

ISSN 2182-6552

MULTIMED

REVUE DU RESEAU TRANSMEDITERRANEEN DE RECHERCHE EN COMMUNICATION

FICHA TÉCNICA

TÍTULO: MULTIMED - Revue du Réseau Trans-méditerranéen de Recherche en Communication

© 2015 – Universidade Fernando Pessoa

DIRECTORES: **Lucienne Cornu** (Université Aix-Marseille III, France); **Bruno Ravaz** (Université Sud-Toulon-Var, France)

EDITORES DESTE VOLUME: **Rui Torres** (Universidade Fernando Pessoa, Portugal); **Kenia Maria Menegotto Pozenato** (Sapiens - Centro de Educação e Cultura, Caxias do Sul, RS, Brasil)

MEMBROS DO CONSELHO CIENTÍFICO: **Mohamed Lakhdar Maougal** (Professeur à Alger); **Luis Pinuel** (Professeur à l'Université de Madrid); **Hulya Tanriover** (Professeur à l'Université Galatasaray, Turquie); **Adela Rogojinaru** (Professeur à l'Université de Bucarest); **Benoit Cordelier** (Professeur à la Faculté de Montréal); **Mônica Rector** (Professeur de Communication à l'University of North Carolina, Etats-Unis); **Xosé Lopez Garcia** (Professeur de Communication à l'Universidade de Santiago de Compostela, Espagne); **Jorge Pedro Sousa** (Professeur de Théorie et Histoire de la Communication, UFP); **Ricardo Pinto** (Professeur de Journalisme et Multimédia, UFP); **Rui Torres** (Professeur de Communication, Cibertexte et Hypermédia, UFP); **Gino Gramaccia** (Professeur à l'Université Bordeaux 1); **Nicolas Pélissier** (Maitre de conférences à l'Université de Nice)

EDIÇÃO: **Edições Universidade Fernando Pessoa**
Praça 9 de Abril, 349 • 4249-004 Porto - Portugal
Tel. 22 507 1300 • Fax. 22 550 8269 • edições@ufp.edu.pt

COMPOSIÇÃO: **Oficina Gráfica da Universidade Fernando Pessoa**

ISSN: **2182-6552**

Reservados todos os direitos. Toda a reprodução ou transmissão, por qualquer forma, seja esta mecânica, electrónica, fotocópia, gravação ou qualquer outra, sem a prévia autorização escrita do autor e editor, é ilícita e passível de procedimento judicial contra o infractor.

BIBLIOTECA NACIONAL - CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO

ISSN 2182-6552

MULTIMED
Multimed: Revue du Réseau Trans-méditerranéen de Recherche en Communication / Lucienne Cornu, Bruno Ravaz (dirs.) . - Porto: Edições Universidade Fernando Pessoa, 2012 - 154 p. ; 21 cm
ISSN 2182-6552

Estudos multimidiáticos -- [Periódicos] / Cibercultura / Comunicação digital / Estudos culturais / Estudos mediterrânicos / Globalização / Redes sociais

CDU 004.7:316.77(05)
316.77(05)

REGARD SUR LES TECHNOLOGIES NUMERIQUES IMMERSIVES

DAVID PAQUIN¹

Résumé: Réflexions, enjeux et prospective portant sur la montée en puissance et la convergence des technologies numériques immersives à l'aube du 21^e siècle.

Mots-clés: immersion technologique, réalité virtuelle, réalité augmentée, cyberspace, création numérique.

Abstract: Reflections, challenges and future possibilities: the rise to power and convergence of immersive digital technologies at the dawn of the 21st century.

Keywords: immersive technology, virtual reality, augmented reality, cyberspace, digital creation.

Resumo: Reflexões, desafios e perspectivas sobre o crescimento e a convergência das na tecnologias digitais no início do século XXI.

Palavras-chave: Imersão tecnológica, Realidade virtual, Realidade ampliada, Ciberespaço, Criação digital.

[1] Professeur, Directeur du Département En Création Et Nouveaux Médias. Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue. E-mail: david.paquin@uqat.ca; www.nouveauxmedias.ca.

INTRODUCTION

Près d'une vingtaine d'années d'expérience professionnelle dans le domaine de l'imagerie de synthèse et de la création numérique m'amènent à penser que l'incroyable potentialité des technologies numériques immersives réactualise aujourd'hui et réactualisera encore plus demain de nombreuses réflexions d'ordre éthique, philosophique, voire parfois même métaphysique: les travaux, les recherches et les créations effectués avant d'entreprendre la rédaction de cet article m'ont presque toujours confronté à des questions et à des réflexions de cette nature. Aussi ma réflexion s'articulera-t-elle autour de ces prémisses.

Tout comme Ollivier Dyens, je constate que les nouvelles réalités numériques auxquelles nous sommes confrontés et leur montée vertigineuse remettent en question les fondements universaux "à la base de notre compréhension du réel, du conscient et de l'intelligent" (Dyens, 2008, p.12). Il faut admettre que rarement l'homme s'est vu confier une telle magie: une magie universelle provenant d'une savante alchimie binaire, ayant la faculté d'altérer nos sens et notre rapport avec le corps, si puissante qu'elle permettrait un jour d'émuler l'univers tout entier²; une magie qui réactualise les incontournables questionnements relatifs à la nature même de la réalité. De quelle magie s'agit-il? 01, la substance numérique, une "substance" binaire qui, de par ses qualités "computationnelles", aurait la capacité de simuler ou de reproduire en son espace la réalité physique ou un fragment de celle-ci.

Le fait que le "nombre" et le "calcul" soient à l'origine de la première manifestation philosophique historiquement reconnue, celle de Pythagore, qui voyait dans le "nombre" le parfait modèle pour expliquer la matière et l'univers, confère à cette substance de troublantes propriétés. L'espace numérique, sous l'égide de la science et des technologies, remplace aujourd'hui un espace traditionnellement mythologique et divin ou devient l'objet de culte de ce même espace:

"[...] avec la révolution douce de l'informatique, nous assistons à la mise en place extrêmement rapide d'un nouveau monde transcendantal: le simulacre numérique du monde réel." (Fisher, 2001, p.39).

Le rêve de transcendance de l'homme, qui se caractérise par son désir d'évasion du monde réel, par sa quête d'absolu, de beauté, d'intelligence et de perfection, est une mélodieuse poésie dont se sont désormais emparés les mathématiciens, les informaticiens et les physiciens, considérés à juste titre comme autant d'artistes du langage numérique.

[2] Lire à ce sujet le communiqué suivant: <http://mashable.com/2012/09/25/ibm-mira-supercomputer/>.

Jamais une technologie de la simulation n'aura été aussi puissante. Jamais la complexité n'aura été confrontée à des modèles de simulation aussi efficaces. Jamais la frontière entre la science, la technologie et l'art n'aura été aussi mince. Les technologies numériques immersives s'inscrivent manifestement dans ce rêve de transcendance et de dépassement si cher à l'homme. En témoignent ce dialogue que nous avons entrepris avec la machine depuis l'avènement de l'informatique moderne, toute la mythologie liée à cette matrice édénique qu'est devenu le cyberspace, ce nouveau rapport avec le corps que certaines technologies du virtuel proclament, cette ubiquité qu'elles posent à l'égard de l'étoffe même de la réalité, ce désir de vivre la réalité au-delà de la perception que nous en avons, cette façon qu'elles ont d'expliquer l'univers tout entier et donc cette propension à vouloir réactualiser le spectre d'une pensée métaphysique.

Comme souligné précédemment, cet état de fait est tributaire à l'invention de l'informatique moderne et l'alchimie binaire dont elle découle. À partir de cet outil, nous arrivons enfin à matérialiser de façon algorithmique un vaste champ d'une mythologie aux lointaines origines pythagoriciennes. En faisant, par exemple, la démonstration que l'ordinateur universel (modèle informatique abstrait conçu par Alan Turing) est capable de simuler parfaitement un autre ordinateur, mais aussi de simuler fidèlement le comportement de systèmes physiques, l'informatique procure un nouveau souffle à cette intuition présocratique de l'universalité du calcul³. À l'heure actuelle, la représentation la plus concrète de cette universalité du calcul se manifeste à travers l'une des technologies d'immersion forte la mieux connue qui soit: la réalité virtuelle⁴.

L'image que nous renvoie la réalité virtuelle est fréquemment celle d'un utilisateur équipé d'un visiocasque (Head-Mounted-Screen), de gants de données (DataGlove) et d'une combinaison de données (DataSuit) qui, relié à un ordinateur, navigue en toute autonomie dans un univers de synthèse et interagit avec lui. Ce dernier exemple où l'immersion sensorielle est exploitée dans les limites de nos connaissances techniques positionne la réalité virtuelle dans son sens le plus fort.

La caractéristique par excellence du générateur de réalité virtuelle est sans conteste sa capacité d'immerger l'utilisateur. Un générateur de réalité virtuelle doit être un outil capable de trafiquer les sens. Celui qui en a fait l'expérience eut l'impression d'être intrinsèquement en contact avec un artefact sensoriel, bien que l'"image" projetée par son cerveau ait une origine numérique, indirecte ou artificielle. Ainsi, notre imagination pourrait aussi être comparée à un générateur de réalité virtuelle. Si je poussais la pensée mécaniste à l'extrême, j'oserais même affirmer qu'une expérience "directe" de

[3] Ce modèle informatique abstrait est aussi nommé Machine Universelle de Turing.

[4] Bien qu'encore aujourd'hui nous n'assistons qu'à ses premiers balbutiements.

la réalité guidée par nos sens peut aussi être considérée comme une forme de réalité virtuelle...

Étonnamment, certaines avancées récentes en neurobiologie semblent converger en ce sens: elles signalent la faiblesse de notre système cognitif et sensoriel et démontrent que ce que l'on considère comme une "réalité" n'est jamais une expérience "directe" de la réalité:

As fascinating as the new computer developments in creating virtual reality are, the truth is that we already live in a variety of internally generated virtual realities [...]. The accepted modern understanding [...] indicates that we do not experience the outer world directly but indirectly. That final pattern of neural events that we are conscious of, and the other neural events that lead to it, are our personal World Simulation Process, our mechanism creating the virtual reality in which we experientially live. The structure of our nervous system, as programmed by our personal psychology, constitutes our stereo headphones and "eyephones", our "touchphones", "tastephones" and "smellphones". We sit, as it were, in a movie theater of our own, lost in the show created by the usually hidden mechanisms of the World Simulation Process.⁵ (Tart, 1990, p. 222, 233).

Il semblerait donc que nous n'avons pas l'expérience "directe" du flux informationnel transporté par notre réseau neuronal, l'expérience "directe" étant uniquement celle de l'"image" ou du "rendu" de "réalité virtuelle" affichée par notre cerveau à la suite d'un traitement de données d'une complexité inouïe. Nous n'avons aucune raison de croire que cette image est une représentation fidèle et parfaite de la réalité. Dans tous les cas, elle est le fruit d'un très complexe processus cognitif intermédiaire. En fait, dans un tel modèle, la réalité telle que nous la percevons est une émulation construite à partir des données recueillies par nos sens, lesquelles sont ensuite traitées par le cerveau et transformées en un rendu de "réalité virtuelle". L'homme pourrait donc être, de par sa nature, le générateur de réalité virtuelle le plus perfectionné et le plus performant qui soit. Dans le même ordre d'idées, Ollivier Dyens fera remarquer que "la réalité technologique nous fait découvrir un univers non pas insensé,

[5] "Aussi fascinants que soient les nouveaux développements de l'ordinateur dans la création de la réalité virtuelle, il n'en demeure pas moins que nous vivons en ce moment dans une variété de réalités virtuelles que nous créons [...] La compréhension moderne communément admise [...] indique que nous n'expérimentons pas le monde extérieur directement, mais plutôt indirectement. L'organisation finale des événements neurologiques dont nous sommes conscients et les autres qui y mènent font partie de notre propre processus de simulation du monde extérieur, le mécanisme à l'origine de la création de la réalité virtuelle qui nous permet d'expérimenter la vie. La structure de notre système nerveux, dans la mesure où elle est programmée par notre propre psychologie, constitue nos écouteurs et nos "eyephones", nos "touchphones", nos "tastephones" et nos "smellphones". Nous sommes assis dans notre propre salle de cinéma, perdus dans un spectacle créé par le mécanisme caché à l'origine du processus de simulation du monde extérieur."

mais dont le sens ne correspond pas à notre perception biologique". Il précisera d'ailleurs qu'elle

"nous montre que l'univers est parfaitement étranger à la perception que nous en avons, que l'information que nous saisissons du monde qui nous entoure par l'entremise de notre biologie est au mieux partielle, au pire un simulacre" (Dyens, 2008, p.16).

Certes, les premiers systèmes informatiques de réalité virtuelle ont suscité un incroyable enthousiasme au début des années 1990: on considérait alors cette technologie comme la nouvelle technologie paradigmatique et on comparait ses effets sur le système sensoriel aux drogues hallucinogènes des années 60-70. Or, nous constatons aujourd'hui que cet engouement s'est quelque peu essoufflé. De nombreuses conjonctures peuvent expliquer cette situation, par exemple la piètre performance des ordinateurs de l'époque ainsi que la simplicité élémentaire des univers de synthèse qu'ils engendraient. L'infrastructure technologique nécessaire pour faire l'expérience de la réalité virtuelle demeure inaccessible au commun des mortels en raison de son coût. La complexité technologique d'un exosquelette haptique performant, qui permet de simuler le toucher et de produire un retour de force (poids des objets, contraintes physiques des objets virtuels positionnés dans l'espace, etc.), est telle qu'il est presque exclusivement réservé à l'aérospatiale. Jusqu'à tout récemment, la recherche a focalisé son attention sur le développement d'outils de production d'images en temps réel plus performants et plus fidèles à la réalité et a relégué au second plan les autres caractéristiques nécessaires à l'immersion totale.

La raison de cette orientation est simple: les sciences éprouvent toujours des difficultés à comprendre parfaitement tous les processus sensoriels du corps humain. Mais il faut croire qu'une fois cette tâche colossale réalisée, le système informatique en immersion forte aura une schématisation bien différente. On a tendance à évaluer ou à critiquer la réalité virtuelle en fonction des contraintes logistiques mentionnées ci-dessus. Or, le succès fulgurant de la console de jeu vidéo Wii lancée par Nintendo ainsi que la quantité phénoménale d'applications Kinect de Microsoft développées par des particuliers démontrent clairement, de par les systèmes de captation de mouvement simples, accessibles et robustes qu'elles proposent qu'il y a un très bel avenir pour les technologies qui, au-delà de l'image, feront du corps un vecteur d'immersion important⁶. Il y a aussi cette jeune entreprise Oculus que nous devons surveiller puisqu'elle

[6] Il est à remarquer qu'une nouvelle génération d'"ingénieurs-artistes" utilisent ces technologies de captation de mouvement très abordable afin d'enrichir l'interactivité et l'immersion de leurs jeux ou installations multimédias.

est sur le point de lancer “Le visiocasque” qui risque de révolutionner l’industrie du divertissement de part son accessibilité financière, son SDK (Software Development Kit) et ses caractéristiques techniques inégalées⁷. Et que dire de la stéréoscopie 3D qui semble vouloir occuper une part de plus en plus importante du marché du divertissement (et ce malgré certains irritants propre à cette technologie)?

Certains affirmeront que l’information et le divertissement ne sont plus exclusivement pensés en termes d’accessibilité, mais aussi en termes de mobilité. Dans ce contexte, il va sans dire que les grandes multinationales à la tête de l’industrie des technologies de la mobilité sont engagées dans une lutte sans merci: elles sont toujours à l’affût de l’innovation qui leur permettra de se démarquer. Or, l’importante montée en popularité de la recherche et des écrits portant sur le dispositif de réalité augmentée dans la dernière décennie n’est pas étrangère à cette conjoncture socio-économique. Certains iront même jusqu’à considérer la réalité augmentée comme une nouvelle technologie paradigmatique dont l’engouement populaire et médiatique se compare à celui réservé au cyberspace et à la réalité virtuelle au début des années 1990 (Manovich, 2004, p.37). Je préfère l’introduire comme l’une des importantes hybridations des technologies immersives dont le port d’attache s’avère, encore et toujours, la matrice mythique qu’est le cyberspace.

Par conséquent, croire qu’il n’y a pas d’intention immersive derrière le développement du dispositif de réalité augmentée, c’est ignorer que cette technologie est très loin d’avoir atteint toute sa maturité et sa potentialité, en plus de réfuter les propos de McLuhan, qui faisait remarquer que l’homme éprouve une fascination narcissique pour les extensions sensorielles et technologiques de lui-même (McLuhan, 1993, pp. 85-94). Cette fois-ci, le simulacre numérique est chargé de qualités qu’on ne lui connaissait pas: la façon dont il s’inscrit dans la réalité physique jusqu’à en prendre possession et l’interactivité qu’il projette laissent présager le jour où il sera peut-être impossible de le distinguer de la réalité physique.

Dans cette perspective, la volonté qu’a l’homme de concevoir une “réalité augmentée” et d’y évoluer peut-elle être perçue autrement que comme une puissante allégorie de plus, désavouant les limites de son système nerveux et perceptif, sa compréhension et son manque de contrôle sur l’essence même de la réalité?

Manifestement, le développement de dispositifs en vue d’une immersion de plus en plus forte convergent, il s’agit selon moi d’une tendance numérique forte à l’aube du 21e millénaire. Et bien qu’il soit impossible de prédire fidèlement les prochaines percées dans le domaine de l’immersion technologique et la façon dont elles se

[7] Voir à ce sujet le visiocasque OculusRift: <http://oculusvr.com/>.

présenteront dans 500 ans, j'adhère à la thèse qui avance que les seules règles ayant l'autorité de définir ou de contraindre toute la potentialité de ces technologies doivent être exprimées par les lois de la physique.

Au fait, si l'on se réfère à l'exemple du simulateur de vol, on remarque très rapidement que les lois de la physique s'avèrent très contraignantes lorsqu'il s'agit de reproduire une simulation parfaite et une immersion totale. Par exemple, si le pilote du simulateur effectue une chute libre, on sait que la première conséquence de cette manœuvre sera, dans un vol réel, un état d'apesanteur. Or, les lois de la physique semblent suggérer qu'il est impossible de simuler parfaitement cet état d'apesanteur dans un système de réalité virtuelle: l'attraction terrestre rend impossible toute forme d'émulation de la phénoménologie en apesanteur. À ce sujet, comment peut-on reproduire parfaitement la sensation de pression et de douleur éprouvée par l'oreille lors d'une telle chute libre? Dans cette perspective, l'immersion totale semble donc être vouée à l'échec dans un système de réalité virtuelle. Or, selon le physicien et spécialiste mondial de l'informatique quantique David Deutsch, il n'en est rien:

[...] viendra un jour où toutes les sensations, y compris l'apesanteur, pourront être simulées, car on sera alors capable de court-circuiter les organes des sens et de simuler directement les nerfs qui les relient au cerveau. [...] Les lois de la physique n'imposent [...] aucune limite au degré de précision des générateurs d'images ni à l'extension de leur domaine. Il n'y a pas de sensation éprouvée par les êtres humains qui ne puisse, en principe, être artificiellement restituée. [...] Le jour où on sera capable de créer artificiellement des signaux nerveux si semblables à ceux qu'envoient les organes des sens que le cerveau ne puisse faire la différence, il ne servira à rien d'accroître la précision de cette technologie qui sera alors arrivée à maturité. (Deutsch, 1997, p. 130-131).

Pour plusieurs, les propos de Deutsch relèvent clairement de la science-fiction. On y retrouve l'utopie cyberpunk, qui laisse présager le jour où il sera possible de se débarrasser des contraintes physiques de son propre corps afin d'explorer en toute liberté les contrées virtuelles du cyberspace.

Les dernières découvertes de Cyberkinetics⁸, entreprise spécialisée dans les systèmes neurotechnologiques, semblent toutefois donner raison à Deutsch. Mais ce ne sont pas ces derniers fantasmes cyberpunks qui ont motivé l'entreprise à faire preuve d'autant d'innovation dans le domaine des "interfaces cerveau/ordinateur"⁹, mais plutôt le profond désir de liberté qu'avaient ses patients atteints de paralysie majeure. En effet,

[8] <http://www.cyberkineticsinc.com>

[9] Brain computer interface – BCI.

le 7 décembre 2004, Cyberkinetics implante dans le cerveau d'un tétraplégique une puce de la taille d'une aspirine composée d'une centaine de microélectrodes. Cette puce, nommée BrainGate, permet de convertir la pensée d'un patient tétraplégique en un signal informatique pouvant être traité par un simple ordinateur personnel. Plus précisément, la puce implantée dans le cortex moteur primaire du patient (région du cerveau qui contrôle le mouvement) recueille et analyse les messages neuronaux de cette région du cortex cérébral et l'exporte en un signal pouvant être assimilé par un ordinateur. Ainsi, si le cerveau du patient commande à la souris de l'ordinateur de se déplacer vers le haut, le signal sera acheminé à l'ordinateur, et la souris se déplacera selon la volonté du patient. John Donoghue, directeur du département des neurosciences à l'Université Brown et fondateur de Cyberkinetics, croit qu'il sera bientôt possible de décoder tous les signaux neuronaux du cerveau responsables des mouvements et de les détourner numériquement jusqu'aux membres paralysés afin que le patient soit à nouveau en mesure de les contrôler (Philipkoski, 2005, p.47).

S'il est possible de démontrer de façon convaincante la potentialité immersive des systèmes informatiques de réalité virtuelle et une forme de convergence, il est plus difficile d'illustrer la nature immersive d'un espace numérique en un sens plus général¹⁰. Comment peut-on attribuer des propriétés immersives à un espace dont le support se limite fréquemment au simple écran d'un ordinateur fixe ou mobile? Certes, l'imaginaire de la littérature cyberpunk a bien voulu lui prêter ces qualités, mais il peine à expliquer concrètement sa nature immersive. Certes, l'écran a eu un important rôle à jouer dans la mise en place des technologies immersives. De la peinture de la Renaissance, en passant par le cinéma des frères Lumière, jusqu'à la combinaison du moniteur et de l'ordinateur moderne par Ivan Sutherland, l'écran plat et rectangulaire ne cesse de nous projeter dans ces réalités alternatives et virtuelles qui prennent naissance dans la réalité elle-même.

Mais les environnements numériques ont toutefois ceci de particulier: ils ont la capacité de transcender les espaces traditionnellement limités de la peinture et du cinéma, exploitant l'interactivité afin d'immerger l'utilisateur (à des niveaux de réalisme relatifs) en stimulant certaines balises à la base de la conscience humaine, notamment les systèmes de perception sensorielle. Ainsi, l'immersion réduit la distance critique entre l'utilisateur et la réalité alternative engendrée (ou augmentée) par l'artefact technologique, tout en amplifiant son implication émotionnelle. En se déployant de façon parfois réaliste, parfois informationnelle ou parfois onirique, l'interface numérique devient intimement liée à certaines facultés sensorielles de l'utilisateur. Aussi l'expérience immersive aura-t-elle tendance à varier en intensité selon la qualité du "lien senso-

[10] Internet, les applications multimédias, les jeux vidéo et les outils logiciels, par exemple.

riel" établi avec l'interface. À son paroxysme, elle fera complètement disparaître son support le plus important, l'écran.

La possibilité pour l'utilisateur d'interagir, parfois de façon excessivement complexe et en temps réel, avec ces interfaces contribue fortement à renforcer le "lien sensoriel". La boucle cybernétique qui émane du dialogue établi entre l'utilisateur et la machine produit un flux informationnel dans lequel l'utilisateur n'aura peut-être d'autre choix que celui de plonger. En effet, inconsciemment, l'homme est fasciné, voire même hypnotisé par le dialogue qu'il établit avec la technologie:

"C'est cette étreinte incessante de notre propre technologie qui nous jette comme Narcisse dans un état de torpeur et d'inconscience devant ces images de nous. En nous soumettant sans relâche aux technologies, nous en devenons des servomécanismes." (McLuhan, 1993, p.92).

Les forces immersives d'un environnement numérique dépendront donc aussi de l'interactivité, de la qualité et de la tension du dialogue maintenues avec la matrice cybernétique. Elles dépendront, suivant Philippe Quéau, de sa capacité à "nous donner le sens du vertige, de l'émotion et de l'abîme" (Quéau, 1993, p.25).

Derrière toutes les réflexions pouvant découler des technologies numériques immersives et de leur avenir, il ne faut pas oublier que se cache nécessairement l'utopie. Cette utopie technologique, de par sa propre ontologie et ses délires, nous éloigne de sujets qui nous semblent parfois plus près de la science-fiction que de la réalité quotidienne ou nous rend réticents à réfléchir ou philosopher à propos d'eux. Or, nous devons constater que l'utopie va bon train; demain ou dans 500 ans, la convergence des technologies numériques immersives transformera et virtualisera profondément notre société. Comme le soulignait Rémi Sussan (Sussan, 2005, p.258), les utopies parfois délirantes ont d'ailleurs une utilité: elles nous préparent à tout le moins à la surprise.

REFERENCES

- ANDERSSEN, R.** (2012) *Mira the Supercomputer Builds Universes*. [on line] Disponible au <http://mashable.com/2012/09/25/ibm-mira-supercomputer/>.
- CIBERKINETICS, inc.** [on line]. Disponible au <http://www.cyberkineticsinc.com>.
- DEUTSCH, D.** (1997). *L'étoffe de la réalité*. Paris, Cassini.
- DYENS, O.** (2008). *La condition inhumain: Essai sur l'effroi technologique*. Paris, Flammarion.
- FISCHER, H.** (2001). *Le choc du numérique*. Montréal, VLB Éditeur.
- MANOVICH, L.** (2004). Pour une poétique de l'espace augmenté. In: *Revue Parachute*, no 113. janvier, février, mars. Montréal/Québec.
- MCLUHAN, M.** (1993). *Pour comprendre les médias*. Québec, Bibliothèque Québécoise. Coll. Sciences humaines.
- OCULUS RIFT – Virtual Reality Headset for 3D Gaming | Oculus VR®.** [on line]. Disponible au <http://oculusvr.com/>.
- PHILIPKOSKI, K.** (2005). Patients Put on Thinking Caps. In: *Magazine Wired*. janvier. [on line]. Disponible au <http://www.wired.com/magazine/> [Accès le 25/09/2012].
- QUEAU, P.** (1993). *Le virtuel: Vertus et vertiges*. Seyssel, Champ Vallon.
- SUSSAN, R.** (2005). *Les utopies posthumaines*. Montreuil, Omniscience.
- TART, C.** (2001). *Multiple Personality, Altered States and Virtual Reality: The World Simulation Process Approach*. Dissociation vol. 3. [on line]. Disponible au https://scholarsbank.uoregon.edu/xmlui/bitstream/handle/1794/1853/Diss_3_4_11_OCR_rev.pdf?sequence=4 [Accès le 09/2012].

ISSN 2182-6552 03



9 772182 655002



UNITED NATIONS
PROGRAMME
MÉDITERRANÉE



RESEAU
TRANSMEDITERRANÉEN
DE RECHERCHE EN
COMMUNICATION