

Internet, la mémoire et le corps

Michel LAVIGNE¹

La consultation des sites Internet mobilise l'action corporelle dans des modalités interactives qui se déclinent en plusieurs modes : positionnement, pression, pression-action, pression-positionnement. À chacun des ces modes correspond une attitude physique particulière qui induit un rapport spécifique à l'information. Ces modes relationnels nous rappellent que la mémoire est liée au corps et au mouvement (Bergson), ce que confirment la psychologie et les neurosciences. Ce primat de la gestualité se manifeste particulièrement dans les principes ludiques qui se développent sur Internet.

La conception de sites web ne peut donc pas se limiter à une réflexion sur le visuel, elle doit inclure aussi le corporel pour une esthétique de l'interactivité enrichissant la construction mémorielle.

MOTS-CLÉS : INTERFACES, ACTIVITÉ GESTUELLE, MÉMOIRE CORPORELLE, PRINCIPES LUDIQUES, ESTHÉTIQUE DE L'INTERACTIVITÉ.

Consultation of Internet websites mobilizes bodily action in interactive terms which come in a variety of modes: positioning, pressure, pressure-action, pressure-positioning. Each of these modes has a unique corresponding physical behavior that induces a specific connection to information. These relational patterns remind us that memory is linked to the body and movement (Bergson) a fact that is confirmed by psychology and neuroscience. The primacy of body language is particularly obvious in the game principles developing on the Internet.

Web design cannot be limited to thinking on the visual aspect, it must also include the corporeal for an esthetic of interactivity enriching the construction of memory.

KEYWORDS: INTERFACES, GESTURAL ACTIVITY, BODY MEMORY, GAME PRINCIPLES, INTERACTIVITY AESTHETIC.

¹ Michel Lavigne est Maître de conférences à l'IUT Services & Réseaux de Communication de Castres de l'Université Paul Sabatier Toulouse 3 et membre du Laboratoire de Recherche en Audiovisuel de l'Université Toulouse 2. Sa recherche s'intéresse aux questions liées à la création numérique.

Introduction

Internet, média de masse, popularise auprès du plus large public, y compris sa frange rétive à l'informatique, un nouveau type de relation humaine à l'information. En mettant à disposition la plus vaste somme de données jamais imaginée, le réseau constitue à la fois une immense mémoire et un espace d'échanges accessibles en tous lieux, susceptibles d'enrichir et transformer les modes de construction des mémoires individuelles et collectives. La consultation des sites web engage de nouveaux modes d'accès à l'information par la médiation d'interfaces que nous souhaitons questionner.

Si les interfaces homme-machine (IHM) sont étudiées dans la création des logiciels et des interfaces spécifiques, avec Internet le spécifique se transforme en pratiques universelles qui s'imposent quelle que soit la relation communicationnelle : se documenter, se cultiver, acheter des produits ou des services.

La recherche d'information sur Internet mobilise l'action corporelle, et nous posons l'hypothèse que cette activité physique établit un nouveau rapport perceptif et mémoriel. En cela, il est possible d'estimer qu'un changement profond a lieu. De par son universalité, ce changement bouleverse notre mode relationnel général à la culture.

Notre objet est d'étudier cette relation physique dans l'actualisation de ses modalités sur Internet. Afin d'illustrer les capacités du Web en la matière, nous nous appuyons sur un corpus de sites caractérisés par leur inventivité en termes esthétique et ergonomique, sites remarquables par nos soins ou par des sites annuaires spécialisés².

Nous n'abordons pas ici les interfaces matérielles les plus sophistiquées telles que les consoles de jeu avec accessoires de détection de mouvement³. Nous nous focalisons sur l'usage courant actuel d'Internet avec un micro-ordinateur, afin de montrer comment les gestes banalisés de l'interactivité qui sont devenus partie intégrante de notre rapport au monde modifient notre rapport à la mémoire.

Dans une première partie, nous étudierons précisément les modes d'action gestuelle en usage sur le Web. Nous analyserons ensuite, en nous appuyant sur des références philosophiques, psychologiques et neuroscientifiques, l'apport de l'investissement du corporel à la constitution de la mémoire. Enfin nous envisagerons dans le cadre d'Internet les modalités applicatives de la mémoire corporelle, notamment par le principe ludique.

2 Exemples de sites de référencement : <http://www.webdesignerwall.com/trends/30-artistic-flash-sites/>
<http://www.ebizmba.com/articles/best-flash-sites> <http://www.flash-annuaire.com/>

3 La console Wii de Nintendo propose une manette capable de détecter le mouvement et la vitesse du corps.

1. Typologie de l'activité gestuelle sur le Web

L'activité gestuelle mobilisée lors de la consultation des sites web repose sur des principes bien connus et banalisés. Les interfaces graphiques et l'usage de la souris, démontrés par Douglas Engelbart en 1968, ont été introduits sur les micro-ordinateurs par Apple en 1984. L'exploitation des capacités créatives des interfaces graphiques s'est d'abord popularisée par la diffusion d'applications sur CD-ROM. Ont été ainsi inventés les principes interactifs qui fondent l'interactivité connective d'Internet. Les sites web transforment ces principes, au-delà d'applicatifs informatiques particuliers, en principes d'être dans notre relation quotidienne au monde.

Au milieu des années 1990, Internet a commencé à atteindre le public, mais les possibilités interactives étaient alors réduites au regard des faibles débits et des limites du langage HTML, langage de description de page. Le Web était essentiellement textuel, les images étaient petites et de faible qualité, l'animation ou la vidéo inexistantes. Les seules actions possibles permises étaient l'activation de liens hypertextes au sein de pages statiques.

L'augmentation des débits des réseaux conjuguée au développement de technologies complémentaires au HTML a permis l'enrichissement de l'interactivité. Le langage de programmation Javascript, puis le logiciel Flash⁴ ont donné accès à une interactivité plus évoluée. Flash, devenu aujourd'hui un standard de fait pour la gestion des animations interactives en ligne, permet de créer des animations à base de dessin vectoriel contrôlables par le langage de programmation ActionScript. Flash a imprimé sa marque sur les applications du Web, tant sur le plan graphique (dessins aux contours nets, à-plats de couleurs, couleurs saturées) que par ses capacités d'animation et de programmation. Outre une nouvelle relation au texte (plus fragmenté, difficile à lire sur écran) et la prolifération de l'image, Internet incite à l'action gestuelle dans la relation aux éléments textuels et iconiques qui se transforment en objets doués de réactivité.

Nous pouvons dresser une typologie des activités gestuelles liées à l'usage de la souris :

- **Positionnement-repérage** : il s'agit du repérage spatial basé sur la coordination de l'œil et de la main, l'utilisateur explore la page à la fois visuellement et gestuellement, la main dévoile les actions disponibles, la transformation du pointeur indique les hyperliens.
- **Pression** (clic) : par l'utilisation du bouton de la souris, l'utilisateur déclenche des actions, il active les hyperliens, on peut parler d'exécution en terme logiciel.
- **Positionnement-action** : avec l'utilisation d'un langage de programmation, il devient possible d'associer des déclenchements d'actions liés au positionnement de la souris tels que des réactions au survol ou des contrôles d'animations.
- **Pression-positionnement** (drag and drop) : un langage de programmation permet aussi de gérer des actions lorsque le bouton de la souris reste enfoncé, telles que la saisie et le déplacement d'objets.

⁴ Flash est un logiciel propriétaire édité par Adobe Inc.

À ces quatre modes d'action, nous pouvons associer des attitudes de l'utilisateur :

- **Positionnement-repérage** : l'attitude est celle du chasseur, de la reconnaissance, de la traque pour débusquer le gibier.

- **Pression** : c'est l'expression d'un choix, l'explorateur pénètre dans le site découvert, le chasseur tire sur le gibier, il y a une brutalité dans cette relation ponctuelle et un caractère décisionnel.

- **Positionnement-action** : il s'agit d'une interactivité plus complexe et plus fluide, la relation haptique se rapproche de la caresse. Le positionnement permet de gérer des dévoilements, des réglages, des équilibres, des mouvements.

- **Pression-positionnement** : nous entrons ici dans le domaine de la manipulation qui permet de gérer le positionnement relatif d'objets, dans la logique de la construction ou de l'assemblage.

Au travers de ces quatre modes se joue un ensemble de perceptions et d'actions liées. Les modes 1 et 2 sont le lot de tous les sites Web. L'exploration gestuelle associée au regard structure aujourd'hui notre relation à l'information. La pression-action est la validation d'un choix qui nous engage (quelquefois sur une fausse piste) et qui est évaluation (de notre capacité à bien choisir ou de la capacité du site à nous fournir des réponses pertinentes).

Pour le concepteur de sites Web, la présentation des informations sur la page ne peut plus se concevoir comme une simple recherche d'harmonie visuelle, elle doit se conjuguer avec des propriétés d'incitation à la recherche et à l'action. Au-delà des questions de composition graphique, il doit s'interroger sur la compréhension des actions potentielles du visiteur et développer des métaphores adaptées. Il s'agit d'une esthétique qui mobilise à la fois le visuel et le corporel et qui constitue *l'esthétique de l'interactivité*.

Pour l'utilisateur, les actions conditionnant l'accès à l'information constituent un ensemble d'habitus, elles deviennent mémoire tout autant que les indications visuelles. Dans leur mobilisation corporelle, impliquant nos gestes et leur synchronisation avec le regard, elles s'opposent aux pratiques traditionnelles (lecture, spectacles picturaux ou cinématographiques) qui s'appuient sur le regard et un corps immobilisé, voire aboli. Elles remettent ainsi profondément en question le concept de mémoire.

Le mode 3 (positionnement-action) vise une expérience plus évoluée de l'esthétique de l'interactivité. Son application la plus courante est la modification d'objets graphiques au survol. Il peut être appliqué sur tous types de déclenchements d'actions donnant une sensation de fluidité[®]. Au déclenchement d'actions peut être associé un contrôle dynamique du mouvement, l'application la plus courante étant le contrôle de bandeaux défilants d'images dont on peut gérer le sens et la vitesse. Une modalité plus complexe est la forme du carrousel qui consiste à faire tourner un ensemble d'objets graphiques autour d'une trajectoire elliptique en donnant l'impression d'une profondeur

par la modification de l'échelle de ces objets en fonction de leur position et de leur passage au premier ou à l'arrière-plan. La position de la souris vers la droite ou la gauche active la rotation dans un sens ou dans l'autre, contrôle la vitesse ou modifie la position verticale de la sphère virtuelle⁵. La sensation éprouvée est celle d'englober un ensemble d'informations dans un système planétaire dont l'utilisateur maîtrise la gravitation.

Le mode 4 (pression-positionnement) permet de déplacer des objets lorsque le bouton de la souris est enfoncé. Ce procédé est un usage courant des interfaces graphiques, permettant de se saisir d'icônes et de les repositionner. Il est à la base de nombreux principes de jeux tels que les puzzles. Il peut permettre de construire, modifier ou détruire des univers ou encore de personnaliser une interface⁶.

Les procédés que nous venons d'évoquer placent l'action gestuelle au cœur de l'accès à l'information. Leur développement peut sembler de l'ordre du gadget. En fait il s'agit d'une organisation de l'action potentielle dans laquelle le geste et le regard échangent : peut-on dans ce cas correctement mémoriser les informations ?

2. Les enjeux de la mémoire gestuelle

Les supports de communication fabriqués par les hommes depuis les tablettes d'argile sumériennes ont visé à fixer la mémoire humaine, donc à l'immobiliser. La peinture, puis la photographie ont cherché à pérenniser les instants fugaces afin d'offrir des repères stabilisés à nos souvenirs.

Le mouvement suppose l'abandon d'une position arrêtée, donc son oubli dans une perpétuelle tension vers un devenir. Comment fixer le souvenir dans le flux de nos actions ?

L'interactivité qui se déroule dans le cadre d'un mouvement engendre une instabilité : alors que notre esprit devrait être concentré sur l'assimilation d'un contenu, le voilà accaparé par des questions de choix, de recherche d'actions, de compréhension de l'organisation des informations.

La question de la mémoire dans sa relation avec l'esprit et le corps a été étudiée par Henri Bergson qui a replacé le corps et les phénomènes moteurs au centre de la constitution de notre mémoire. Lorsque nous découvrons une situation nouvelle, notre perception est mobilisée, sans que la mémoire lui fournisse des repères :

« *Je suis dans l'incertitude, et j'entends par là que des alternatives se posent à mon corps, que mon mouvement est discontinu dans son ensemble, qu'il n'y a rien, dans une des attitudes, qui annonce et prépare les attitudes à venir.* » (Bergson, 1939 : 64)

Nous pouvons rapprocher cette attitude de celle de l'internaute qui explore une page inconnue.

5 Le site de l'agence de design Leo Burnett, outre la gestion d'un carrousel, ajoute le dépôt d'une trace par un crayon virtuel : <http://www.leoburnett.com/>

6 Le site néerlandais <http://www.bio-bak.nl/> permet de naviguer dans l'espace, de saisir et manipuler des objets dans un esprit ludique.

Progressivement la perception s'organise et « *provoque des mouvements liés entre eux, continus, et qui se commandent les uns aux autres* » (p. 65) pour parvenir à « *un état où je n'ai plus guère conscience que de mon automatisme* », stade de la familiarité qui se dispense de l'effort d'exploration, caractérisé par « *la conscience d'un accompagnement moteur bien réglé, d'une réaction motrice organisée* ». Ainsi pour Bergson mémoire et corporéité sont totalement liées : « *Le corps conserve des habitudes motrices capables de jouer à nouveau le passé* » (p. 154).

Mais il ne s'agit pas d'un corps statique, c'est un corps plongé dans un perpétuel mouvement en vue d'une finalité active : « *c'est vers l'action que perception et mémoire sont tournées, c'est cette action que le corps prépare* » (p. 156). Lorsque nous avons atteint le stade de familiarité ou de l'automatisme une mémoire corporelle est constituée : « *L'habitude d'utiliser l'objet a donc fini par organiser ensemble mouvements et perceptions, et la conscience de ces mouvements naissants, qui suivraient la perception à la manière d'un réflexe, serait, ici encore, au fond de la reconnaissance.* » (p. 65). Aussi la mémoire n'est pas un réservoir de concepts mais un outil au service notre emprise sur le monde : « *reconnaître un objet usuel consiste surtout à savoir s'en servir* » (p. 65).

Lorsque Bergson évoque l'orientation dans l'espace, il évoque la relation entre le geste et la vision telle que nous la décrivons dans la navigation sur le Web : « *la faculté de s'orienter est-elle autre chose que la faculté de coordonner les mouvements du corps aux impressions visuelles, et de prolonger machinalement les perceptions en réactions utiles ?* » (p. 67).

En critiquant la conception par laquelle le phénomène mnésique ne relèverait que du pur esprit (idéalisme), tout autant qu'un réalisme qui négligerait le phénomène perceptif, Bergson réhabilite la construction mémorielle en tant qu'engagement actif du corps dans sa totalité. Nous pouvons utilement confronter l'analyse du philosophe aux apports de la psychologie afin de mieux cerner ce qui est en jeu dans la relation interactive.

Les travaux de Jerome Seymour Bruner ont permis de distinguer trois stades dans le développement des modes de représentation du cerveau de l'enfant : d'abord un mode éactif (sensori-moteur) suivi par un mode iconique (visuel) et enfin un mode symbolique (représentation abstraite). Si chez l'adulte les trois systèmes fonctionnent en parallèle, cette évolution fait apparaître l'importance du symbolique comme stade le plus évolué et le plus pertinent pour la pensée réflexive. Mais celui-ci ne saurait fonctionner sans le soubassement sensori-moteur qui permet une représentation mémorielle ancrée dans l'action et qui est inscrite dans nos mouvements musculaires. Pour Bruner un apprentissage réussi doit respecter une progression entre les trois modes, le mode éactif étant une étape fondamentale pour la découverte d'un nouvel objet.

Le psychanalyste Serge Tisseron, qui porte en particulier son attention sur l'influence des images virtuelles, attache la plus grande importance au rôle du geste, à l'enracinement des images dans le corps « *au carrefour de la sensori-motricité et de la vie relationnelle* » (Tisseron, 2005 : 7).

Pour Tisseron les fantasmes originaires de la vie psychique se manifestent en deux types de « schèmes » : « schèmes de transformation » attachés aux opérations d'union et de séparation et « schèmes d'enveloppe » liés à des opérations d'inclusion. Ces processus mentaux se concrétisent par des gestes qui eux-mêmes peuvent produire des traces graphiques lorsque le bébé découvre le lien entre son geste et la trace. Ces gestes sont une traduction émotionnelle constitutive de la formation de la personnalité dans sa relation au monde. « *Le geste de la main qui trace permet l'appropriation, en un temps et un lieu privilégiés et reproductibles, d'impressions sensorielles diffuses, en liaison avec des enjeux puissants organisés autour de la contenance et de la séparation.* » (p. 141). Ainsi nous pouvons considérer que le geste n'est pas seulement un moyen pratique pour réaliser des actions finalisées, mais qu'il est encore un moyen d'expression de notre personnalité et d'appropriation de notre environnement.

L'importance fondamentale du mouvement corporel est aujourd'hui reconnue par les neurosciences. Alors que la physiologie traditionnelle prétend que la perception humaine se fait au moyen de cinq sens, les travaux en neurophysiologie d'Alain Berthoz font apparaître l'importance fondamentale d'un sixième sens, celui du mouvement, à la base du principe de la vie et condition de la survie des espèces en permettant de capturer des proies ou d'échapper à des prédateurs. Il s'agit alors en quelques dixièmes de secondes de choisir la bonne stratégie.

Ce que nous considérons comme réflexe relève en fait du rôle de prédiction du cerveau qui anticipe nos réactions à notre environnement dans une étroite relation perception/action. Dans cette dynamique, nos muscles ne sont pas de simples effecteurs passifs au service de notre volonté, ils constituent aussi des organes de perception : des capteurs analysent leur longueur et leur étirement ou encore l'angle de nos articulations. Les positionnements et mouvements de nos organes sont les fondements de notre existence dans le monde et sont partie intégrante des expériences stockées par la mémoire. Notre mémoire n'est donc pas une représentation purement intellectuelle figée et abstraite du monde, elle est ancrée dans notre corps sensible, perpétuellement enrichie et remise en question par l'expérience de la rencontre avec le réel.

Alors que les évolutions technologiques tendent à nous éloigner de notre rapport à la nature, la diffusion des dispositifs interactifs, au premier rang desquels se trouvent les sites Web, réhabilite la gestualité en tant qu'élément fondamental dans notre rapport au monde.

3. Du geste au jeu

Le geste associé à la vision explore et découvre, la construction mentale s'effectue reliant nos sensations corporelles à nos capacités de symbolisation. Cette appropriation mémorielle plus complète améliore et facilite la compréhension. Cette démarche d'appropriation se différencie de la mémorisation requise par les méthodes traditionnelles d'enseignement dans lesquelles le sujet apprenant se voit imposer des connaissances qui lui sont extérieures et qu'il ne peut pas confronter à une expérimentation. Les dispositifs associant la corporéité permettent une démarche plus personnelle basée sur l'empirisme rendant l'assimilation plus attractive et lumineuse.

Nous voulons par là indiquer la richesse que peut apporter l'interactivité du Web pour l'apprentissage si celle-ci est scénarisée de façon à permettre cette approche cognitive complète.

Le mathématicien Seymour Papert, qui a conçu dans les années 1960 le programme informatique Logo pour l'apprentissage des mathématiques en se basant sur le constructivisme de Jean Piaget, évoque le « jaillissement de l'esprit » libéré par l'expérimentation concrète et corporelle, source de pouvoir et de plaisir. À l'apprentissage *dissocié*, qui est celui de l'enseignement théorique déconnecté de l'expérience personnelle, il oppose l'apprentissage *syntone* relevant d'une relation avec la connaissance basée sur le ressenti corporel et le désir.

Ce type d'attitude est rendu possible par des sites Internet reposant sur la manipulation, permettant de tester diverses positions, divers réglages, et d'en comparer les effets. À titre d'exemple, le site de la Fondation Gapminder⁷, créé par une universitaire suédoise, facilite la compréhension des grandes évolutions démographiques mondiales par la manipulation de données cartographiques et leur évolution temporelle.

Nous avons déjà émis l'hypothèse que l'action gestuelle requise par l'interactivité peut entraîner un ralentissement lors de l'accès à l'information. Le geste constitue alors une étape intermédiaire entre l'information et la pensée symbolique. Il peut être considéré comme un obstacle, ce qui est le cas si le procédé interactif n'est pas en phase avec le processus cognitif requis par le site Web.

Nous pouvons au contraire le considérer comme une indispensable médiation s'il concourt à une appropriation plus complète associant le geste et la vision, l'action et la réflexion. Le mouvement corporel agit comme une transition entre la réalité du monde et la pensée symbolique, transition que nous pouvons rapprocher des concepts *d'objet transitionnel* ou *d'aire intermédiaire d'expérience* forgés par le psychiatre Donald Winnicott et qui permettent aussi bien à l'enfant qu'à l'adulte d'accorder sa subjectivité à la réalité du monde : « *l'acceptation de la réalité est une tâche sans fin [...] nul être humain parvient à se libérer de la tension suscitée par la mise en relation de la réalité du dedans et de la réalité du dehors ; nous supposons aussi que cette tension peut être soulagée par l'existence d'une aire intermédiaire d'expérience* » (Winnicott, 2002 : 47).

7 <http://graphs.gapminder.org/world/>

Cette aire intermédiaire d'expérience pour Winnicot est celle du jeu. Le jeu nous propulse dans l'action : « *jouer, c'est une expérience ; toujours une expérience créative, une expérience qui se situe dans le continuum espace-temps, une forme fondamentale de la vie* » (*ibid.*, p. 103). Jouer, créer, c'est éprouver le sentiment de liberté, affirmer son existence plutôt que sa soumission. Choisir son parcours sur Internet, explorer des pages, se repérer dans l'espace numérique, manipuler des objets virtuels sont des occasions d'éprouver notre capacité d'appropriation du monde.

Cette appropriation par le jeu permet l'expérimentation personnelle en se confrontant à des limites et en recherchant des ouvertures possibles. Elle se fait par tâtonnements qui débouchent tantôt sur des pistes fructueuses tantôt sur des impasses. La multiplication des essais et des erreurs n'est pas pénalisante mais constitutive de la solidité de notre construction mémorielle et finalement plus structurante que l'ingurgitation de solutions toutes faites. Le jeu vidéo est de plus en plus présent sur Internet sous de multiples formes. Dans sa forme la plus sophistiquée, le jeu sur Internet peut proposer des univers virtuels persistants et évolutifs dans lesquels les internautes se retrouvent sous la forme d'avatars : ce sont les jeux de rôle massivement multi-joueurs⁸. Plus modestement prolifèrent les mini-jeux, le plus souvent gratuits, réalisés en technologie Flash et regroupés sur des portails de jeux⁹. Nous constatons aussi l'intrusion de jeux publicitaires au sein de sites commerciaux, dont certains sont des univers très développés pour l'immersion du joueur au sein des valeurs portées par la marque¹⁰.

Les principes ludiques sont présents dans les sites innovants en terme d'interactivité, et notamment dans les sites d'artistes ou relevant du *net-art*. C'est le cas des tableaux interactifs de l'artiste Nicolas Clauss¹¹ au sein desquels nous pouvons interagir avec un mélange d'images et de sons qui constituent un univers dont nous créons le sens par nos interventions.

Le jeu vidéo a souvent une connotation négative, associée à des activités répétitives et compulsives par lesquelles s'exprime plutôt une pulsion de mort que l'expression de la créativité. Si cette critique est recevable dans des cas d'addiction notoire, le principe ludique reste avant tout et par nature expérience du monde et renforcement de l'image de soi face au réel avec ses aspects incompréhensibles, inquiétants ou hasardeux ; il est donc préparation à la vie (réelle ou symbolique) et non enfermement.

8 Le jeu *World of Warcraft* compte plus de 11 millions de comptes actifs : <http://www.worldofwarcraft.com/>

9 <http://www.jeuxvideo-flash.com/>, <http://www.jeux.com/>, <http://www.jeux-flash-gratuit.com/>, etc.

10 À titre d'exemple le jeu créé pour les producteurs de lait californiens : <http://www.gettheglass.com/> ou encore celui proposé par Orangina : <http://www.naturellementpulppeuse.com/>

11 <http://www.flyingpuppet.com/>

Conclusion

Les exemples de sites web que nous avons cités peuvent paraître éloignés du commun des sites web dans lesquels les processus interactifs restent minimalistes et simplement utilitaires. Mais nous pouvons affirmer que dès qu'il y a choix interactif, l'expérience corporelle entre en jeu et engage une construction mémorielle sensori-motrice. Le visiteur devient un sujet actif qui se repère dans l'espace et prend des décisions. Il exerce sa liberté dans le cadre d'un processus expérientiel qui s'oppose à l'idée de stockage d'un savoir statique. En cela nous sommes plus proches de la logique de fonctionnement du cerveau, constitué de réseaux de neurones en évolution constante, comme nous l'indiquent les sciences cognitives et les neurosciences.

Lorsque les dispositifs interactifs deviennent plus complexes, comme certains que nous avons décrits, nous découvrons des processus d'investigation à forte valeur *syntonique* qui stimulent les capacités d'apprentissage et engagent sur la voie de la créativité ludique. Ce type de construction interactive nécessite une réflexion sur la conception beaucoup plus élaborée en termes de *webdesign* et elle requiert aussi une plus grande disponibilité cognitive de l'internaute.

RÉFÉRENCES

Bergson, H. (1939). *Matière et mémoire, Essai sur la relation du corps à l'esprit*. Édition électronique de l'Université du Québec à Chicoutimi. Collection : *Les classiques des sciences sociales*. p. 64. http://classiques.uqac.ca/classiques/bergson_henri/matiere_et_memoire/matiere_et_memoire.html

Berthoz, A. (1997). *Le sens du mouvement*, Odile Jacob.

Papert, S. (1981). *Jaillissement de l'esprit*, Flammarion.

Tisseron, S. (2005). *Psychanalyse de l'image, des premiers traits au virtuel*, Dunod.

Winnicot, D. W. (2002). *Jeu et réalité*, Gallimard.

