



Les masques immersifs : entre anciennes promesses et nouveaux usages ?

Rapport d'étonnement de l'atelier

Cycle national
de formation
2015 - 2016

Espaces de la
science, territoires
et sociétés

Les masques immersifs : entre anciennes promesses et nouveaux usages ?

Animateur de l'atelier

Etienne Armand AMATO, maître de conférences en sciences de l'information et de la communication à l'université Paris Est Marne-la-Vallée

Auditeurs de l'atelier

ADVOCAT Thierry, Chef de programme sur la gestion des flux de déchets et matières radioactives, Direction de l'énergie nucléaire, Commissariat à l'Énergie Atomique et aux Énergies Alternatives

BITAUD Corinne, Chargée de mission systèmes de l'innovation pour la bio-économie – technologies nouvelles, Direction générale de l'enseignement et de la recherche, Ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt

CARRE Florence, Coordinatrice scientifique climat, ressources, risques, territoires et société, Institut national de l'environnement industriel et des risques

DELATTRE Luc, Directeur de la recherche et des formations doctorales, Ecole nationale des travaux publics de l'État

ENTEMEYER Denis, Maître de Conférences, Université de Lorraine

FOUSSARD Christian, Vice-Président Risk Management, Responsabilitas

LETELLIER MARICHAL Caroline, Commissaire divisionnaire, cheffe de la division projets, Mission de gouvernance ministérielle des systèmes d'information et de communication, Ministère de l'Intérieur

MOREAU Vincent, Adjoint au directeur de programme centres d'excellence, Commissariat général à l'investissement, Premier Ministre

MOULIN Cyril, Chef des unités de soutien scientifique et technique, CEA Saclay, Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives

OTT Marie-Odile, Inspectrice générale, Inspection générale de l'administration de l'Éducation nationale et de la recherche, Ministère de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche

PAILLOUS Françoise, Déléguée régionale, Délégation régionale Nord Pas-de-Calais et Picardie, Centre national de la recherche scientifique

VERGRIETTE Benoît, Chef de l'unité, Unité risques et société, Agence nationale de sécurité sanitaire, de l'alimentation, de l'environnement et du travail

VEY Tristan, Journaliste, grand reporter, Service Sciences médecine, Le Figaro

Personnalités rencontrées

Philippe FUCHS, professeur, Centre de robotique, Mines ParisTech

François RINGARD, directeur général, Nolaroads

Michel REILHAC, auteur transmédia indépendant

Alain BERTHOZ, professeur, Collège de France, directeur, laboratoire de physiologie de la perception et de l'action (UMR 7152 – Collège de France/CNRS)

Geoffrey GORISSE, ingénieur réalité virtuelle free-lance, responsable des compétitions étudiantes. Laval Virtual, Arts et Métiers ParisTech

Alexandra IVANOVITCH, Centre de Recherches Interdisciplinaires, Institut Innovant de Formation par la Recherche, Université Paris Descartes

Judith GUEZ, chercheuse, laboratoire Image numérique et réalité virtuelle, université Paris 8, créatrice en art numérique

Serge TISSERON, psychiatre et psychanalyste, directeur de recherches, université Paris-Ouest

Philippe CARREZ, président fondateur, Suboceana

Sébastien KUNTZ, Président / CEO, MiddleVR

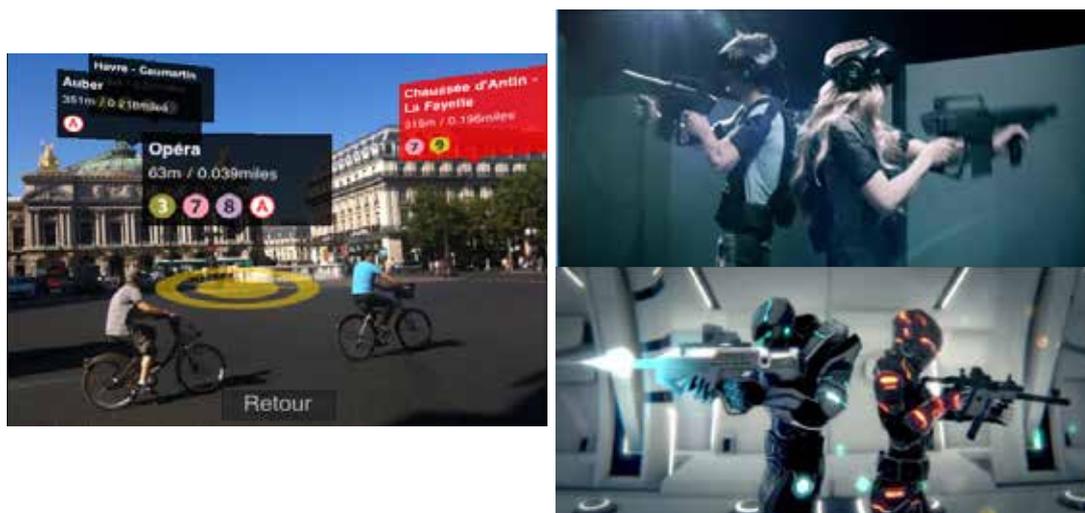
Introduction

Le masque immersif de réalité virtuelle, objet « star » de l'actualité technologique du début de l'année 2016, concentre sur lui cette interrogation fondamentale de notre rapport au réel, avec l'intensité particulière que lui donnent les possibilités nouvelles qu'il est le seul à offrir. S'il s'inscrit dans la progression continue de ce que permettent les sciences de l'image (cinéma et ses fameux « effets spéciaux », jeux vidéos, représentation 3D, salles de réalités virtuelles), son caractère « immersif » est en effet véritablement nouveau et immanquablement fascinant pour celui qui en fait l'expérience pour la première fois. Si différente est cette expérience que sa description semble trop fade. **Le masque, fixé à la tête, situe un écran à quelques centimètres de distance des yeux. L'image affichée, de nature stéréoscopique, est diffusée à travers des lentilles optiques dont le plan focal, situé au niveau de l'écran, projette ainsi l'image virtuelle à l'infini.** Ce dispositif de projection est couplé à des écouteurs et à des capteurs de mouvement afin de permettre une adaptation de l'image en temps réel. Cette conception permet de créer l'illusion pour l'utilisateur d'une immersion totale au sein d'un univers virtuel : celui-ci n'a pas d'autres repères visuels ou auditifs que ceux que lui confèrent le masque (à la différence d'un jeu vidéo, de salles 3D, ou des googles glasses, qui laissent à ces deux sens visuels et auditifs des repères sur l'environnement réel). Les versions les plus évoluées ont l'ambition d'ajouter des jeux de force ou de toucher qui accentueront encore l'immersion proposée.

Quelques précisions et repères

Il est important de noter que lorsque l'immersion repose sur un enrichissement visuel de la réalité par des informations virtuelles, on parle de « réalité augmentée » (RA) (cf. Figure 1a), contrairement à la « réalité virtuelle » (RV) pour laquelle l'utilisateur du masque est plongé dans un monde virtuel englobant (cf. Figure 1b).

Afin de poser quelques repères conceptuels, rappelons également que virtuel s'oppose à actuel et non à réel, il faudrait donc comprendre en toute rigueur l'expression réalité virtuelle au sens de virtualité réaliste (S.Tisseron). Ces dispositifs offrent donc la possibilité d'amener son esprit ailleurs, de se téléporter dans un autre lieu au prix d'une manipulation de notre appareil cognitif, de venir bousculer les a priori de l'entendement que sont l'espace et le temps.



Figures : Vision de réalité augmentée à gauche; réalité virtuelle à droite (port du masque en haut et vision en bas)

Les premiers prototypes sont apparus dès 1979. Citons notamment le LEEP (Large Expanse Extra Perspective) inventé par Eric Howlett, pionnier de la réalité virtuelle. Une première vague d'engouement pour cette technologie eut lieu à la fin des années quatre-vingt, essentiellement portée par une présence significative de l'objet dans plusieurs œuvres cinématographiques à succès (Tron, Brainstorm, Wargames...). **Il faudra pourtant attendre les années 2010 pour que la technologie des masques immersifs prenne un essor distinctif. L'inflexion est essentiellement due à la disponibilité grandissante de composants électroniques performants et peu onéreux**, suite à l'industrialisation massive des téléphones portables de type smartphone. Ce saut technologique qualitatif autorise désormais un rendu satisfaisant, tant en définition de l'image, en largeur de champ de vision qu'en vitesse et synchronisation des animations avec les mouvements de l'utilisateur.

Les applications possibles de cette technologie sont innombrables : nouvelle génération de jeux vidéos, nouvelles productions culturelles (films, reportages, nouvelle génération de « télé-réalité », arts vivants), tourisme, etc. qui dessinent un vaste marché « B to C ». D'autres applications concernent le monde professionnel : communication, design, industrie, architecture, santé (ex : lutte contre les phobies), simulateurs pour la formation continue, etc. **Au-delà de l'engouement médiatique** (couverture de nombreux magazines¹, articles et apparitions télévisuelles innombrables) suscité par de pareilles potentialités, **l'émergence dans la société de ces objets appelle à un questionnement complexe qui en appelle à des enjeux scientifiques, politiques, économiques et sociaux entremêlés et pour lesquels un travail de discernement est nécessaire** : clarification des potentialités et des limites de l'objet pour définir une projection réaliste de la croissance de ce nouveau « marché », réflexion et identification des possibles effets de ruptures induits par l'immersion, définition d'une stratégie pour la filière numérique française, constitution d'une régulation juridique voire éthique des usages et des contenus proposées en réalité immersive, traitement des risques en matière de santé publique, réflexion anthropologique sur les conséquences de la révolution impliquée par les nouveaux usages numériques, etc.

Au final, la fonction de ces masques sera-t-elle, tel un microscope ou un télescope, de permettre à nos regards d'accéder à une nouvelle dimension de l'univers sensible ? Ou bien, tel un appareil high-tech permettant de s'isoler d'autrui avec sophistication, d'espérer protéger nos égos de la réflexivité d'une réalité crue et parfois peu amène ?

Bubble or next big thing : quelle réalité à cette nouvelle économie de la promesse ?

1. Voir par exemple la couverture du Time magazine en août 2015

2. A peine deux ans plus tard la société annonce l'ajout à Oculus Rift de fonctionnalités sociales afin de permettre de mieux profiter de nouvelles expériences en réalité virtuelle. Elles seront également accessibles sur le Samsung Gear VR, le casque de réalité virtuelle de Samsung. Pour profiter de ces fonctionnalités il suffit de se créer un profil sur la plateforme Gear VR et ensuite de rechercher des amis pour interagir avec eux dans un espace virtuel. Les utilisateurs pourront également créer des chat-rooms, sortes d'espaces virtuels communs où interagir ou regarder ensemble des vidéos.

Peut-on accorder aujourd'hui plus de crédit aux promesses de déploiement des masques de réalité virtuelle alors qu'il est annoncé depuis plus de trois décennies ? Plusieurs composantes semblent jouer en sa faveur : a) la convergence des progrès technologiques contribue à **une baisse sensible des prix d'équipement pour le consommateur** (certains vendeurs de smartphones ajoutant la possibilité d'acquérir le masque lors d'un nouvel achat), b) simultanément, l'offre de contenu s'enrichit et se diversifie et c) les investissements des géants de l'internet dans le secteur sont massifs comme en témoigne par exemple l'acquisition d'Oculus Rift en 2014 par Facebook pour un montant de 2 milliards de \$².

Un écosystème complet serait ainsi quasiment en place pour permettre à la réalité virtuelle de sortir du « gouffre de la désillusion », troisième des cinq étapes du Hype Cycle for emerging technologies établi annuellement par le cabinet Gartner, pour atteindre (enfin ?) la « pente des lumières ». Cependant, des interrogations demeurent concernant les secteurs jugés les plus porteurs. En effet si le domaine du divertissement et des loisirs (jeux vidéo, pornographie, culture) semble en bonne place et bien médiatisé, il demeure que **le commerce et l'industrie Business to Business restent en tête des usages** (conception de maquettes virtuelles, formation et auto-formation sur équipement virtuel, showroom virtuels pour la vente en ligne...).

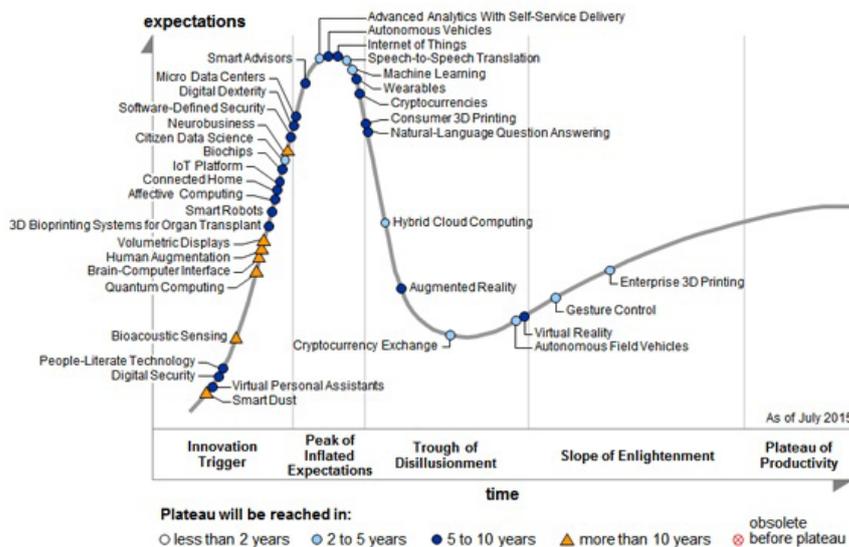


Figure 2 : Hype Cycle for Emerging technologies³

Selon le cabinet Digi Capital le marché global de la réalité virtuelle (RV) pourrait atteindre 30 milliards de dollars en 2020, auxquels s'ajouteraient 120 milliards pour la réalité augmentée (RA). Mais la réalité économique actuelle reste encore modeste avec 24 millions d'appareils (RV + RA) vendus en 2015 et une prévision de 12 millions de masques prévus pour 2017 selon une étude de CCS insights⁴. D'autres sources (IHTS) indiquent un potentiel de vente des masques de 7.2mdseuros d'ici 2020 ! Une société française, Immersion⁵, pionnière en réalité virtuelle, créée en 1994, vient d'entrer en bourse début 2016 avec une levée de fonds de 2,53Mieuros. Devenue leader européen et international, avec des clients tels que Airbus, Dassault, Thales, PSA Peugeot Citroën, le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, ou l'Institut national de recherche en informatique et automatique, elle illustre parfaitement l'essor du domaine. Pour aborder de nouveaux marchés et accroître sa visibilité, la société prévoit de poursuivre ses efforts en recherche et développement et en innovation et va notamment développer Shariing, plateforme universelle de collaboration pour connecter les systèmes de réalité virtuelle, les salles de réunion et les personnels à distance. Aujourd'hui en France, la Réalité augmentée représente potentiellement plus de trois mille entreprises et laboratoires mobilisables, des communautés d'acteurs et designers, un des plans de la « Nouvelle France industrielle », un vrai potentiel de développement économique mais la réalité virtuelle via le masque individuel n'est qu'une facette de ce champ. La Commission européenne finance depuis plusieurs années des projets de recherche collaborative et même de développement, qui se centrent sur les axes du développement culturel, du secteur médical et bien sûr de la simulation pour notamment des apprentissages spécifiques (piloteage et protection civile entre autres).

Du réel au virtuel, de l'immersion à la manipulation sensorielle assumée

Au-delà des applications potentielles et des questions de modèle économique, la réalité virtuelle ou virtualité réaliste pose des questions sur notre compréhension et définition même de la réalité. En effet, la question du réel est constitutive de toute l'histoire de la pensée et de la culture occidentale. **Connait-on le réel tel qu'il est indépendamment de ce que nos sens en perçoivent et/ou de ce que nos facultés intellectuelles en appréhendent ? Ou est-il toujours déjà déformé, reconstruit, par l'acte même d'appréhension de l'objet, auquel cas le monde réel est toujours déjà une quasi-production humaine ?** Cette vieille question de la philosophie de la connaissance a nourri les plus célèbres controverses philosophiques, du Traité de l'âme d'Aristote à la non moins fameuse Critique de la raison pure de Kant, sans que ces différentes écoles de pensée ne puissent jamais totalement

3. <http://blogs.gartner.com/hypecyclebook/files/2010/09/2010-EmergingTech-HypeCycle.png>

4. <http://www.realite-virtuelle.com/chiffres-avenir-realite-virtuelle-2407>

5. www.immersion.fr

se réconcilier. Cette question du réel est d'autant moins figée que notre rapport au réel n'a cessé de se modifier depuis que le projet moderne nous a donné pour objectif de nous rendre « maître et possesseur de la nature » en transformant ce que cette nature mettait à la disposition de nos capacités techniques croissantes. Cette capacité à explorer « ce qui est », à en connaître les composants ultimes, à en établir les liens de causalité, s'est logiquement accompagnée d'une capacité à le reproduire voire à le produire. A cet égard, l'apparition de l'image (photo, cinéma), et surtout leur maîtrise grâce à des technologies nouvelles (animation numérique), constituent probablement une rupture importante dans l'histoire de la technique. Les « sciences du numériques » ont progressivement démultiplié notre capacité de représentation jusqu'à l'infini. Nous pouvons créer un nouveau monde, substituer un monde « construit » à un monde « donné », choisir de délaisser le second pour le premier, avec une intensité, une durée, un « réalisme » croissant. La technique rejoint ainsi une vieille aspiration humaine, celle de substituer un monde parfait, celui de l'utopie, au monde réel immédiat lesté de tant d'imperfections.

L'originalité technique des masques immersifs tient dans la rupture qu'ils apportent par rapport aux dispositifs d'affichage classiques tels que les écrans numériques. L'inclusion et l'enfermement de la vision périphérique dans l'espace de représentation est véritablement « disruptive ». Le sujet, complètement isolé de son environnement visuel habituel, est amené à vivre une « expérience ». Le terme n'est pas fortuit : il signifie très directement la déconnexion complète avec le monde réel, qui démarre avec le port du casque et s'achève en le retirant. Le port du masque a la particularité d'annihiler les frontières physiques, comme les écrans, entre le monde virtuel et le monde réel. Le porter permet de se déconnecter complètement et de s'immerger dans un autre monde, virtuel celui-là. Le fait de pouvoir agir dans cet autre monde accroît le sentiment du porteur de vivre une expérience à part entière.

Les sensations éprouvées et leur portée font l'objet de différents tests dans des protocoles de recherche qui ont déjà abouti, dans certains cas, à des pratiques professionnelles :

- Lors d'expériences mêlant l'art et la technologie, Judith Guez⁶, chercheuse au laboratoire Image numérique et réalité virtuelle (Inrev, université Paris 8) a testé jusqu'à quel point il était possible de manipuler le cerveau en allant jusqu'à rendre acceptable une totale déconstruction de l'espace par une démarche progressive. Cette manipulation du cerveau, qualifiée à plusieurs reprises par les intervenants de notre atelier de véritable « hacking du cerveau », peut être utilisée pour faire naître des sensations jusqu'alors inconnues en créant l'illusion cognitive de se trouver dans le corps d'un autre et en suscitant ainsi une nouvelle forme d'empathie⁷. L'Homme en devient comme « intercepté ».
- Dans un cadre thérapeutique, l'expérience immersive peut être utilisée pour lutter contre des phobies en faisant revivre des situations traumatisantes à un patient afin de l'en immuniser progressivement⁸. On parle alors « d'Homme réparé ». Changer la perception de soi-même à travers un avatar virtuel permettrait de changer la confiance en soi dans le monde réel.
- Dans un cadre professionnel, la réalité virtuelle aide à acquérir des réflexes ou de la précision gestuelle. Elle sert ainsi d'entraînement à des situations délicates. Cet « Homme augmenté » par la puissance de la réalité virtuelle existe déjà partiellement (en dehors des univers immersifs, cf. introduction) et pourrait trouver de très nombreuses applications, civiles ou militaires.
- Pour des applications ludiques, la réalité virtuelle permettrait de réaliser ou plutôt de rendre « réalistes » ses propres désirs, donnant ainsi l'illusion d'atteindre « l'Homme rêvé ». Elle pourrait ainsi diminuer le sentiment de frustration et par là-même éviter certaines pulsions. En ce sens, elle serait plutôt bénéfique. Mais une perte de frustration pourrait être également nocive puisque, comme l'évoque Freud, le plaisir naît de la frustration. Qu'en serait-il alors d'un monde sans plaisir ?

Dans tous les cas, il existe une continuité forte entre la réalité virtuelle générée par le masque et le monde réel. Déconnecter le cerveau et se ré-immérer dans le réel peut, pour certains, prendre un

6. <https://judartvr.wordpress.com/project-type/realite-virtuelle-mixte/>

7. A. Ivanovitch, travaux en cours au sein du Centre de Recherche Interdisciplinaire attaché à l'université Paris Descartes, <http://unenuitdanslapeaudunaautre.fr/>

8. On recense déjà des pratiques thérapeutiques et des publications scientifiques sur ces sujets. Parmi de nombreux exemples, on pourra consulter le site du centre de réalité virtuelle de la méditerranée de l'université d'Aix Marseille : http://crvm.ism.univ-amu.fr/control_stress.html

certain temps, générer de la confusion et perturber certains sens. Elle n'est d'ailleurs pas préconisée aux enfants de moins de treize ans (à cause d'un risque de troubles de la vision alors que le développement du système nerveux visuel n'est pas encore abouti) et aux personnes épileptiques : la réalité virtuelle pose encore des problèmes de santé publique qui ne semblent ni parfaitement circonscrits ni maîtrisés à ce stade.

L'expérience de la réalité virtuelle comme promoteur d'empathie ?...

L'interaction particulière entre l'homme et la machine, offerte par le biais de masques qui décentrent l'individu et l'immergent dans le monde tel que vu par un autre, peut-elle modifier ou faire évoluer le rapport à l'autre ? **Les masques immersifs peuvent-ils être vecteurs d'empathie ?** Cette espérance a été plusieurs fois formulée par les différents interlocuteurs de l'atelier. Pour répondre à cette question, il est nécessaire de revenir à la notion même d'empathie. Concept suscitant méfiance et polémique, chacun plaçant dans cette notion une réalité multiple, thème journalistique à la mode ou objet d'études pour les neurosciences, la psychologie ou la philosophie, l'empathie apparaît comme une notion plus complexe que ce que semble traduire sa définition : « faculté intuitive de se mettre à la place d'autrui, de percevoir ce qu'il ressent » (Larousse). Les publications sur l'empathie mettent en lumière cette complexité. Il y apparaît que l'empathie met en jeu à la fois des processus neuronaux et cognitifs mais également des processus psychologiques voire physiologiques complexes.

Les réactions vives suscitées dans le groupe par la présentation de l'expérience « body swap » ou encore par les expériences menées par Chris MILK⁹ ont mis en lumière le caractère sensible de l'utilisation de ce concept, d'autant plus lorsqu'il est accolé à un objet technologique suspecté de leurrer volontairement le cerveau. L'idée que veulent démontrer ces expériences est que l'immersion dans la réalité virtuelle à travers les masques peut pousser l'individu à aller au-delà d'une vision égocentrée. L'immersion favoriserait la perception de ce que ressent un autre être humain et modifieraient ainsi favorablement la qualité des relations interpersonnelles et de la compréhension mutuelle.

Le postulat des expériences que l'on nous a présentées est que l'on se sert des masques immersifs pour tromper les repères du cerveau, pour court-circuiter la vision, et brouiller progressivement les sens pour projeter l'individu dans le monde de l'autre. Pour un court instant, l'individu devient presque l'autre. Il voit ce que l'autre voit. A la rigueur, il ressent physiquement ce que l'autre ressent. Mais, en définitive, **cette plongée dans le monde de l'autre ne le coupe-t-il pas justement de tout échange avec l'autre ?** Il « prend sa place » mais il n'y a pas d'interaction avec l'autre. En ce sens, sommes-nous encore dans un processus d'empathie ? En tout cas, nous sommes au moins très certainement dans une autre forme de relation au monde. Avec une webcam, nous pourrions également voir ce que l'autre voit, mais ce que les masques immersifs changent fondamentalement, c'est que le filtre du vecteur technologique qui nous permet d'accéder à ce que l'autre voit, est devenu transparent. Nous sommes immergés dans un autre monde par le biais d'une caméra que le regard de l'autre oriente.

Néanmoins, qu'elles relèvent d'un travail sur l'empathie ou d'autre chose, il faut s'interroger sur les motivations qui sous-tendent de telles expériences. Le côté ludique ne fait pas de doute même si l'expérience « body swap » qui nous a été présentée n'a visiblement pas complètement séduit les personnes qui s'y sont soumises. L'approche artistique a également été développée et à travers elle, l'idée de bousculer et de faire réagir. Cependant, notre attention doit être mise en éveil dès lors que l'on nous dit que, dans ce que l'on nous a présenté, la technologie n'est qu'un prétexte. Si elle favorise une expérience « d'empathie » limitée dans le temps, elle a également vocation à mieux comprendre et connaître nos perceptions socio-émotionnelles à travers l'analyse du fonctionnement de nos circuits neuronaux. **Ainsi, au motif d'améliorer nos compétences socio-émotionnelles, les masques immersifs n'ouvriraient-ils pas de nouvelles pistes d'études de notre cerveau en permettant justement d'analyser ses modes de fonctionnements émotionnels par le biais de l'immersion de l'individu ?** Dans la réalité virtuelle, le vécu n'est-il pas plus important que le réel...

9. https://www.ted.com/talks/chris_milk_how_virtual_reality_can_create_the_ultimate_empathy_machine?language=fr

...ou de renforcement de la fonction d'exutoire ?

Le jeu est clairement un dérivatif, et notamment un dérivatif de nos pulsions violentes (cf. les jeux du cirque, ou plus récemment les affrontements sportifs). Bien que la question reste encore assez largement controversée, des travaux récents conduisent à penser que, sauf pathologie préexistante, les jeux vidéo violents ne rendraient pas les joueurs violents (Ferguson, 2015). Les jeux joueraient plutôt un rôle d'exutoire. Des psychiatres suggèrent même que ce dérivatif pourrait permettre de faire reculer la criminalité (Markey et al., 2015). On constate également que les plus jeunes individus font très bien la part des choses, et probablement plus que la génération précédente, entre les pixels et la « vraie vie ».

Ainsi, les jeux violents proposés dans des masques immersifs, grâce à la puissance de l'effet de substitution qu'ils produisent sur le cerveau, pourraient constituer également des exutoires efficaces. Certains envisagent même que ce dérivatif puisse permettre d'accompagner le traitement de certaines pathologies, comme la désensibilisation de phobies, voire pour des pathologies lourdes en autorisant un passage à l'acte virtuel qui éviterait le passage à l'acte réel. En effet, « plus la charge émotionnelle est importante, plus la désensibilisation est efficace » (S.Tisseron).

Néanmoins, dans la mesure où, selon nos interlocuteurs, l'expérience vécue en virtuel marque la psyché autant qu'un vécu réel –ce qui signifie que la frontière entre le monde réel et le monde virtuel peut s'estomper dans nos souvenirs– on peut s'interroger sur les effets de ce type « d'expérience », d'une part sur la construction de la personnalité des personnes indemnes de pathologie, d'autre part sur l'évolution dans le temps des comportements dans le monde réel des personnes malades. Le problème est donc : **si les joueurs font aujourd'hui la part entre violences réelles et violences virtuelles des jeux vidéo « classiques », en sera-t-il de même avec les jeux en version immersive ?** Voire, à l'opposé de la revendication de stimulation de l'empathie portée par certains acteurs, pourrait-on utiliser la puissance émotionnelle de la technologie immersive pour « désensibiliser » des personnes de l'émotion que suscite naturellement la souffrance d'autrui ?

Une technologie aux confins de plusieurs disciplines avec des usages à imaginer (innovation) et à penser (éthique)

Une brève projection sur une cartographie de disciplines rend compte des enjeux scientifiques posés par les masques immersifs. Produit technologique et prothèse sensorielle, leur conception repose autant sur la physique (optique), les sciences de l'information (informatique, calculs, algorithmes, logiciel, commandes, images, contenus...), l'ingénierie (micro et nanosystèmes, photonique, électronique, matériaux, acoustique...) que sur les sciences cognitives (cerveau, neurosciences, cognition, comportement). Leurs usages convoquent largement les sciences humaines et sociales : anthropologie, philosophie, psychologie, culture, arts du spectacle, esthétique, sciences de l'art, langage, économie, droit... mais aussi, si l'on considère les applications, sciences de l'éducation, architecture et urbanisme, etc.

On l'a vu, les développements massifs autour des microtechnologies et des STIC (miniaturisation et puissance), à l'œuvre dans les produits grands publics de haute technologie (smartphones), des produits et arts visuels (tels que les jeux) forment un substrat technologique et de connaissance sur lequel repose le développement et la mise sur le marché grand public des masques immersifs. Ces masques illustrent parfaitement le processus d'innovation par filiation et réassemblage, nous rappelant que ce processus d'innovation produit naturellement un déséquilibre, bien naturel au « marcheur » qui doit mettre un pas devant l'autre. Des corpus de connaissance, tels que ceux qui permettent aujourd'hui de mettre sur le marché un produit de haute technologie, semblent bien établis tandis que les connaissances liées à ses usages sont en grande partie balbutiantes : « Le marcheur ne sais pas bien où il va ». Faisant un parallèle avec les smartphones, l'adoption du produit peut être liée, superficiellement à sa capacité distinctive, moteur de consommation, et plus au fond, à sa capacité d'innovation par les usages. Outre

des services bien « sérieux » (réparer son chauffe-eau en réalité augmentée ?), Musso nous inviterait à envisager que les masques immersifs puissent marquer une étape nouvelle dans les « industries de l'imaginaire », succédant au cinéma et aux jeux vidéos, par exemple. A cet égard ils permettent d'aller plus loin dans la possibilité de vivre des mythes tels que l'ubiquité, de voir sans être vu, s'affranchir de la pesanteur, etc. Portés par nos mythes et par l'économie, les masques pourraient bien illustrer une possibilité de « fabriquer les nouveaux mondes en même temps qu'il faut les « habiter ». Ainsi, si l'on considère l'idée que l'Anthropocène est souvent réduite à la somme des marques matérielles laissées par l'homme sur la terre, cette perspective de nouveaux mondes fabriqués, virtuels, participant à une expansion du monde physique, constitue-t-elle une autre dimension de l'Anthropocène ?

Un cas d'étude pour les recherches sur l'interdisciplinarité (ex : chercheuse en humanité numérique)

Le masque virtuel est un objet assez différent des ornements que les humains adoptent habituellement pour parer leurs visages : bijoux, coiffes, etc. A cet égard, il ne réunit pas au premier abord tous les arguments formant conviction. Sur le plan scientifique, **sa position aux confins de plusieurs disciplines fait par contre du masque immersif un cas d'étude avéré de recherches pluridisciplinaires** comme l'illustre la liste ci-dessus des disciplines. L'interdisciplinarité est à l'œuvre entre technologie et cognition, comme le présente très bien J. Guez¹⁰ lors de ses expériences mêlant l'art, la technologie et les aspects cognitifs sur le cerveau, tant les deux semblent en interaction étroite. N'est-il pas encore trop tôt par contre pour parler d'interdisciplinarité plus large, entre société et technologies tant le moteur des usages n'est encore que peu activé ?

Conclusion

Un nouveau champ des possibles s'ouvre désormais à nos sociétés : de nouveaux potentiels d'usages naviguant entre malices et délices, libération et aliénation, promesses d'expériences sensorielles inédites ou bien à l'inverse de truculentes addictions voire de comportements pathologiques. Il apparaît que la délinéation de ces nouvelles frontières suscite des interrogations légitimes. Pourtant, entre d'une part le point de vue de zéloteurs béats qui nous promettent une nouvelle ère de bienfaits pour l'humanité et, d'autre part, le catastrophisme de misonéistes armés de préjugés établis qui nous plongent dans les limbes de la confusion, il semble difficile d'articuler une pensée fondée en raison. Cela s'explique par la propriété qu'ont les masques immersifs de se greffer à notre univers avec privauté et de peut-être révolutionner de nombreux aspects de notre quotidien, voire de notre identité. Ainsi, il serait pertinent que masque immersif et réalité virtuelle deviennent un véritable sujet de recherche pluridisciplinaire et comme le préconise l'Académie des technologies¹¹, il conviendrait en sus de se saisir d'un débat éthique sur l'utilisation large des masques immersifs et de leurs impacts sur la société afin d'en déduire, à terme, des recommandations d'usages.

10. « Illusions entre le réel et le virtuel (IRV) comme nouvelles formes artistiques : présence et émerveillement » Thèse de doctorat des sciences, Paris 8, 2015.

11. L'Académie des technologies, dans une réflexion récente portant sur les questionnements de la société vis-à-vis des changements induits par les technologies, souligne l'importance de « ne pas minorer l'importance de ces changements, en particulier en évitant de les présenter comme de simples 'perfectionnements' de technologies préexistantes ou d'avancer que les inquiétudes qui s'expriment résultent d'une perception inexacte des risques. Il convient au contraire d'admettre que les technologies nous changent en profondeur, aussi bien dans notre perception de l'environnement, que de nous-mêmes, que de nos semblables. « Quelques réflexions sur la question de l'appropriation des technologies, mai 2015.

Références

P. Markey et al. (2015) *Violent video games and real-world violence: rhetoric versus data*. Psychology of popular media culture, vol 4(4), 277-295.

Ch. J. Ferguson (2015) *Do Angry Birds make for Angry Children? A meta-analysis of video game influences on children's and adolescents' aggression, mental health, prosocial behaviour, and academic performance*. Perspectives on Psychological Science, vol 10 (5), 646-666.

Restitution de l'Atelier Les masques immersifs : entre anciennes promesses et nouveaux usages ?

Débat animé par **Etienne Armand Amato**, maître de conférence en sciences de l'information et de la communication à l'université Paris Est Marne-la-Vallée

Avec :

Laurent CHRETIEN, directeur, Laval Virtual, directeur de programme Réalité virtuelle, Laval Agglomération

Philippe FUCHS, professeur, centre de robotique, Mines ParisTech

Chloé JARRY, productrice, nouveaux médias, Caméra Lucida Productions

Etienne Armand Amato : J'invite maintenant les rapporteurs du groupe à présenter leur restitution qui nous permettra de poser le contexte d'un sujet qui n'est pas simple.

Rapporteur 1 : Commençons par un premier point sur le fait technologique que constitue ce masque immersif. Qu'est-il précisément ? Il est avant tout un écran, placé à quelques centimètres des yeux, qui affiche une image de façon stéréoscopique offrant ainsi des qualités de profondeur et de relief. Ce masque a par ailleurs entre autres propriétés de couvrir la vision périphérique, ce qui est un élément important pour l'immersion. Il peut également être couplé avec d'autres dispositifs (écouteurs, capteurs de mouvements, etc.) pour adapter en temps réel le mouvement et l'image. Le masque permet donc de supprimer les repères visuels et auditifs autres que ceux qu'il confère lui-même. Le masque immersif n'est pas seulement un sujet technologique. Il concerne essentiellement des contenus. Il est donc important de discuter de l'image renvoyée du réel, de ce réel augmenté par superposition d'autres éléments. Globalement donc, le masque immersif apparaît comme un dispositif ébahi en ce qu'il permet de contempler un monde nouveau et ainsi de vivre des émotions. Tout au long de notre travail, nous nous sommes retrouvés dans l'interpellation lancée par Magritte en 1929 dans son œuvre célèbre intitulée Les images nous trahissent – Ceci n'est pas une pipe.

Aujourd'hui, on peut lire de deux manières différentes les courbes qui évoquent la croissance très forte que l'on attend sur beaucoup de sujets :

- d'un point de vue économique – au final, il s'agit d'une industrie ;
- avec plus de recul - la façon dont prospère une couche de production humaine depuis les premiers écrits, avec l'apparition de la photo, augmenté de façon significative par le cinéma hier, avec aujourd'hui les productions autour de l'image et avec une dynamique de production et de création humaine très forte demain.

Dans le rapport, nous avons mentionné un mot très à la mode actuellement – l'Anthropocène – pour insister sur les marques physiques croissantes laissées par l'homme à la surface de la Terre. Pour être plus précis, il faudrait parler d'Anthroposphère, cette sphère un peu matérielle de toute la production humaine que l'on a stockée dans des data centers et qui structure aussi la vision que l'on a sur le monde.

Rapporteur 2 : Sur cette image, nous voyons Geneviève projetée sur un écran de réalité virtuelle. La question : Geneviève vole-t-elle ? Il s'agit d'une expérience à laquelle nous avons été initiés dans le laboratoire d'Alain Berthoz, en compagnie d'Etienne Armand, et qui nous permet d'adresser la question

du rapport à son avatar. En quoi l'immersion de soi-même en réalité virtuelle et la confrontation avec son avatar suscitent-elles un nombre croissant d'investigations en psychologie, en sociologie, en design de jeux, vers les neurosciences, mais aussi des expérimentations plus appliquées dans d'autres secteurs comme l'éducation, la formation, etc. ?

Autre questionnement : l'homme intercepté, à savoir l'homme qui a peut-être subi un hacking de son cerveau. Au cours d'une séance, nous avons vu comment il était possible de parvenir à une manipulation toute relative du cerveau en plongeant un sujet en réalité virtuelle dans une déconstruction de l'espace dans lequel il évoluait. On comprend mieux ainsi le pouvoir d'intervention de la technologie sur le cerveau, sur la perception de la personne et sa capacité à ouvrir vers d'autres usages, comme le fait de susciter de l'empathie à travers la réalité virtuelle.

Expérimenter plus en réalité virtuelle, c'est aussi s'appropriier des savoirs qui sont produits par d'autres. C'est une question à se poser : la coupure d'avec le monde lorsque l'on rentre dans cet univers virtuel, ne réduit-elle pas la confrontation avec l'extérieur et n'induit-elle pas d'autres effets ?

« Dans la peau d'un autre » est une expérience qui a été réalisée lors d'une Nuit Blanche à Paris. Il s'agit de la recherche action sur le terrain. Dans cette expérience, chacun porte un masque, qui lui permet de voir le corps de l'autre. Déconstructrice pour certaines personnes, cette expérience a vraiment suscité des discussions dans le groupe, sur la notion d'empathie et sur la notion des pouvoirs engendrés par cette technologie sur la perception de soi.

Autre champ couvert par l'usage de la réalité virtuelle à travers le masque : le renforcement de la fonction d'exutoire. Le jeu est clairement un dérivatif, un exutoire. Dans les usages de ces masques, on a bien sûr d'ores et déjà les visites culturelles, l'industrie du pornographique, les visites immobilières, les visites de bâtiments, etc. Donc essentiellement des usages professionnels.

On observe également d'autres usages qui émergent en santé. Par exemple pour le traitement de phobies, de peur en avion, de vertige, ou la prise du syndrome post traumatique de guerre, chez les soldats US avec comme intermédiaire l'avatar.

Une question/observation pour finir : cette technologie existe depuis une trentaine d'années, elle s'est améliorée, s'est miniaturisée. Dans l'écosystème actuel, on voit les géants de l'internet ou du numérique investir massivement sur ces technologies. Cela pose la question de l'appropriation par le grand public d'une telle technologie. Cette appropriation par le grand public va-t-elle passer par l'amélioration de l'offre du contenu, son développement, son élargissement ? Le consommateur va-t-il être aussi un client consommateur, un créateur de contenus ?

Rapporteur 1 : Nous avons parlé de cerveau, de micro et nano technologies incorporées aux dispositifs, de contenus numériques très présents, mais nous avons peu parlé de bio. Or peut être s'agit-il là d'un sujet. Ce produit ne pourrait-il finalement pas être considéré comme un jalon sur la promesse de la convergence des NBIC d'il y a une quinzaine d'années ?

Nous nous sommes également appuyés sur l'image d'un cirque. Le cirque traduit depuis très longtemps l'appétence humaine pour le défi, pour l'imaginaire, pour le dépassement du réel. Le vecteur masque virtuel pourrait être un vecteur de produit de cette nature. Au début du XIXe siècle, le cirque passait une fois par an dans les villages. Aujourd'hui cette capacité est démultipliée, comme si nous étions à l'émergence d'une grande chose.

Une dimension que l'on a moins analysée : la question de la dimension sociale de ces technologies. Quelle société d'humains sommes-nous en train de produire ? Nous savons que nous avons un produit très transformant. Or la question de notre capacité à avancer sur les transformations qui vont être induites par la société est encore très ouverte. Nous avons du mal à penser cette transformation. En tout cas, dans les travaux de l'atelier, c'est une dimension sur laquelle nous sommes restés un peu

balbutiants. L'ombre de l'addiction et de la coupure avec l'autre ont plané. Mais en même temps, nous avons conscience qu'il peut s'agir là d'un outil de réseau social, autrement dit un outil de mise en relation des gens dans le monde virtuel. Les changements d'échelle pour penser à l'échelle de la société sont très difficiles : il est en effet très complexe de penser localement une technologie et l'intégrer plus largement à l'échelle de la société.

Alors, mythe ou réalité ? Nous devons répondre à cette question pour conclure. Musso nous dit que les grands mythes humains – ubiquité, capacité à être en apesanteur, etc. – pourrait être rendus possibles par cet objet. En ce qui concerne la notion de réalité, la question qui se pose est : que devient la réalité aujourd'hui ? Nous sommes face à un phénomène de dissolution de la réalité entre le monde qui nous environne, le monde que nous créons, le monde que nous environnons et que nous augmentons. Nous assistons à une forme de dissolution et donc à une forme de questionnement sur ce qu'est la réalité aujourd'hui puisque nous allons créer des mondes que nous allons habiter, grâce au masque immersif.

Le masque est un vecteur pour les sujets des sciences. Comme tous les médias qui se sont imposés, il est un outil dont il faut se saisir aussi sur les dynamiques sciences et société qui sont les nôtres.

Etienne Armand Amato : Merci beaucoup. Vous avez fait le choix de montrer des images chocs. Je pense qu'une manière de faire échos au travail du rapport en lui-même est de donner un temps de réaction à quelqu'un d'extérieur, en l'occurrence Laurent Chrétien, qui n'a pas contribué en tant que tel aux animations de l'atelier. Ce dernier vit l'actualité du visio-casque. En tant que directeur de Laval Virtual, il parvient en effet à identifier les mouvements d'acteurs et à les inscrire dans l'histoire aussi du domaine qui n'est pas toute jeune.

Laurent Chrétien : Laval Virtual est effectivement le premier salon au monde de réalité virtuelle, réalité augmentée, non seulement historiquement (nous en sommes à la 19ème édition) mais aussi en termes de taille. Cet événement nous permet donc d'avoir une vision des écosystèmes étudiantins, académiques, start-uppers, producteurs de contenus, entreprises établies, etc. Laval Virtual c'est aussi tout l'écosystème lavalais lié à la réalité virtuelle et à la réalité augmentée.

En ce qui concerne votre rapport, je voudrais revenir sur trois points.

- Il ne faut pas oublier le business. Si l'on parle autant aujourd'hui de la réalité virtuelle c'est bien parce qu'il y a d'importants drivers qui lancent leur masque sur le marché et qui espèrent en faire la nouvelle TV ou le nouveau smartphone.
- Les contenus et le champ des possibles sont infinis. Je pense même que nous n'avons pas encore tout imaginé.
- Les limites à se poser, notamment l'éthique à déployer dans cette nouvelle ruée vers l'or.

Il y a à peine 3 ans, le Salon Laval Virtual comptait encore une quinzaine de CAVEs (Cave Automatic Virtual Environment). Cette année, en mars 2016, il n'y en avait plus que deux. Les CAVE sont des systèmes échelle 1, avec des écrans, 2x2, 2x3, sur les murs et/ou au sol et au plafond, dans lesquels on entre avec des lunettes 3D pour voir l'environnement en 3D bouger en même temps que soi. Ces CAVE permettent de très nombreuses réalisations, en conception, en design, en ergonomie, etc. Autant d'applications qui sont désormais possibles avec des masques de réalité virtuelle. Nous sommes donc en train de passer de systèmes qui coûtaient entre 50 000 et 3 millions d'euros à des systèmes qui coûtent environ 900 euros. Les business sont en train de changer à toute vitesse et certains acteurs actuels se posent des questions sur l'avenir de leur business. D'autant que les majors attaquent massivement le marché et risquent de devenir ceux qui produiront l'ensemble des outils. Or la France a une véritable avance. Nous sommes en effet aussi bons dans le software que dans le middleware ou dans la production de contenus. Nous sommes d'ailleurs candidature Frenchtech pour la création d'un

réseau Virtual Tech. Nous espérons obtenir cette labellisation pour être très vite en mesure de structurer le marché de la production de contenus. Le champ des mythes est infini. Nous sommes loin d'avoir encore tout découvert. Les réseaux thématiques qui vont sortir (de la French Tech) seront d'ailleurs soit technologiques, soit sectoriels, soit promoteurs de cross fertilisation avec d'autres technologies. Le Laval Virtual Center va ainsi devenir un centre d'innovation d'usages sur ces nouvelles technologies.

J'étais il y a 3 semaines à une sorte de Davos du Tourisme du futur au sein duquel avec les autres participants nous avons pour mission d'imaginer ce que pourrait être le tourisme dans 30 ans. Nous nous sommes très vite confrontés à des sujets problématiques, de créations de mondes totalement virtuels de nouvelles planètes à explorer, etc. Nous nous sommes également demandés si le tourisme de demain sera sédentaire ? Allons-nous tout découvrir à travers nos masques ? Quid des interactions avec les autres ? Quid du fait de sentir ? Par rapport à cette problématique éthique, nombreux sont donc les sujets. C'est pourquoi, lors du prochain Laval Virtual, nous avons décidé de créer une succession de tables rondes dédiées à cette problématique embrassant les experts anthropologues, ethnologues, psychologues, sociologies, prospectivistes, pour commencer à identifier des points de vigilances sur les usages de cette technologie qui doit rester positive.

Etienne Armand AMATO : Merci pour cette intervention. Je propose maintenant de donner la parole à Chloé JARRY. Si la réalité virtuelle a longtemps été essentiellement associée au monde de l'informatique et au monde industriel, avec des enjeux d'investissements, aujourd'hui nous vivons une sorte d'ouverture avec l'apparition de nouvelles possibilités, y compris audiovisuelles. Chloé Jarry travaille chez Camera Lucida où, en charge d'une nouvelle écriture, elle en est venue au masque. Pouvez-vous nous faire part de votre réaction sur ce rapport ?

Chloé JARRY : Je suis productrice de contenus et viens de l'édition papier. Chez Camera Lucida, nous produisons du documentaire depuis 25 ans, avec une approche de documentation du réel et un regard d'auteur et d'artistes. Dans cette structure, je suis effectivement en charge des nouveaux écrans, des nouveaux médias, des nouvelles écritures. J'ai pour mission de faire du programme audiovisuel qui touche des audiences qui ne regardent plus des écrans traditionnels, en particulier la TV. Je dois donc essayer de trouver des façons de continuer à faire passer nos regards d'artistes, de créatifs mais aussi de documentaristes, sur des écrans qui correspondent plus aux usages d'aujourd'hui. Nous travaillons donc autour des casques de réalité virtuelle depuis 2 ans et demi, en particulier sur un projet de journaliste intitulé *The Enemy*. Dans cette brève intervention, je vais donc me concentrer sur les contenus.

Ce que j'ai trouvé très intéressant - et qui apparaît à la fois un peu comme un amalgame dans ce rapport - c'est le fait de parler de réalité virtuelle dès lors que l'on met un casque. Pour moi, il y a une différence entre une réalité virtuelle au sein de laquelle on interagit et un film à 360°. S'il est vrai que grâce au Cardboard (boîte en carton) de Google l'on a déjà une vraie impression d'immersion, il n'empêche que l'on ne bouge pas encore dans une réalité virtuelle. On est dans un environnement à 360° qui reste du film, même s'il s'agit de film en images de synthèse. Or le sentiment d'immersion est extrêmement accru lorsque le corps entier peut se mouvoir dans la réalité virtuelle. Nous, nous sommes surtout face à des enjeux de production. Que produit-on pour ces nouveaux masques ? En ce qui me concerne, j'envisage mon travail de productrice avec une certaine responsabilité. Nous sommes en effet aussi en France pour produire autre chose que ce qui se fait ailleurs. Nous avons d'autres moyens de produire - des aides publiques, le CNC (qui est très porteur sur ce type de production) -, ce n'est pas pour faire ce que pourraient faire les gros studios américains. Il est vraiment de notre responsabilité d'utiliser ces outils pour proposer d'autres types d'expériences. Laurent a évoqué l'avance que les français peuvent avoir dans ce domaine. Il est vrai que nous avons été présents cette année dans de nombreux festivals internationaux, anglo-saxons, que des productions françaises qui portent une vision

différentes ont été récompensées. Il faut continuer à aider ce genre d'initiatives et de visions. C'est vraiment ce que nous pouvons apporter en tant que co-producteur.

Après la production, il y a des enjeux de diffusion. Ces derniers sont extrêmement différents pour les casques immersifs. Nous avons été confrontés au même système lorsque nous avons commencé à produire des applications de contenus pour les smartphones et tablettes, à savoir : des stores qui choisissent ce qu'ils prennent ou ne prennent pas, et des circuits totalement fermés avec lesquels il faut négocier avec des contraintes extrêmement fortes et un véritable manque de liberté. Nous avons donc de vrais enjeux de communication sur nos contenus : comment les faire émerger au milieu de milliards d'applications ? Ce sont là des enjeux marketing face auxquels nous n'avons pas tout à fait la même puissance que d'autres producteurs de contenus. La nouvelle donne dans la production de contenus réside aujourd'hui dans l'impossibilité technique de faire émerger des contenus en dehors de stores détenus par les producteurs, le fabricant de casques. Comment peut-on détourner cela ?

Avant que les masques immersifs n'arrivent dans toutes les maisons d'ici quelques mois, je pense qu'ils vont arriver dans des lieux dédiés. Je pense évidemment aux musées, à tous ces lieux qui peuvent accueillir du public et qui ont des envies d'innovation, d'expériences nouvelles. Ce que le casque permet de vivre se situe au-delà de la création d'empathie. On est davantage dans de la création de souvenirs, de vécu. On ne regarde pas un contenu, on le vit, on se crée un réel souvenir comme si on avait vécu l'événement que l'on peut désormais recréer. Cela ouvre un champ immense. Nous avons donc la responsabilité d'essayer d'encadrer cette dynamique, de l'utiliser à bon escient et d'accompagner les créateurs.

J'ai donc dans l'ensemble trouvé votre rapport intéressant. J'ai tout de même été étonnée de sentir malgré tout un peu de scepticisme vis-à-vis de ces casques. Pour ma part, je travaille dans un milieu où il y a surtout de l'excitation de la part des réalisateurs et des créateurs de contenus. Et pour cause, il suffit de mettre un casque et on redevient un enfant de 5 ans tant sont fascinantes les potentialités désormais offertes. Si je trouve très sain d'avoir de la précaution, je trouve également qu'il est bon d'accompagner le mouvement avec enthousiasme.

Etienne Armand AMATO : Merci pour cet éclairage. Pour terminer cette mise en échos, je donne maintenant la parole à Philippe FUCHS.

Philippe FUCHS : Il n'est pas évident de traiter en dix pages d'un sujet que nous, nous avons traité à 101 auteurs, en près de 2000 pages. Pour commencer, il me semble important de bien situer la réalité virtuelle. Le masque immersif n'est qu'une partie de ce qui est en train de se jouer à l'heure actuelle. La réalité virtuelle n'est pas de la communication, ce n'est pas non plus un nouveau média, c'est un monde que l'on crée et dans lequel on peut agir - même si actuellement, les actions sont encore très limitées dans la plupart des cas. La rupture est donc importante. Je me bats sur ce sujet avec des chercheurs du domaine des STIC, moi qui suis issu de la robotique, donc de l'action. Faire de la réalité virtuelle c'est rendre possible l'action dans un environnement artificiel que l'on a créé. Cela pose bien sûr nombre de questions que vous avez soulignées, notamment celle de savoir ce que l'on va proposer aux utilisateurs et à la société.

La réalité virtuelle ne peut pas être résumée par la courbe de Gardner que l'on voit partout et qui est naïve. Sur cette courbe, on observe un pic en 1990-95. A cette époque, nous étions constamment contactés par les journalistes qui pensaient alors que nous allions très vite tout faire avec la réalité virtuelle. Les choses se sont ensuite un peu calmées puis ont doucement repris au niveau des applications professionnelles. Car n'oublions pas que les applications professionnelles en réalité virtuelle existent depuis 20 ans. A la SNCF, nous avons fait de la formation en réalité virtuelle aux conditions de sécurité pour les conducteurs de TGV. Ce domaine n'est donc pas nouveau. Toutes les recherches relatives au

fait de mettre une personne dans un environnement virtuel ont déjà été entreprises depuis longtemps. Dans l'environnement virtuel, il y a deux mots clés : l'immersion et l'interaction. Dans certains cas, on pense tout de suite à l'immersion. La première fois que l'on fait cette expérience, on est en effet un peu ébloui mais quand on prend un peu de recul pour réfléchir en termes d'applications, les choses se compliquent. Quoi qu'il en soit, les applications professionnelles en réalité virtuelle existent depuis longtemps.

La grande nouveauté aujourd'hui réside dans la baisse des coûts. Cette dernière a été rendue possible grâce à l'immense marché des smartphones. Les gains générés par ce dernier ont permis de concevoir de très bons écrans de petites dimensions à très haute résolution. Il y a 25 ans, les gens des jeux vidéo voulaient déjà faire des casques mais cela coûtait trop cher, c'est pourquoi dans la plupart des cas, ils se rabattaient sur de grands écrans. Il faut bien comprendre que le masque n'est qu'une interface virtuelle parmi d'autres. Si ce type d'interface visuelle a aujourd'hui tant d'impact, c'est parce qu'elle commence à être accessible au grand public – ce qui ne veut pas dire que tout passera par là. Ce qu'il est important de comprendre c'est de savoir ce qu'apporte la réalité virtuelle. Les usages peuvent concerner tous les domaines : la formation, la santé, la thérapie, la conception de nouveaux produits, le tourisme, etc. Mais l'environnement virtuel que l'on crée en réalité n'est pas du tout le même que l'environnement quotidien au niveau sensorimoteur, au niveau physiologique et au niveau cognitif. Dans notre société, nous parlons beaucoup de l'esprit, or nous devons aussi cultiver notre corps. Nous devons donc comprendre ce qui se passe au niveau sensorimoteur de l'être humain dans ces environnements virtuels. Pour ceux que cela intéresse, il existe un volume très bien fait par des spécialistes qui posaient des questions sur la manière d'envisager l'homme dans un environnement virtuel. Aujourd'hui, les questions sont encore plus nombreuses dans la mesure où c'est le grand public qui est désormais concerné. Comment le grand public va-t-il pouvoir s'immerger et interagir dans un environnement virtuel qui peut être totalement différent ? Il faut savoir qu'on peut faire au niveau artistique des mondes avec des incohérences au niveau de l'action, de la manipulation, des déplacements. Ces questions sont à approfondir par les gens des neurosciences qui seront certainement les plus à même de comprendre ce que l'on va pouvoir faire ou ne pas faire dans ces environnements virtuels. Des travaux existent déjà sur les usages de la réalité virtuelle. En termes de grands domaines, on peut distinguer : ceux qui depuis 25 ans travaillent dans les activités professionnelles ou les arts numériques ; ceux qui depuis 20 ans font de la réalité virtuelle dans les jeux vidéo - sauf que jusqu'à aujourd'hui, un jeu vidéo classique se jouait devant un petit écran, donc avec une immersion corporelle très faible. Désormais l'idée est de plonger la personne dans un environnement virtuel. Un exemple de modification : occulter la vision périphérique impacte largement la stabilité et les cohérences sensorimotrices. Les utilisateurs vont-ils accepter de faire une activité ludique, mais dans un environnement qui soit totalement différent du monde réel ? Ce sont là des questions de fond auxquelles nous allons devoir répondre dans les années à venir. La difficulté sera importante dans la mesure où en général les gens ne connaissent plus du tout le fonctionnement de leur corps. C'est donc un problème de fond pour la recherche future. Est-ce que tout le monde est en mesure de s'adapter à ces environnements virtuels ? Je peux vous assurer que c'est là une question que se posent les compagnies de jeu vidéo dont les premiers jeux de ce genre devraient sortir en fin de l'année.

Etienne Armand AMATO : Merci beaucoup. Nous le constatons bien : nous sommes dans une effervescence médiatique, créative et de promesses commerciales. D'où, au départ, l'étonnement formulé par les auditeurs : pourquoi s'intéresser à ce qui ressemble à un gadget à la mode ? Mais comme en témoigne le rapport, on voit bien la richesse de ce sujet et la complexité des questions qu'il soulève, celle de l'interdisciplinarité notamment. J'ouvre donc les questions à l'assemblée avant laisser la conclusion à Dominique Desjeux.

Questions / Réponses

Question de la salle : On sent dans vos exposés une dualité entre, d'un côté, les casques immersifs avec des applications ludiques, et, de l'autre côté, les salles immersives avec des opérations davantage liées à la recherche biomédicale ou au développement industriel. Cette dualité est-elle réelle ? Quel avenir pour les salles immersives ?

Philippe FUCHS : L'avenir reste complètement ouvert pour les salles. Les installations dont nous avons parlé sont une interface usuelle parmi d'autres. Leur principal avantage réside dans leur fonctionnalité et dans leur coût abordable pour le public. Prenons un contre exemple. Il existe des CAVE qui sont des interfaces visuelles beaucoup plus puissantes que des casques. Dans un masque, une fois passé le premier éblouissement, on se rend vite compte que l'interface visuelle est très bas de gamme par rapport à la capacité de la vision humaine. Il faudra donc attendre encore beaucoup de temps avant d'avoir avec les visio-casques des interfaces qui soient de qualité comparable. C'est d'ailleurs une des difficultés du cinéma. On a beau faire une vidéo à 360°, mettre 17 caméras haute définition et reconstituer l'ensemble sur un casque, la qualité visuelle reste relativement faible. Les usages ne sont donc pas les mêmes. Dans un casque, on est occulté. Dans un CAVE ou devant de grands écrans, on n'est pas occulté, on peut travailler différemment. D'où l'utilité des applications professionnelles. Dans 40 ans, nous aurons certainement des écrans souples à grande dimension, nous tapisserons nos chambres de grands écrans souples, nous mettrons le décor que nous voudrions et nous nous réjouirons de nous débarrasser enfin de nos casques immersifs.

Rapporteur : Permettez-moi d'introduire une question sur le sujet de la circulation des idées. Le casque sera-t-il un vecteur qui offrira une circulation plus fluide des idées ou au contraire un vecteur qui concentrera la production des idées ? Technologiquement, ce n'est tout de même pas simple : seuls ceux qui ont les moyens pourront produire de tels dispositifs.

Chloé JARRY : Dans l'industrie culturelle dans laquelle je travaille, c'est effectivement une vraie problématique, dans la mesure où ces projets sont très lourds à produire, et rencontrent des contraintes de diffusion.

Laurent CHRETIEN : Le monde industriel pratique la réalité virtuelle depuis longtemps. Les producteurs de contenus savent donc déjà faire. On observe une telle excitation dans le monde de l'audiovisuel, du cinéma, du film : tout le monde se précipite sur le sujet sans être formé, sans avoir compris qu'on ne conçoit pas un scénario en réalité virtuelle - donc avec de l'interaction et de l'immersion - comme on construit un scénario en 2D voire en 3D.

Philippe FUCHS : On peut comparer la situation qui nous intéresse à ce qui se passe sur Internet. Il existe de grosses exploitations et, en parallèle, chacun peut faire son petit site ou son appli. Tout est possible dans ces cadres là. Bien sûr, pour l'instant cela risque d'être développé par les gens des jeux vidéos qui ont des moyens importants. Mais il n'empêche pas que lorsque les gens auront acquis ces technologies, on verra se développer des applications spécifiques que toute personne pourra utiliser couramment. Mais il faut du temps pour en arriver là.

Etienne Armand AMATO : Les référentiels que convoquent les masques ont peu été évoqués mais sont très nombreux. On peut par exemple piloter un drone en utilisant un système de visualisation qui met le pilote en lieu et place de l'appareil manipulé à distance. Dans les jeux vidéos, les masques peuvent permettre une téléprésence à plusieurs dans d'autres univers. Ce sont tous ces référentiels médiatiques mais aussi pragmatiques qui ont été réinterrogés dans le cadre de l'atelier. Nous avons aussi traité des problèmes sociaux que cette innovation posait. Nous avons déjà vu à quelles situations a donné lieu l'apparition des téléphones dans les transports. Qu'en sera-t-il des masques ? Nous laissons le mot de la fin à Dominique Desjeux.

Dominique DESJEUX : Vous écouter m'a angoissé et stimulé en même temps. Je vais donc essayer de vous faire part de mes réactions. Face aux innovations, ma démarche consiste toujours à rechercher quelles sont les constantes lorsque quelque chose de nouveau apparaît et quelles sont les choses nouvelles qui apparaissent. Ce qui est flagrant dans le sujet qui nous intéresse, c'est la quantité énorme de technologies et la diversité de métiers qui sont ici en filigrane. On trouve en effet aussi bien les automates, les contenus, la cognition, etc. C'est très intéressant. Si l'on considère l'innovation comme le processus social de diffusion de l'invention, on commence à entrevoir les problèmes. J'en ai pour ma part repéré trois.

1) Un problème d'épistémologie simple, lié à l'illusion d'optique poussée à une échelle énorme. Avec ces masques, on se retrouve soudainement face à un changement total du rapport à la réalité, avec des dimensions nouvelles, etc.

2) Un problème d'addiction. Je travaille sur la question de l'addiction avec la Française des jeux notamment. J'ai ainsi repéré que :

- il y a des gens qui sont addicts quelle que soit l'activité – donc il y aura toujours des gens addicts ;
- il y a des effets cycle de vie de l'addiction ;
- les entreprises ont pour objectif de capter le consommateur final.

A la question de savoir ce qui est constant dans l'histoire, la réponse est assez simple. Comme toutes les techniques depuis la charrue, la technique qui nous intéresse est appelée à transformer le monde. Sauf qu'aujourd'hui, les transformations sont plus rapides. Ma première enquête en 1969 portait sur l'informatisation des stocks de yaourts chez Danone. On commençait alors tout juste à numériser. Ma première vraie enquête sur l'informatique a eu lieu en 1985. Elle portait sur la diffusion d'un logiciel de comptabilité et de gestion chez les agriculteurs. A l'époque personne ne savait ce qu'était une souris. Ensuite, la grande rupture a été pour moi entraînée par l'ADSL : soudainement, on a changé de vitesse. Depuis 2000 enfin, je travaille sur les serious games.

Toutes ces inventions, une fois sur le marché, vont faire l'objet d'une captation. Or les innovations de rupture ne se commandent pas. Elles sont un résultat relativement aléatoire qui fait qu'à un moment donné l'agrégation d'usages inattendus a donné lieu à un nouvel usage qui n'était pas contenu dans la technique de départ.



IHEST - 1, RUE DESCARTES - 75231 PARIS CEDEX 05
TÉL. 33 (0)1 55 55 89 67 - FAX : 33 (0)1 55 55 88 32
E-mail : ihest@ihest.fr - www.ihest.fr

L'IHEST est un établissement public à caractère administratif, prestataire de formation.
Déclaration d'activité enregistrée sous le numéro 11 75 42988 75 auprès du Préfet
de région d'Île-de-France - Siret n° 130 003 825 00010 - Code NAF 8411Z