

Evelyne LOMBARDO

## IMAGE VIRTUELLE : VERS DE NOUVEAUX DISPOSITIFS D'APPRENTISSAGE ?

**Résumé :** En testant un dispositif techno-sémio-cognitivo-pragmatique (Peraya 2006, Agostinelli, 2003) 3D virtuel et immersif lors de nos cours de Psychosociologie des Organisations, et en le comparant à un cours en powerpoint sans prise de notes, avec prise de notes et auditif, nous avons essayé d'évaluer l'effet que pouvait avoir un cours en image virtuelle sur la réception (mémoire et communication) des apprentissages que nous avons mis en place : le cours en 3D virtuel ne semble pas permettre de meilleurs résultats en termes mnésique et communicationnel dans ce contexte. Nous sommes donc amenés à poser la question d'une rupture qu'engendrerait l'image virtuelle, et à nous interroger sur la pertinence de son utilisation dans le domaine des apprentissages. La question de la justification de l'emploi de ce type d'image au sein des apprentissages sera également évoquée.

**Mots-clés :** Dispositif techno-sémio-cognitivo-pragmatique 3D - Immersion - Image virtuelle - Mémoire à long terme explicite - Situation communicationnelle.

### INTRODUCTION

*Les images virtuelles : une révolution copernicienne ?*

*L'image virtuelle : un cyber-mythe ou la démultiplication des possibles*

Dans les années quatre-vingt-dix, l'image virtuelle était supposée établir une véritable révolution, capable de modifier nos représentations, nos manières de voir et de penser. Elle pouvait être comparable pour certains auteurs à l'invention de l'imprimerie ou de la photographie (Quéau, 1986, 1993).

Les images virtuelles étaient considérées non plus comme des images issues de l'intervention de la lumière réelle avec des surfaces photosensibles, mais comme du langage. Ce pouvoir de l'image dévaluée par la philosophie au détriment de l'écrit dans sa dimension didactique semblait reprendre ses droits, en ce sens qu'elle permettait une « hybridation entre le corps et l'image »<sup>1</sup>(Quéau, 1993 : 33) et notamment par ses capacités d'immersion et d'interaction avec le spectateur : « alors que les techniques classiques de la représentation nous placent devant des écrans, les techniques du visuel nous permettent de nous déplacer, d'agir, de travailler dans cet univers de synthèse » (Quéau, 1993 : 51).

---

<sup>1</sup> Quéau parle également d'« une hybridation intime entre le corps même du spectateur-acteur et l'espace virtuel dans lequel il est émergé » (Quéau, 1993 : 14).

Notre relation même à l'Autre, notre expérimentation du réel ne passant plus par le corps, paraissait ainsi pouvoir se déplacer, et devenait un moyen intuitif d'accéder à l'intentionnalité de l'Autre, à la fois absent et présent par l'intermédiaire de « clones, fantômes, alias » qui se chargeaient de se substituer à certaines tâches humaines.

Non seulement l'image virtuelle semblait pouvoir « déréaliser » le réel, mais également se chargeait de le démultiplier : l'image virtuelle, appropriable par tous en tant qu'image, permettait ainsi une nouvelle forme de connaissance par la mise en contact directe de l'apprenant avec des concepts. Pour la première fois des concepts mathématiques se matérialisaient et rendaient possible la multiplication des interactions physiques et corporelles avec notre environnement par l'immersion du spectateur au sein de l'image. L'image virtuelle paraissait révolutionner non seulement l'écran (en ce sens qu'elle permettait d'échapper à ses frontières réelles) mais également l'image dite « traditionnelle », telle la peinture, la photographie ou le cinéma, notamment par l'interaction et l'immersion qu'elle permettait.

Aujourd'hui, il est possible de rendre visible l'invisible et l'image d'un objet mental est bien apparue à l'écran, comme l'annonçait Changeux<sup>2</sup>, notamment par l'intermédiaire des imageries par résonance magnétique qui permettent de rendre visible en temps réel une pensée en action<sup>3</sup>. On peut néanmoins se demander si l'image virtuelle telle que la présentait Quéau constituait bien une révolution copernicienne, ou simplement un changement de paradigme ? Nous nous sommes interrogés dans une étude précédente sur cette problématique en comparant l'image cinématographique et l'image virtuelle et en essayant de voir si l'image de synthèse constituait réellement une rupture (esthétique, sociale, langagière, artistique...) ou simplement un changement technique de paradigme.<sup>4</sup> Notre conclusion relativisait les propos de Philippe Quéau qui annonçait une révolution sans précédent dans le domaine de l'image.

*L'image virtuelle : la cristallisation d'une « cyber-peur »  
ou la rupture avec le réel*

D'autres auteurs, tel Régis Debray (1992), et à la même époque, s'interrogeaient sur les dangers d'un monde invisible rendu un peu trop visible par l'image virtuelle : dans les images de synthèse, le « démonique » (l'intermédiaire), poussé à l'extrême du tout-voir pouvait nous amener au « démoniaque » du non-voir. A ce sujet, le film de Wim Wenders : « Si loin, si proche » est une bonne illustration de cette problématique, l'image y est en effet considérée à la fois comme ce qui nous

---

<sup>2</sup> Changeux (1986 : 168) annonçait qu'il n'était plus illusoire ni utopiste « d'envisager que l'image d'un objet mental apparaisse un jour sur l'écran ».

<sup>3</sup> Cf. les avancées dans le domaine des neurosciences sur notre connaissance des zones activées du cerveau lors d'une lecture, d'une pensée...

<sup>4</sup> Cf. Nous sommes partis pour cette étude de DEA de Lettres et Arts (université de Provence, 1991), des thèses de Gilles Deleuze dans *l'Image-Temps et l'Image-Mouvement*, notre hypothèse de recherche étant qu'une image cinématographique créant une coalescence entre une « image actuelle », présente et une « image virtuelle », en voie d'actualisation était source intrinsèque de virtualité, au sens bergsonien du terme (Bergson, *Matière et Mémoire*).

fait voir le monde et ce qui nous aveugle à lui, et repose la question posée par Régis Debray : « Transformer le monde en images de synthèse, à la fin, n'est-ce pas lui – et nous – crever les yeux ? » (Debray, 1992 : 352).

Ainsi l'image virtuelle qui rendait visible l'invisible provoqua soit l'utopie de l'avènement d'un monde nouveau qui multipliait le champ des possibles de notre monde réel, soit la terreur du culte du tout-voir, dans un monde déréalisé, et tombé à jamais dans le virtuel.

En testant un dispositif techno- sémio- cognitivo-pragmatique (Peraya 2004, Agostinelli, 2003) 3D virtuel et immersif lors de nos cours de Psychosociologie des Organisations, et en le comparant à un cours en powerpoint sans prise de notes, avec prise de notes et auditif, nous avons essayé d'évaluer l'effet que pouvait avoir un cours en image virtuelle sur la réception (mémoire et communication) des apprenants au sein des apprentissages : le cours en 3D virtuel ne semble pas permettre de meilleurs résultats en termes mnésique et communicationnel dans ce contexte.

Nous pouvons donc reposer la question d'une rupture qu'engendrerait l'image virtuelle, et relativiser à nouveau la portée de celle-ci, cette fois, dans le domaine des apprentissages. La question de la justification de l'emploi de ce type d'image au sein des apprentissages sera également évoquée.

Nous décrirons notre expérimentation en présentant le contexte de l'étude, le cadre théorique et la méthodologie utilisés, puis nous introduirons une discussion sur cette étude et les limites de l'image virtuelle dans une situation communicationnelle et éducative particulière qui est celle de notre cours de psychosociologie des organisations.

## **1. UNE EXPÉRIMENTATION QUI CONVOQUE LES THÉORIES DE LA PSYCHOLOGIE COGNITIVE ET DES SCIENCES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION**

### *1.1. L'apprentissage comme processus interactif dans l'école cognitive*

Pour notre expérimentation, nous avons convoqué à la fois les théories cognitivistes de l'apprentissage, afin de décrire quel type de mémoire nous avons testé et les théories des Sciences de l'Information et de la communication afin d'identifier notre dispositif techno-sémio-cognitivo-pragmatique (Peraya, 2004, Agostinelli, 2003) qui insère les étudiants dans un environnement virtuel immersif. Nous résumons ici ces théories afin de mieux décrire notre expérimentation.

Les théories de psychologie cognitive de l'apprentissage sont basées sur l'idée qu'apprendre inclut l'utilisation à la fois de la mémoire, de la motivation et de la pensée, et que cette interaction joue un rôle très important dans l'apprentissage. L'apprentissage est vu comme un processus interne qui dépend à la fois des capacités mises en œuvre par l'apprenant, des efforts prodigués durant le processus d'apprentissage, de la qualité de ce processus ( Craik et Lockhart, 1972, Craik et Tulving, 1975), mais aussi de la structure existante des connaissances de l'apprenant (Ausubel, 1968).

Dans l'école cognitive de l'apprentissage deux courants se sont opposés, bien qu'aujourd'hui les confrontations et les heurts entre ces deux courants soient beaucoup plus nuancés : le courant issu du modèle symbolique et le courant issu du modèle connexionniste. Pour les symbolistes, les différentes capacités de mémoire sont traitées par plusieurs modules, structurés hiérarchiquement. Chaque module stocke certains types de souvenirs. L'encodage d'une nouvelle information doit suivre la hiérarchie des modules de mémoire (elle est traitée par exemple dans le système de représentation perceptive, puis en mémoire sémantique avant d'être stockée en mémoire épisodique). Selon les modèles connexionnistes, la mémoire est un système unitaire, structuré en grand réseau de connexions. Les souvenirs ne sont pas stockés tels quels mais sont rappelés lorsqu'une configuration de connexions est activée.

Notre conception de la mémoire est connexionniste, en ce sens que nous pensons que les souvenirs sont une construction permanente, et liés à la fois au temps, à l'espace social et culturel, au contexte...

### *1.2. Les différents systèmes de la mémoire*

Les différentes données expérimentales et neuropsychologiques sur la mémoire humaine ont permis de distinguer plusieurs sous-systèmes de mémoire, régis par des règles fonctionnelles distinctes et spécifiques.

Depuis Sperling (1960), on distingue un premier système de traitement de l'information : les registres d'information sensoriels (RIS) ou processus perceptifs qui permettent d'enregistrer des informations durant un laps de temps très court de l'ordre d'environ 500 millisecondes. Depuis (Lieury et Calvez, 1986) on distingue deux grandes catégories de mémoire : la mémoire à court terme et la mémoire à long terme.

Nous nous attachons ici à la mémoire à long terme, qui est celle que nous avons testé avec nos étudiants. La mémoire à long terme (MLT) recouvre l'ensemble des descriptions théoriques permettant de rendre compte des capacités de stockage quasi permanent mises en évidence à travers les conduites humaines quotidiennes de rappel explicite ou implicite d'informations. Au sein de la mémoire à long terme, on distingue : la mémoire sémantique et épisodique, la mémoire implicite et explicite, la mémoire visuelle et verbale.

C'est à Tulving (1972) que l'on doit la distinction entre mémoire sémantique et mémoire épisodique. La mémoire sémantique concerne la compréhension du langage, et de façon plus large, la mémoire des connaissances générales que le sujet possède sur le monde. La mémoire épisodique fait référence au stockage d'informations correspondant à un événement particulier vécu par le sujet.

La mémoire implicite se manifeste dans les tâches qui ne requièrent pas, de la part du sujet, une récupération consciente ou intentionnelle d'informations (méthode de mesure indirecte). La mémoire explicite, par contre, recouvre les tâches de mémoire directe (rappel et reconnaissance) dans lesquelles la récupération d'informations présentées antérieurement est consciente et même prescrite par la tâche.

La distinction entre mémoire visuelle et mémoire verbale vient de l'observation que les informations perceptives imagées sont mieux mémorisées que les informations verbales correspondantes (Paivio et Csaspo, 1969).

Pour notre expérimentation, nous avons testé la mémoire à long terme explicite, sémantique (texte), verbale (voix du professeur) et visuelle (photos, chiffres).

Dans le cours en imagerie virtuelle, qui peut être considéré comme un dispositif techno-sémio-pragmatique (Pera, 2004 ; Agostinelli, 2003), les étudiants se trouvaient dans un environnement immersif et étaient équipés d'un visio-casque, avec une vision à 360°. Nous allons à présent décrire plus précisément ce qu'est un environnement virtuel immersif dans la littérature afin de mieux expliciter notre dispositif.

### 1.3. Un environnement 3D virtuel immersif

Selon Seipel (2003), un environnement virtuel est considéré comme immersif lorsque la totalité des sens de l'utilisateur est sollicitée, d'une part la totalité des sens et d'autre part l'immersion totale de chaque sens (même si dans la pratique cette immersion totale est rarement atteinte). Selon Slater et Usoh (1995), dans un environnement immersif, les utilisateurs ont une vue endo-centrée du monde virtuel, c'est-à-dire une vue de l'intérieur de l'environnement ou du phénomène, par opposition à une vue exo-centrée, de l'extérieur de l'environnement, où l'utilisateur ne prend pas part directement au monde virtuel. Pour ce type de systèmes, ce sont des technologies dites immersives qui sont utilisées : les casques HMD (visio-casque), les gants de données, les CAVE, etc. Ce type de technologies permet une immersion visuelle de l'utilisateur dans un environnement virtuel.

Notre cours en imagerie virtuelle peut donc être décrit comme un dispositif techno-sémio-pragmatique qui permet à l'étudiant d'évoluer dans un environnement immersif et qui lui donne un « sentiment de présence »<sup>5</sup>.

## 2. UNE EXPÉRIMENTATION QUI A POUR TERRAIN UN COURS ÉCOLOGIQUE DE PSYCHOSOCIOLOGIE DES ORGANISATIONS

Nous appuyant sur les travaux de Paivio, (1986, 1991) (théorie du double codage) appliquée aux médias (Mayer, 1991) notre hypothèse initiale était que la sollicitation d'un nombre croissant de modalités sensorielles, de manière congruente, permettrait une augmentation du niveau des processus impliqués dans la mémorisation des informations délivrées par le même « contenu didactique ». On a donc affirmé provisoirement qu'il existait une relation entre deux facteurs : le nombre de modalités sensorielles et le niveau de mémorisation. Une manière d'éprouver l'hypothèse a été de constituer 5 groupes d'étudiants homogènes (18 étudiants par grou-

---

<sup>5</sup> Le sentiment de présence dans un environnement virtuel est parfois amalgamé avec celui d'immersion, mais il en constitue le versant psychologique, tandis que la notion d'immersion renvoie plutôt au versant technologique. La notion de présence est le sentiment psychologique d'être dans (*being there*) l'environnement dont la base technologique est l'immersion (Slater et Usoh, 1995). Voir Lomardo *et alii* (2006).

pe de 2<sup>nd</sup>e année en formation initiale, DUT de Techniques de Commercialisation, à l'université du Sud, à l'IUT de Toulon, dans le cadre de nos cours de Psychosociologie des organisations) pour les soumettre au même cours en terme de contenu sémantique (notre cours de psychosociologie sur les phénomènes de leadership) mais médiatisé différemment de la manière suivante :

- un cours appuyé sur 1 modalité sensorielle : l'auditive. Le cours A a été médiatisé par la voix du professeur : les étudiants prenaient des notes, le cours était dicté.

- un cours appuyé sur 2 modalités sensorielles : auditive + visuelle. Le cours B a été médiatisé par un cours en powerpoint, sans prise de notes : les étudiants regardaient le powerpoint, le professeur lisait le texte des diapositives au fur et à mesure qu'elles se déroulaient. Les images et les schémas étaient les mêmes que ceux qui ont été utilisés dans le cours en image de synthèse.

- un cours appuyé sur 3 modalités sensorielles : auditive + visuelle + kinesthésique (perceptivo-motrice). Le cours C a été médiatisé par un cours en powerpoint, avec prise de notes : les étudiants regardaient le powerpoint, le professeur lisait le texte des diapositives au fur et à mesure qu'elles se déroulaient, les étudiants prenaient des notes libres.

- un cours appuyé sur 4 modalités sensorielles : auditive, visuelle, spatiale et perceptivo-motrice (imagerie virtuelle). Le cours D a été médiatisé par un cours en images 3D, sans prise de notes : les étudiants étaient en immersion par l'intermédiaire d'un visio-casque, le professeur lisait le texte du cours au fur et à mesure qu'il se déroulait, les étudiants étaient libres d'explorer l'environnement virtuel.

- un groupe contrôle : les étudiants ont été soumis au pré et post test mais sans aucun cours. Le cours E n'a pas été médiatisé, afin qu'il n'existe pas de différences significatives entre les résultats des pré et post tests (les résultats ne devaient pas reposer sur des difficultés liées à la compréhension des pré et post tests).

Dans notre expérimentation, la Variable Indépendante est le nombre de modalités sensorielles incitées, la Variable Dépendante est le niveau de mémorisation. Nous supposons que la VD (mémoire à long terme explicite) augmente si la VI (1) (nombre de modalités sensorielles) augmente. L'hypothèse est dite hypothèse forte (lien causal fort). La Variable Dépendante a été mesurée :

- par des tests sur l'évaluation de la mémorisation des étudiants sur le contenu du cours, ces tests faisaient appel à la mémoire à long terme, explicite, sémantique (texte) et visuelle (photos). Il s'agissait de QCM (rappel indicé) et de questions à rappel libre.

Les résultats des pré-tests et post-tests (QCM) ont fait l'objet d'une note sur 20 et ont été calculés par analyse de variance. La mémoire testée portait à la fois sur des concepts, des images ou des chiffres.

Les pré-test et post-test ont permis d'évaluer les variances entre le score avant le cours et après. Le pré-test a permis également de vérifier si les étudiants ne possédaient pas de connaissances significatives sur le contenu du cours avant l'expérimentation. Nous avons travaillé en collaboration étroite avec le docteur Eric

Malbos<sup>6</sup>, spécialiste en neuropsychologie et un étudiant de l'université du Sud, Wal-lid. Le docteur Eric Malbos a conçu le story-board du cours en imagerie virtuelle, les animations et le cours en imagerie virtuelle. L'étudiant, spécialiste de l'image de synthèse, a créé les images en 3D pour le cours en imagerie virtuelle.

Le résultat de cette expérimentation a infirmé notre première hypothèse. La VD (mémoire à long terme explicite) n'augmente pas si la VI(1) (nombre de modalités sensorielles) augmente ; il n'y a pas de lien de causalité entre les deux variables.

### 3. LES LIMITES DE L'UTILISATION DU DISPOSITIF VIRTUEL DANS L'ACTE COMMUNICATIONNEL DU COURS

#### 3.1. Les limites inhérentes à la création du dispositif : *la transposition, le langage, la pédagogie*

Pour passer du cours lu (cours A) au cours en powerpoint (cours B) puis au cours en powerpoint + prise de notes (cours C), nous avons découpé le cours en séquence de diapos, les images choisies pour illustrer les diapos étaient les mêmes que celles que nous avons utilisées pour le cours en 3D (Cours D) (images de synthèse fixes/puis animées pour le cours en 3D), le temps laissé à la lecture de chaque diapos étaient identique pour chaque diapositive pour le cours en powerpoint sans prise de notes (cours B), et un peu plus long et identique pour chaque diapositive pour le cours en powerpoint avec prise de notes (cours C). La situation éducationnelle et communicationnelle avec l'étudiant n'était pas la même pour les différents cours : situation en face à face en cours frontal (cours A, B, C), cours individuel en immersion (cours en 3D, cours D).

La création du cours en 3D a également occasionné des décisions importantes : notre cours de psychosociologie (cours initial) avait un contenu conceptuel et décrivait des théories des phénomènes de *leadership* dans les groupes et les organisations humaines, ce cours retraçait l'historique des théories de Kurt Lewin et de Freud sur la dynamique de groupe.

Nous avons traduit en images 3D des concepts théoriques de la façon suivante : nous avons pris le parti pris de traduire en symboles des relations humaines (des flèches symbolisaient des relations inter-individuelles, des icônes représentaient des statuts sociaux : par exemple, l'icône d'un personnage en rouge symbolisait le leader), enfin des sons étaient présents à chaque arrivée d'icône, afin de polariser l'attention de l'étudiant sur ces icônes.

Ensuite, à partir de ce scénario, l'étudiant en infographie a également effectué d'autres sélections parmi les variantes possibles : dans les couleurs, la texture des salles de classe... A chaque étape du processus de création du cours (au départ, un cours écologique qui avait été réellement été donné l'année précédente), des

---

<sup>6</sup> Le docteur Eric Malbos est spécialiste en neuropsychologie et a mis au point un système conçu au sein d'un environnement virtuel afin de soigner ses patients atteints de phobies, par accoutumance successive.

transformations apparaissaient qu'elles soient d'ordre sémiotique, didactique ou conceptuel. Et ces transformations nous semblaient entraîner une situation communicationnelle nouvelle face aux étudiants.

Notre deuxième problématique a donc été d'identifier ce qui changeait réellement, à la fois dans la zone sociale de production du cours, mais également dans ces différentes formes de représentations sémio-cognitives et dans la zone de coopération sociale de réception. D'où l'idée, non plus de s'intéresser « à ce que font les médias au récepteur, ou ce que fait le récepteur des médias » (Miège, 2006), mais plutôt de prendre le dispositif communicationnel dans un contexte plus macro, et d'administrer des interviews aux étudiants pour essayer d'identifier la façon dont ils avaient vécu ces différentes formes de médiatisation afin de prendre en compte la notion d'usage du média.

Nous sommes donc en train d'administrer des entretiens de type qualitatifs auprès de nos étudiants pour savoir comment ils ont vécu la situation communicationnelle et éducationnelle lors des cours différemment médiatisés.

D'après les interviews que nous venons d'administrer, de nouvelles questions apparaissent, et de nouvelles limites font jour. Par exemple lors de la transposition de notre cours écologique en images virtuelles, le langage 3D nous est apparu peu adapté à notre cours théorique portant sur des concepts, une solution serait de concevoir un cours utilisant le langage spécifique 3D et de l'adapter à un cours créé de toute pièce pour l'expérimentation. Nous allons bientôt mettre en place une autre expérimentation qui ira en ce sens, en travaillant plus particulièrement avec des infographistes et des artistes et en utilisant le langage ludo-éducatif hérité des jeux virtuels en simulation.

Concernant la pédagogie, nous nous sommes demandés si cette forme de médiatisation était appropriée pour un cours théorique. La simulation a surtout été utilisée dans l'apprentissage pour des expériences en sciences « dures », où il y a une démonstration à faire, et ce type de langage semble peu propice à des cours théoriques.

Notre cours en 3D était à la fois une métaphore du contenu conceptuel, mais tentait également de mimer un cours réel en présentiel par son environnement. Au début du cours, l'étudiant se dirigeait vers l'« université », il entrait ensuite dans une première « salle de classe » par une porte puis parcourait 23 salles de classe dans lesquelles il pouvait se promener et se déplacer, les salles de classe représentaient un environnement réaliste (tableau flottant, porte, sol), et permettait à l'étudiant d'évoluer à son rythme, en ce sens qu'il était libre de revenir sur le texte écrit au tableau, sur les icônes...

Les connaissances à acquérir pour le cours étaient à la fois d'ordre théorique : il s'agissait pour l'étudiant d'intégrer en mémoire à long terme des concepts et des théories issus de la Psychosociologie des Organisations sur les effets de l'individu sur le groupe au sein des organisations (phénomènes de leadership notamment) et d'ordre pragmatique : il s'agissait de pouvoir réintégrer ces concepts et ces théories dans des situations pratiques de leadership ou d'animations de groupe dans des si-



tuations plus professionnelles<sup>7</sup>. Les objectifs du cours étaient donc à la fois des objectifs d'*assimilation* et d'*accommodation*, pour reprendre les termes de Piaget selon sa *théorie opératoire*.

Pour Piaget, les connaissances se forment par construction d'opérations intellectuelles et par un système d'assimilation et d'accommodation tout en évoluant. La connaissance se forme à la fois par l'acquisition des connaissances, mais également par l'appropriation des outils permettant l'accès à ces connaissances. Les opérations intellectuelles se développent donc par un processus d'équilibration entre deux mécanismes : l'*assimilation*, qui permet l'intégration de connaissances issues de situations ou de problèmes nouveaux surmontés avec succès, et l'*accommodation*, qui est une transformation intellectuelle des structures cognitives et des outils de pensée qui vise l'adaptation à une situation ou un problème non résolu et qui passe par une phase de déséquilibre.

Or, il nous est apparu lors des entretiens que le cours en image virtuelle paraissait pertinent en ce qui concerne le premier objectif, l'*assimilation* des connaissances, mais beaucoup moins en ce qui concerne le transfert et l'*accommodation* de ces connaissances. Plusieurs étudiants ont relevé que c'étaient les cas pratiques effectués lors du cours traditionnel qui leur avaient permis de retenir la théorie du leadership et que le fait de « vivre » réellement cette théorie leur avait paru plus utile pour retenir le cours.

### 3.2. Les limites au sein de la réception : le corps, la motivation, la mémoire, l'interaction

Si le dispositif techno-sémio-pragmatique 3D ne semble pas plus efficace qu'un cours traditionnel en powerpoint + prise de notes, l'efficacité mnésique et communicationnelle du dispositif est peut-être un rapport entre l'effet que produit ce dispositif et l'effort cognitif qu'il demande (Béguin, 2001)<sup>8</sup>.

L'utilisation d'un dispositif virtuel de médiatisation en immersion demande en effet aux étudiants un investissement cognitif important : certains ont eu des maux de tête, et/ou de cœur provoqués par le dispositif, qui demande une certaine appropriation et adaptation qui passe aussi par le corps. Pour limiter ces effets du dispositif nous avons prévu un temps d'appropriation du dispositif de 15 minutes (avant l'expérimentation), afin d'expliquer aux étudiants comment se servir du dispositif et en leur conseillant de faire une pause de quelques minutes chaque fois qu'ils ressentaient un malaise. Néanmoins, ce temps d'appropriation du dispositif nous a semblé trop court.

Le fait que ce type de dispositif fait entrer en ligne de compte le corps (cette fois-ci bien réel) des usagers a pu également être un frein dans l'assimilation des connaissances. Merleau-Ponty (1945) différencie le corps réel et le corps projeté dans le spectacle, or, dans cette expérimentation, le corps réel met en action le corps projeté (virtuel) au sein du dispositif. L'action virtuelle nécessitait nécessairement

---

<sup>7</sup> L'IUT (Institut Universitaire Technologique) a en effet des visées pragmatiques et professionnelles.

<sup>8</sup> Annette Béguin parle, elle, de la lecture à l'écran et des efforts cognitifs que celle-ci provoque lors d'une séquence interactive de cédérom.

de passer par l'action réelle du corps : l'étudiant en bougeant la tête, faisait bouger son visiocasque qui actionnait un déplacement dans l'espace virtuel (à droite, à gauche, en haut, en bas). Pour marcher « virtuellement » dans l'espace du cours en 3D, l'étudiant devait utiliser la souris reliée à l'ordinateur par l'intermédiaire de son propre corps via sa main.

Le cours virtuel a pu aussi provoquer une surcharge cognitive (effet de redondance image + son + visuel) propre aux multimédias, ce qui peut représenter une gêne pour l'apprentissage et donc un défaut d'attention<sup>9</sup>. Or, comme le montre Annette Béguin (2001) dans les expériences simulées à l'écran, l'utilisateur doit transformer ses expériences du monde réel pour en construire de nouvelles (virtuelles). L'effort exigé par le dispositif (« l'outil cognitif », au sens où l'entend Lévy) peut gêner les constructions de la connaissance.

Ainsi, les systèmes de traitement de l'information ne sont pas neutres puisqu'ils [les outils cognitifs] effectuent la médiation pratique de nos interactions avec l'univers » et qu'ils fournissent des modèles théoriques à nos tentations pour concevoir rationnellement la réalité » (Lévy, 1987 : 10).

Les artefacts peuvent modifier les aptitudes cognitives, mais également les activités communicationnelles : « ce sont les "artefacts communicationnels" qui amplifient la communication, organisent l'interaction humaine, modifient les modes de production de gestion et de traitement de l'information » (Agostinelli, 2003 :147).

Par exemple, la motivation est un levier pour l'apprentissage, or celle-ci était forte chez les étudiants pour utiliser le cours en image virtuelle : ils savaient qu'ils participaient à une expérience et cela les motivait particulièrement, l'aspect ludique et nouveau du dispositif les intéressait particulièrement, ce qui a pu provoquer des changements dans les situations communicationnelles.

En ce qui concerne la mémoire, en questionnant les étudiants sur leur souvenir du cours et de sa médiatisation de nombreux étudiants (notamment ceux ayant participé au cours auditif, powerpoint avec et sans prise de notes) se souvenaient du cours de psychosociologie en général et non du cours expérimental. En particulier, ils se souvenaient des études de cas dans lesquelles ils étaient en interaction communicationnelle avec les autres étudiants et avec le professeur, ce qui nous fait nous poser la question de l'interaction réelle/et de l'interaction par la médiatisation<sup>10</sup>.

Dans le cours en images virtuelles, les étudiants pouvaient se déplacer dans la classe et ainsi prendre connaissance de ce qui était inscrit sur le tableau flottant du cours en images virtuelle, des icônes et des symboles (flèches) représentaient les relations entre les membres du groupe, l'interaction, était donc d'ordre symbolique.

---

<sup>9</sup> Sur la charge cognitive, l'effet de redondance et la dissolution de l'attention au sein des dispositifs multimédias, voir Chandler et Sweller (1991). Pour ces auteurs, la théorie de la charge cognitive « s'intéresse à la façon dont les ressources cognitives sont focalisées et utilisées pendant l'apprentissage et la résolution de problème » (p. 294). Voir également l'effet de Stroop pour la concurrence des tâches et le traitement de l'information « multicanale ».

<sup>10</sup> Voir à ce sujet notre article : « De l'interaction dans une relation pédagogique à l'interactivité en situation d'apprentissage : des théories aux implications pour l'enseignement » dans la revue *ISDM* (Informations, Savoirs, Décisions et Médiations), n° 24, 2006.

Même si le cours en images virtuelles permettait aux étudiants de se déplacer dans la salle de cours virtuelle et de « progresser » à leur rythme, les 23 salles de classe à explorer étaient composées de la même manière (même environnement), ce qui pouvait paraître monotone aux étudiants, une fois le principe compris et ce qui limitait l'interactivité au sein du dispositif.

Dans le cours « traditionnel », il y avait une interaction réelle entre les étudiants et le professeur, pour comprendre l'effet de groupe : les étudiants expérimentaient « réellement » des expériences de Kurt Lewin, de Milgram<sup>11</sup>. Dans les interviews le cours réel est considéré par les étudiants comme « ludique », « interactif », « c'est un lieu de parole », le corps des étudiants est en action, « on va de la théorie à la pratique et de la pratique à la théorie », les objectifs du cours sont clairement énoncés au début du cours.

D'autre part, les étudiants se souviennent plus du dispositif virtuel que du contenu du cours en lui-même, ce qui pose question également. La mémoire individuelle est un phénomène complexe de reconstruction permanente, qui s'insère dans un contexte spatial, temporel, et social spécifiques, et au sein d'une mémoire collective : ainsi, les étudiants ont parlé du cours expérimental à l'extérieur de la classe, il y avait une espèce de « fantasme » à suivre un cours en images virtuelles, ce qui a pu également créer un biais au sein de l'expérience.

Ce résultat montre que l'outil, en tant que médiation sociale et instrument psychologique peut également agir sur le comportement. Ainsi, pour Vygotski, le langage ou tout autre système de signe peut être considéré comme un « outil » socialement construit, il sert de médiation entre soi et les autres et peut agir à la fois sur les autres et sur soi-même : « Les instruments psychologiques sont des élaborations artificielle ; ils sont sociaux par nature et non pas organiques ou individuels ; ils sont destinés au contrôle des processus du comportement propre ou de celui des autres, tout comme la technique est destinée au contrôle des processus de la nature » (Vygotski, 1985 : 39).

Au sujet de la réception, nous avons eu de la difficulté pour traduire des théories en images, le texte initial du cours a fait l'objet d'une scénarisation : chaque paragraphe a été traduit par des images symboliques et des relations entre les personnages symboliques (relations par exemple de subordination ou de causalité représentée par des flèches). Néanmoins, non seulement les personnages mais aussi les relations entre les personnages ne furent pas forcément perçus par les étudiants tels que nous les avons conçus, ce qui pose le problème de la transposition d'un cours au départ conceptuel en images symboliques et de sa réception. On peut également se demander si l'on a affaire au même cours, puisque non seulement la médiatisation change, mais également le langage propre à cette médiatisation.

Ceci nous montre que l'outil peut devenir machine à produire du sens lorsqu'il est lui-même déjà un langage. Ainsi, Baillé et Raby (1999 : 159) distinguent l'outil et l'instrument : l'artisan apprend l'usage d'un outil qu'il transmettra dans le seul but d'exécuter des tâches et des sous-tâches en vue de réaliser un objet, l'instru-

---

<sup>11</sup> Expérience des ménagères, de l'invasion des Martiens...

E. LOMBARDO

ment, lui, est « *un outil qui incorpore du cognitif* », et, en ce sens, il peut introduire du sémiotique lorsqu'il est lui-même langage : « Lorsque les objets et artefacts sont des langages ou des machines à produire et traiter des langages, on voit mal comment ce double lien synchronique et diachronique pourrait ne pas relever non plus d'un ordre sémiotique. » (Baillé et Raby, 1999 : 165).

### CONCLUSION

Dans l'attente d'autres résultats (analyse plus précise des interviews des étudiants) nous pouvons tout de même reposer la question d'une révolution copernicienne que l'image virtuelle était présupposée engendrer, dans le domaine particulier de notre cours de psychosociologie des organisations et concernant l'augmentation de la mémoire à long terme explicite, tout du moins.

La forme de médiatisation utilisée semble finalement moins importante que la pédagogie employée, et que l'acte communicationnel que représente le cours, aussi bien dans le domaine des apprentissages que dans celui de la mémoire. Ce qui pose à présent la question de la crédibilité de l'utilisation de tels dispositifs utilisant l'image virtuelle dans l'acte d'apprentissage, qui ne peut finalement se situer que par rapport à un contexte donné, avec des limites (corporelles, spatiales, sociales...) et dans une situation d'interaction entre tous ces pôles.

A l'instar de Jacques Baillé et Françoise Raby (1999), nous pensons que l'image provoque toujours des transformations et des traductions de codes, de registres sémiotiques et de langage, et qu'il est peut-être peu pertinent d'imaginer des médiatisations basées sur l'idée qu'il existe un isomorphisme entre les données représentées et la représentation, entre les registres symboliques et les « cartes cognitives » de l'apprenant et que, finalement, une pédagogie qui serait fondée sur le postulat que les connaissances se situent dans les machines ou dans les médias serait absurde, dans notre perspective constructiviste de la connaissance qui s'appuie sur l'idée que les apprenants construisent eux-mêmes leur connaissance. Mais en même temps, les médias eux-mêmes ne peuvent être considérés comme de simples « tuyaux », en ce sens qu'ils « participent de la manière dont on traite et dont on s'approprie les connaissances » (Bruillard, 1999 : 196).

**Evelyne LOMBARDO**

Laboratoire I3M

Université de Toulon-Var,

eve-lombardo@univ-tln.fr

**Abstract** : By testing a 3D virtual and immersive device in our 'Psychosociology of Organizations' courses, and by comparing it to a Powerpoint course without note taking, with note taking and listening, we tried to estimate the effect that a virtual image course has upon reception of educational content (memory and communication). The 3D virtual course does

not seem to give better results in memory and communication in this context. These results raise the issues of the radical change presented by virtual images, and the relevance of their use for educational purposes. The question of justifying this type of image for educational use is raised.

**Keywords :** 3D device - Immersion - Virtual image - Explicit long-term memory - Communicational situation.

### Bibliographie

- Agostinelli S. (2003) *Les nouveaux outils de communication des savoirs*. Paris : L'Harmattan.
- Ausubel D.-P. (1968) *Educational psychology : a cognitive view*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Baillé J. & Raby F. (1999) « Machineries sémiotiques et médiations techniques : remarques introductives » — in : S. Agostinelli (dir.) *Comment penser la communication des connaissances* (159-193). Paris : L'Harmattan.
- Béguin A. (2001) « Le corps dans les lectures à l'écran » — *Spirale* 28 (145-162).
- Bruillard E. (1999) « Informatique et éducation : quels liens entre connaissances et technologie ? » — in : S. Agostinelli (dir.) *Comment penser la communication des connaissances* (195-208). Paris : L'Harmattan.
- Craik F.I.M. & Lockhart R.-S. (1972) « Levels of processing : A framework for memory research » — *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior* 11 (671-684).
- Craik F.I.M. & Tulving E. (1975) « Depth of processing and the retention of words in the episodic memory » — *Journal of Experimental Psychology (General)* 104 (268-294).
- Changeux J.-P (1986) *L'Homme neuronal*. Paris : Fayard.
- Chandler P. & Sweller J. (1991) « Evidence for Cognitive Load Theory » — *Cognition and Instruction* 8, 4 (351-362).
- Debray R. (1992) *Vie et mort de l'image. Une histoire du regard en Occident*. Paris : Gallimard.
- Lévy P. (1987) *La machine univers*. Paris : La Découverte.
- Lieury A. & Calvez F. (1986) « Code imagé et traitement séquentiel » — *L'Année Psychologique* 86, 3 (329-347).
- Lombardo E., Bertacchini Y. & Malbos E. (2006) « De l'interaction dans une relation pédagogique à l'interactivité en situation d'apprentissage : des théories aux implications pour l'enseignement » — *Revue ISDM (Informations, Savoirs, Décisions et Médiations)* 24, 337.
- Lombardo E., Malbos, E. & Ahmed A.-M (2006) « L'immersion au sein d'un environnement 3D permet-elle l'amélioration des performances de la mémoire à long terme dans les apprentissages ? » — in : *Actes du Colloque International Ludovia 2006, Université d'été du multimédia ludo-éducatif, Saint-Lizier (Ariège)*.

E. LOMBARDO

- Mater R.-E. & Anderson R.-B (1991) « Animations need narrations : An experimental test of dual-coding hypothesis » — *Journal of Educational Psychology* 83 (484-490).
- Merleau -Ponty M. (1945) *Phénoménologie de la perception*. Paris : Gallimard.
- Meunier J.-P. & Péraya D. (2004) *Introduction aux théories de la communication*. 2<sup>nd</sup>e édition. Bruxelles : Ed. De Boeck.
- Miège B. (2006) *Les supports de la connaissance : technologies, médiatisation, apprentissage*. Actes du colloque Gresec, septembre 2006, Autrans.
- Paivio A. & Csapo K. (1969) « Concrete images and verbal memory codes » — *Journal of Experimental psychology* 80, 2 (279-285).
- Paivio A. (1986) *Mental representations : a dual coding approach*. Oxford, UK : Oxford University Press.
- Paivio A. (1991) « Dual Coding Theory : retrospect and current status » — *Canadian Journal of Psychology* 45, 33 (255-287).
- Quéau P. (1986) *Éloge de la simulation : de la vie des langages à la synthèse des images*. Éditions du Champ Vallon, Institut National de la Communication Audiovisuelle.
- Quéau P. (1993) *Le virtuel, vertus et vertiges*. Éditions du Champ Vallon, Institut National de la Communication Audiovisuelle.
- Seipels S (2003) « Visualisations technologies »  
[http://www.it.uu.se/edu/course/homepage/igs/ht03/lectures/igs\\_07\\_visualization\\_techniques.pdf](http://www.it.uu.se/edu/course/homepage/igs/ht03/lectures/igs_07_visualization_techniques.pdf)
- Slater M., Usoh M. & Steed A. (1995) « Taking steps : the influence of a walking technique on presence in virtual reality » — *ACM Transactions on Computer - Human Interaction (TOCHI)* 2, 3 (201-219).
- Tulving E. (1972) « Episodic and semantic memory » — in : E. Tulving et W. Donaldson (eds.) *Organization of memory*. New York : Academic Press.
- Vygotski L.-S. (1986) *Pensée et langage*. Paris : Messidor, Éditions sociales (trd.).