démonstration de théorèmes. La conception de la machine comme potentiellement intelligente et la conception de l'intelligence qui procède comme une machine est d'une circularité remarquable; Marvin Minsky est un des tenants de cette position²⁴.

²² John Haugeland, *L'esprit dans la machine* . [*fondements de l'intelligence artificielle*], O. Jacob , 1989.

²³ A. Newell et H. A. Simon's « GPS, a program that simulates human thought », in E. Feigenbaum and J. Feldman, *Computers and Thought* McGraw-Hill, 1963, pp. 279 - 293.

²⁴ Marvin Minsky, *La société de l'esprit* InterÉditions, 1988.

Alors que l'ordinateur est une machine matérielle qui transforme de l'énergie électrique pour effectuer des instructions en activant et désactivant des portes du circuit, les instances particulières de machines ne que sont simulées par l'ordinateur. Ainsi, les logiciels de comptabilité, de traitements de texte, d'infographie, de montage vidéo ou son, etc. sont, en fait, des machines immatérielles. Elles n'existent que par leur interface et le flot des données numériques à l'entrée et à la sortie. L'ergonomie cognitive des interfaces repose sur le postulat que l'utilisateur a besoin de se sentir en contrôle, il a besoin de savoir où il est et ce qui est attendu de lui. Voici une liste de critères : l'adaptabilité, la clarté, la concision, la compatibilité ou cohérence externe, la consistance, la rétroaction, la flexibilité, la tolérance aux erreurs, la réversibilité, la cohérence interne²⁵.

Les médias sont aussi l'objet d'un transfert dans la sphère numérique. Les machines immatérielles qui en résultent sont de deux types, elles tirent leur métaphore de deux dispositifs médiatiques analogiques qui peuvent se retrouver confondues dans une même œuvre ou production: la page, jusqu'ici imprimée, et le magnétoscope avec sa télécommande. En fait, la très grande majorité des oeuvres ou productions multimédias interactifs actuelles, tout support et genre confondus, prend la forme d'une machine à contenu. Cette expression est utilisée pour désigner les œuvres ou production dont l'accès au contenu se fait par des dispositifs extérieurs au contenu qui appartiennent plutôt au paradigme de la machine : menus, boutons et zones d'affichage.

Le design et l'ergonomie cognitive des interfaces minimisent l'insécurité liée à l'apprentissage, à l'exploration, à la découverte, mais maintiennent une distance entre le spectateur et le contenu, la distance qui doit être abolie pour créer cet effet de présence tant recherché. Plutôt que de vivre une expérience, l'utilisateur accède par un interface à l'information, soit en formulant une requête au moyen d'un panneau, soit directement au moyen d'une table des matières ou d'un index alphabétique, thématique, chronologique, ou soit encore en répondant à des injonctions particulières relatives au contenu comme les liens associatifs du type hypermédia. Pour pallier à la froideur du dispositif, les concepteurs sont à la recherche du dynamisme au moyen d'images fixes animées ou encore

²⁵ Voir le texte de Aude Dufresne, « Ergonomie cognitive, hypermédias et apprentissages », in Actes des premières journées scientifiques Hypermédias et Apprentissages, Chatenay-Malabry, Paris, pp.121-132.

d'animations vectorielles. Pour pallier à la distance entre l'utilisateur et le contenu, une partie de la structure et de la référence du contenu peut être reportée dans le dispositif. Ainsi, par exemple, dans une machine à contenu consacrée à une culture arborigène de l'océanie, on peut utiliser des artéfacts pour illustrer les boutons qui contrôlent l'accès au contenu ainsi qu'une palette de couleurs tirée d'une parure utilisée dans un rituel, etc. Un piège se camoufle toutefois derrière cette stratégie qui est adéquate au moins sur le plan sémiotique, c'est de croire que la machine à contenu, qui est un dispositif rationnel occidental, puisse transmettre une culture qui se transmet habituellement par l'oralité ou les rituels au moyen de fiches comportant images, sons et textes explicatifs, le tout ordonné par thèmes.

Généralement, les machines à contenu constituent un modèle de structuration du multimédia interactif particulièrement bien adapté au support du travail intellectuel, où l'accès direct à l'information des documents prime : encyclopédies et autres ressources documentaires exhaustives et extensives. Elles optimisent cognitivement la manipulation de vastes ensembles documentaires textuels et/ou audiovisuels, préalablement structurés en bases de données ou non, par le biais de moteurs de recherche. L'avenir des machines à contenu passe par une couverture plus large du travail intellectuel que la seule recherche d'information. Elles devraient apporter du support à la production et à la diffusion d'une synthèse. Cette synthèse est toujours singulière parce que relative à une quête particulière, mais les redirections aux sources d'informations premières pertinentes, à des documents originaux numériques ou numérisés, permettent à l'utilisateur de faire sa propre synthèse, de la mettre en perspective avec celle qui est fournie. Ces machines à contenu devraient offrir en plus un espace de travail, éventuellement coopératif, pour permettre le travail intellectuel d'un groupe donné.

Quand les machines à contenu sont utilisées dans un contexte documentaire, poétique ou fictionnel, l'interaction possible est limitée aux choix offerts. Ce dispositif est dans le prolongement de la télécommande d'une télévision multipiste, mais des pistes synchrones offrent des points de vue différents sur la même histoire qu'il est possible de permuter. Ce dispositif est aussi dans le prolongement d'un arbre de décision qui permet le branchement conditionnel de segments suite à la sélection d'une possibilité au sein d'un choix multiple, mais souvent binaire, à la façon des romans dont vous êtes le héros. Pour les besoins

autres qu'informer, soit émouvoir ou divertir, les univers immersifs cybernétiques présentés dans la prochaine section sont mieux adaptés, parce qu'ils participent plus de l'expérience vécue sensoriellement que de l'intellection.

6) audiovisuel cybernétique

Pour que le multimédia interactif, au même titre que d'autres médias audiovisuels tels le cinéma, la vidéo, la télévision et même la radio, soit immersif, il doit dépasser l'accès à l'information au moyen d'un interface pour provoquer un engagement de la part du spectateur non seulement cognitif, mais sensoriel. Le terme immersion est ici employé de façon métaphorique, il est dérivé de l'expérience physique d'être submergé dans l'eau. L'effet de présence ressenti par ce dernier est du à la simulation spatio-temporelle qui lui est proposée tant au niveau visuel par la succession d'images fixes où la profondeur, qui se déploie sur l'axe des Z, est recréée de façon plus ou moins réaliste sur la surface bidimensionnelle d'un écran, qu'au niveau auditif par le biais de stéréophonie. Cet effet, à la fois physiologique et psychologique, peut être caractérisé par la négative comme étant une illusion provoquée chez le spectateur lors d'une expérience médiatisée de l'absence de médiation.²⁶ Cette illusion de non-médiation est due à un blocage temporaire de la fonction de " monitoring " de la réalité, cette même fonction qui est altérée lors de perceptions sans stimuli que sont les hallucinations. Loin d'être un dysfonctionnement, cette illusion semble plutôt faire partie des besoins fondamentaux de l'individu compte tenu de l'importance que prennent les médias dans nos vies. Par ailleurs, la folie guette ceux qui ne font plus la distinction entre la fiction et la réalité de leur propre vie. Ainsi, par exemple, ceux qui émettent des signaux et attendent que les extraterrestres viennent les visiter.

La prise en compte des gestes que pose l'utilisateur par l'intermédiaire de la souris ou de senseurs, augmente sensiblement l'effet de présence. L'utilisateur, plutôt que de se retrouver face à un interface dont il doit activer les menus et les boutons pour accéder au contenu segmenté en fiches ou autre type d'unité et structuré selon un arbre logique ou un réseau associatif, se trouve littéralement plongé dans un environnement simulé, il a l'impression d'être là ou encore que

²⁶ "At the Heart of It All: The Concept of Presence" de Matthew Lombard et Theresa Ditton in *Journal of Computer-Mediated Communication*, Vol. 3, No. 2, septembre, 1997
<http://www.ascusc.org/jcmc/vol3/issue2/>

cela est ici; son rapport au média n'est plus instrumental mais expérientiel. Pour que cette illusion fonctionne, cela implique de fournir aux systèmes sensoriel, cognitif et affectif de l'interacteur une réponse audiovisuelle appropriée aux événements qui surviennent dans l'environnement simulé. Même de type labyrinthique, ces environnements simulés doivent être cohérents, leur topologie doit être régulière de façon à permettre l'élaboration d'une carte mentale.

En continu, cette réponse audiovisuelle aura les mêmes effets physiologiques sur le pouls, la pression sanguine, la tension musculaire, la résistance de la peau ainsi que d'autres stimulations à l'intérieur du cerveau qui peuvent éventuellement être mesurées par encéphalogramme, qui, à leur tour, provoqueront une réaction musculaire, la sécrétion d'hormones telle l'adrénaline, mais aussi l'endorphine. Ainsi l'illusion de se mouvoir peut entraîner ce qui est appelé le mal des simulateurs caractérisé par une désorientation, une démarche instable parfois accompagnées de nausée. Enfin, l'immersion provoque autant l'excitation qu'elle permet la relaxation, elle peut être aussi efficace pour persuader ou encore désensibiliser.

Le terme « réalité virtuelle » a été forgé dès les années '80 pour désigner les dispositifs permettant une rétroaction audiovisuelle réaliste avec un environnement simulé. Pour les chercheurs, le réalisme passait par des prothèses adaptées, ajoutées directement au corps de l'interacteur : un casque ou des lunettes pour écran, un gant ou un habit pour prothèse. Il s'agit là de l'ultime tentative d'abolir la distance entre le spectateur et le spectacle pour qu'il puisse en faire l'expérience directement plutôt que par son imaginaire. Cette connexion directe du média au système nerveux est thématifiée dans des expériences, parfois extrêmes²⁷, reliées à l'élaboration d'un cyborg, soit un organisme qui est un composite d'humain et d'ordinateur et d'autres machines.

Les terrains, constructions et autres objets qui constituent les environnements simulés, appelés scènes, sont fabriqués de formes géométriques assemblées les unes aux autres et sont recouverts de textures. Le modèle de l'environnement simulé prend la forme d'un ensemble de descriptions a) du positionnement en termes des coordonnées dans les axes du x largeur, du y hauteur et du z profondeur, b) des propriétés, c) des instructions d'assemblage et de mouvement. Pour que ces environnements existent, il faut qu'un rendu de ces

²⁷ voir entre autres les travaux de Stellarc au <http://www.stelarc.va.com.au/>

modèles dans un format de matrices de pixels soit effectué. C'est à ce moment que, entre autres, les automates simulent les règles de l'optique en calculant la diffraction, la réfraction et la réflexion de la lumière sur les objets du modèle à partir des propriétés de leur texture. Il en va de même pour les personnages qui sont, en plus, dotés de comportements dépassant en complexité les autres animations, surtout si un effet de réalisme est recherché.

L'approche cinématographique de la modélisation est abandonnée pour une approche cybernétique. L'approche cinématographique consiste à installer des éclairages et à placer une caméra. Le rendu est effectué dans un format vidéo à raison de trente images *bitmaps* à la seconde. Les animations sont interpolées à partir de *keyframes*, où toutes les coordonnées de la scène sont fixées. Le résultat peut être diffusé comme tel ou être intégré dans une production cinématographique ou encore dans une machine à contenu. L'approche cybernétique, c'est un rendu en temps réel et une caméra dirigée par l'interacteur quand il se déplace dans le monde. Les éclairages doivent être cohérents avec la position des sources de lumière de l'environnement représenté. De plus, cette rétroaction doit être cohérente avec les propriétés des objets de l'environnement représenté et du sens commun. Ainsi quand l'interacteur ou un autre personnage se heurte à une surface dure, il absorbera une partie de l'énergie s'il s'agit d'un mur, mais renversera et brisera un objet mobile et moins résistant comme une table de coin.

Tous les comportements, doivent être scénarisés soigneusement et programmés sous la forme de règles dont les conditions sont basées sur les valeurs de propriétés d'objets telles leur forme, leur distance, leur texture, etc., et qui déclenchent différentes actions adaptées au contexte, telles que celle-ci face à une porte, la main se tend la poignée et la tourne. Les langages de description de comportements sont difficiles d'accès, ils comportent des commandes scripto/iconiques soit des boîtes reliées à des flèches et organisées par rapport à la topologie de l'environnement simulé. Ils comportent aussi des commandes textuelles organisées en fonctions ou en objets.

Pour remplir son plein potentiel d'efficacité, la simulation de l'environnement devrait être totale et sans interruption. Les ressources computationnelles requises pour le rendu d'une simulation continue de bonne qualité sont énormes et pas à la portée de tous. Pour accéder à l'audiovisuel cybernétique, il faut disposer d'un équipement informatique de toute dernière génération, un processeur ultra-rapide

et une carte vidéo de grande puissance. Actuellement, les jeux constituent les seules instances d'audiovisuel cybernétique auquel on a accès. Comme les outils de modélisation et de programmation de comportements sont complexes et peu conviviaux, l'apprentissage est long, les coûts de production sont très élevés, de sorte que le financement se fait uniquement sur la base de la vente d'un grand nombre de copies. Toutefois, la technologie est efficace, les joueurs en retirent des émotions fortes, non seulement à cause de l'agression réaliste mais aussi de l'effet d'immersion lui-même.

Par ailleurs, un environnement peut être simulé de façon discontinu, comme dans des productions telles *Bad Day in the Midway*²⁸ et de *Myst* est représenté. Il s'agit d'un format hybride dans la mesure où la machine à contenu est transparente en se résumant à des zones sensibles sur les bord de l'écran pour se déplacer d'un écran à un autre. L'écran est occupé, dans sa totalité, par une image fixe d'une portion de l'environnement simulé dont la topologie guide l'exploration de proche en proche. La machine ne comporte aucune autre fonctionnalité, soit pour fournir un aperçu de l'environnement ou encore un accès direct à l'une ou l'autre partie de cette topologie. Pour que l'interacteur ait une vue d'ensemble, il doit se rendre dans un lieu du monde qui est élevé et escarpé, les seuls accès sélectifs permis sont les signets laissés par les interacteurs.

Les environnements simulés en continu ou non, fournissent non seulement un contexte propice au divertissement, mais aussi à l'apprentissage. S. Papert, chercheur au MIT, dans la lignée de Piaget, conçoit l'ordinateur comme un outil à penser en proposant des « micro-mondes » que les étudiants doivent explorer²⁹. Cette position repose sur la thèse cognitiviste qu'une connaissance sera d'autant assimilée qu'elle aura été acquise par un processus de découverte par soi-même. En un mot on apprend en jouant.³⁰

Les environnements simulés appartiennent à la catégorie du spectacle audiovisuel au même titre que le cinéma. D'ailleurs, la métaphore utilisée par *Director*, une plate-forme d'intégration multimédia interactif très répandue, est tirée du

²⁸ The Residents *Bad Day in the Midway* paru en 1995, pour plus d'informations voir le site non officiel au <http://www.residents.com/mmedia/midway.html>

²⁹ S. Papert, *The Second Self*, pp. 141-54.

³⁰ G. Bateson « Further steps to an ecology of mind ». in *Sacred unity* : New York : HarperCollins 1991 particularise le jeu comme mécanisme représentationnel.

théâtre³¹ : une scène (*stage*) occupé par des acteurs (*sprites*) tirés d'une distribution (*cast*) et dont le comportement est dirigé par un découpage technique (*score*). Tout comme le cinéma, l'impact sur spectateur est émotionnel avant d'être rationnel. De plus, le spectateur devient un participant au spectacle dont la collaboration est requise pour son déroulement. Comme chacun des gestes de l'interacteur provoque une rétroaction conséquente dans l'environnement simulé, il lui est possible de s'adapter aux mondes possibles présentés, qu'ils soient parallèles ou divergents par rapport à sa réalité; il est appelé à reconstruire un passé, à restaurer une cohérence perdue. Il découvre et vit des histoires réelles ou imaginées; la temporalité de l'histoire se double de celle de l'expérience vécue. Les documentaires, les fictions et les poésies audiovisuels cybernétiques substituent une quête sémantique et esthétique à une quête de survie ou d'exploit.

Un des défis de l'audiovisuel cybernétique consiste à intégrer dans la simulation des événements cohérents avec l'environnement représenté de façon à ce que cet environnement existe en dehors de la boucle de rétroaction qui engendre le rendu, boucle qui est initiée par les gestes de l'interacteur. Il s'agit d'inclure dans la représentation des éléments de vie artificielle. La vie artificielle est un domaine de recherche computationnelle parallèle à l'intelligence artificielle. Plutôt que de simuler la pensée humaine, il s'agit de simuler des systèmes biologiques, des entités capables de traiter l'information obtenue de l'environnement et de l'utiliser pour effectuer des actions en fonction d'instructions internes.

L'approche préconisée pour simuler des capacités de se reproduire et d'évoluer est ascendante, la complexité est le résultat de l'application itératives de règles simples lors de boucles de rétroaction qui modifient à la fois le système et l'environnement. Ces événements sont déclenchés d'eux-mêmes selon des règles internes au monde représenté. Ainsi, par exemple, si le monde représenté est un jardin, il sera affecté par le cycle des pluies et des sécheresses, que celui-ci soit fourni par un service météo en ligne, qu'il soit régulé selon un algorithme probabiliste totalement aléatoire ou contextualisé. Ainsi, plus cela fait longtemps qu'il pleut, plus il y a de chances qu'il y ait une période de sécheresse.

Un autre défi de l'audiovisuel cybernétique est l'intégration de personnages dans les environnements simulés. Dans les *Palace* qui sont des spatialisations

³¹ B. Laurel, *Computer as theatre*, Addison-Wesley , 1991

permettant la rencontre et la discussion entre des utilisateur,³² on retrouve déjà des représentations stylisées de personnes appelées avatars. Ces avatars sont des représentations schématiques qui, au même titre que les icônes pour les actions et les contenus mettent l'accent sur des caractéristiques particulièrement saillantes des individus. Les avatars sont aussi des masques qui permettent d'expérimenter l'altérité dans les rapports avec autrui, c'est en partie à cause de l'avatar qu'une conversation est entamée entre deux participants. Ainsi, un petit chauve prendra l'haltérophile pour avatar, un autre en profitera pour changer de sexe, etc.; ce phénomène est largement documenté.³³ La notion de personnage renvoie, ici, à celle de personne, ce qui implique une forme humaine, un corps qui bouge, un visage qui exprime des émotions. La modélisation réaliste d'une personne doit être très poussée étant donné qu'il s'agit de nous-mêmes. La simulation d'une personne et son animation dans les contraintes d'un environnement simulé est très laborieuse et pose des problèmes aujourd'hui non résolus. Il en va de même pour les conversations avec l'interacteur qui consistent en des dialogues contraints où différentes formulations sont offertes au choix de l'interacteur. Pour être au niveau des simulations visuelles, sonores, cinétiques et comportementales, il faudra construire des automates linguistiques capables d'analyse et synthèse de la parole en temps réel dans le contexte restreint du domaine de référence de la simulation. Il existe bien quelques esquisses de tels automates de conversation (*chaterbots*), mais ils sont rudimentaires; beaucoup de recherches et de développements en ingénierie linguistique sont nécessaires pour arriver à un résultat satisfaisant.

Conclusion

Avec le multimédia interactif, les lecteurs et les spectateurs deviennent des interacteurs, ce qui provoque une remise en question en profondeur de la création artistique. Les littéraires³⁴, les scénaristes en un mot les conteurs d'histoire voient leur pratique remise en question. Qu'est-ce qu'on fait de cet interacteur, que devient l'écriture? La réponse la plus fréquemment avancée est

³² Les *Palaces* sont des chats dans des environnements graphiques 2-D, voir <http://thepalace.com>.

³³ voir H. Collins « Interaction Without Society? : What Avatars Can't Do » in M. Stefik, *Internet Dreams, Archetypes, Myths and Metaphors*, The MIT Press, 1997, pp. 317-326.

³⁴ voir entres ouvrages, *Hypermédia and Literary Studies* édité par P. Delany et G. Landow, MIT Press, 1994.

la machine à contenu qui permet le calque du livre ou du film. L'auteur découpe son histoire en unités, appelées *lexia*³⁵ et en inscrit la progression dans une arborescence ou, au mieux, un réseau, car cette structure est moins contraignante en permettant une structuration locale et des accès latéraux.

L'ensemble des *lexias* ou séquences parcourues plus ou moins librement par l'interacteur constituent un hypertexte ou un hypermédia, une forme convergente avec la stylistique postmoderne du collage et du métissage, une nouvelle façon d'écrire où l'histoire est hachurée, dédoublée, récursive. La diégèse, suite temporelle des événements, est abandonnée au profit de structures accumulatives : l'empilement, la concaténation, la superposition, la surimpression, l'alternance, l'enchevêtrement, la mosaïque, etc.

D'autres options sont explorées. Tablant sur l'appropriation des contenus, l'auteur fournit un univers en fragments que l'interacteur fera sien et qui, avec les fragments fournis, fera sa propre création. On constate un certain repli dans cette dernière position. L'auteur est le fournisseur du germe et des outils et l'interacteur devient le créateur. S'inspirant de la littérature combinatoire, l'auteur écrit une histoire sur une grille de façon à ce que chacune des branches soit choisie aléatoirement, ce qui donne des nombres ahurissants de versions possibles, mais combien d'entre elles sont signifiantes?

Toutes ces solutions impliquent le recours à une machine à contenu pour raconter une histoire. Écrire dans ce contexte, c'est mettre en place le canevas d'une situation, en faire le dépouillement des composantes narratives essentielles et de spécifier l'algorithme d'assemblage de celles-ci dans une multiplicité d'alternatives ou variantes qui sont proposées à l'interacteur. Il en résulte une narration « à branchement », mettant l'accent sur la multiplicité des points de vues, sur la dérivation des possibles à partir de choix précédents. Les oeuvres de ce type, où l'histoire se trouve sous-déterminée, permettent de mettre en évidence et de questionner la linéarité de la parole et de la perception qui sont dues à un étalement dans le temps qui caractérise la condition humaine.

Toutes ces solutions tiennent l'interacteur hors de l'histoire. Il prendra véritablement le statut d'interacteur quand son interaction ne sera pas établie avec une machine ou un dispositif, mais avec un environnement simulé comportant des lieux, des objets et des personnages et dans lequel surviennent

³⁵ ce terme est emprunté à R. Barthes, *S/Z*, p. 13; il désigne une unité de lecture.

des événements. Dans cet espace de représentation qui forme un monde, l'histoire est latente, l'interacteur doit entreprendre une exploration, une quête de sens pour la découvrir. L'histoire devient son histoire dans la mesure où il est impliqué par des stimulations sensorielles qui excitent les mêmes neurones que la scène soit réelle ou simulée à l'aide d'un ordinateur.

Le plaisir cognitif de comprendre l'histoire est remplacé par un plaisir esthétique. La complexité, la complication est belle en elle-même et renvoie à la profondeur de la compréhension. La désorientation exerce une forme de séduction. Le sens ou la signification de l'histoire seront obtenues par saturation, il s'agit d'un effet de clôture produit par une expérience prolongée. L'interacteur acquiert une familiarité, il a alors l'impression d'avoir fait le tour.