

Formes et dynamiques d'attention, de présence et d'engagements

Sous la direction de

Étienne Armand Amato et Étienne Perény

Présentation de Étienne Armand Amato et Étienne Perény

Robots de téléprésence et modalités en réunion mixte : repérages du conditionnement technologique de l'attention

JOSÉPHINE RÉMON, MABROUKA EL HACHANI

Le « swipe » pour se rencontrer ou la promesse d'une interaction « fluide »

INÈS GARMON

Médiations techniques et sentiment de présence : effets des délais temporels sur le croisement perceptif

GAËLLE GARIBALDI, GUNNAR DECLERCK, CHARLES LENAY, AUBERT DOMINIQUE

Agentivité et présence dans les environnements virtuels

OLIVIER NANNIPIERI

De la présence à l'incarnation - Proposition d'un méta-modèle pour la réalité virtuelle

GEOFFREY GORISSE, OLIVIER CHRISTMANN, SIMON RICHIR

L'expérience communicationnelle immersive dans WoW, entre présence et engagement
Dynamiques d'équilibre entre espaces physique et numérique.

GHOUL SAMSON JACQUES, BONFILS PHILIPPE

Socialisations volontaires, médiateurs et régimes d'engagement dans les mondes virtuels
L'invitation, l'annonce et la carte : trois médiateurs des régimes d'engagement en plan et exploratoire lors d'événements en ligne

JEAN-FRANÇOIS LUCAS

Attention, présence et engagement : des concepts transversaux au cœur des arts et des technologies de l'image et de l'expérience esthétique

EDMOND COUCHOT, ÉTIENNE ARMAND AMATO, ÉTIENNE PERÉNY

Attention, présence et engagement : des concepts

pluriels éclairés par la neurophysiologie en interaction avec les mondes numériques

ALAIN BERTHOZ, ÉTIENNE ARMAND AMATO, ÉTIENNE PERÉNY

www/editions-design-numerique.fr



Interfaces numériques

Dossier

Formes et dynamiques d'attention, de présence et d'engagements

Sous la direction de

Étienne Armand Amato

et Étienne Perény

Interfaces numériques

Dossier

**Formes et dynamiques
d'attention, de présence
et d'engagements**

sous la direction de

Étienne Armand Amato
et Étienne Perény

© AFDI 2018

ISBN 978-2-84932-107-2
ISSN en cours d'attribution

Directeur de publication : Nicole Pignier

Éditions Design Numérique
41, Boulevard Auguste-Blanqui 75013 PARIS
email : bd@designersinteractifs.org

<http://www.editions-design-numerique.fr>

Interfaces numériques

Rédacteurs en chef de la publication

Benoît Drouillat Association *designers interactifs* et designer interactif
Nicole Pignier Centre de Recherches Sémiotiques, Université de Limoges

Membres du comité scientifique

Anne Beyaert Université Bordeaux 3
Jean-Jacques Boutaud Université de Dijon
Dominique Cotte Université Lille 3
Bernard Darras Université Paris 1
Maria Giulia Dondero Université de Liège
Jean-Pierre Jessel Université de Toulouse 2
Sylvie Leleu-Merviel Université de Valenciennes
Éléni Mitropoulou Université de Limoges
Françoise Paquienseguy Université de Lyon – Sciences Po Lyon
Sophie Pène Université Paris 5
Pascal Robert ENSSIB, Laboratoire ELICO, Université de Lyon
Ugo Volli Université de Turin

Membres du comité de pilotage

Céline Bryon-Portet Institut National Polytechnique Toulouse
Sophie Anquetil Université de Limoges
Éric Kavanagh École de design, Université Laval
Catherine Kellner CREM, Université de Metz
Michel Lavigne LARA, Université Paul Sabatier Toulouse 3
Dominique Sciamma R&D de Strate Collège, Sèvres
Isabelle Sperano École de design, Université Laval
Bruno Guiatin Université de Limoges
Sandra Mellot Université Catholique de l'Ouest

Membres du comité de lecture

Anne-Sophie Bellair Université de Limoges
Stéphanie Cardoso Université Bordeaux 3

Alexandre Coutant	Université de Franche-Comté
Thierry Gobert	Université de Perpignan Via Domitia
Emilie Lhostis	Université Bordeaux 3
Vivien Lloveria	Université de Limoges
Marc Monjou	École Supérieure d'Art et Design de Saint-Étienne
Jacynthe Roberge	École de design, Université de Laval
Shima Shirkhodaei	Université de Liège
Didier Tsala Effa	Université de Limoges

Interfaces numériques

Interfaces numériques est une revue scientifique internationale spécialisée dans le design numérique. Elle a pour objectif de faire coopérer des professionnels, des chercheurs universitaires et des chercheurs en école de design sur des problématiques liées au design numérique que les sciences humaines (sciences de l'information-communication, anthropologie, sociologie, sémiotique, histoire de l'art, philosophie...) traitent avec une ouverture pluridisciplinaire réelle.

Interfaces numériques souhaite donner la parole aux chercheurs et designers francophones qui interrogent, avec toute la distance critique nécessaire, le design numérique, domaine dans lequel jusqu'à présent les recherches anglophones trouvent davantage d'espaces de publication.

Avec trois parutions par an, elle traite des enjeux de sens, des enjeux sociétaux au cœur des interfaces numériques qui concernent un public de professionnels, d'étudiants, d'élèves et de chercheurs.

Chaque numéro d'*Interfaces numériques* propose :

- Un dossier thématique en deux parties : 1) des « entretiens » avec des professionnels et 2) 6 à 8 « articles de recherche » ;
- une partie « jeunes chercheurs » dédiée aux doctorants ou jeunes docteurs avec 2 articles sur le design numérique.
- une partie « notes de lecture » permettant une veille documentaire critique ;
- une partie « ouvrages » donnant un état des lieux de revues, et livres publiés dans le domaine.

Les entretiens et articles sont écrits en français. Les titres, résumés et listes de mots-clés sont obligatoirement en français et anglais.

Sélection des articles et montage des dossiers

La direction de la revue invite les chercheurs qui souhaitent coordonner un dossier à proposer une thématique avec un appel à contribution qui sera examiné par le comité de pilotage. La coordination d'un dossier implique la gestion de :

- la diffusion de l'appel à communication ;
- la mise en place d'un calendrier validé par le comité de pilotage ;
- la mise en place d'un premier comité de lecture pour la sélection des propositions d'articles ;
- l'expertise en double aveugle par le comité de lecture de la revue et un comité de lecture *ad hoc* ;
- l'envoi aux auteurs des expertises et de la feuille de style ;
- la relecture finale avant l'envoi pour validation au comité de pilotage ;
- l'engagement de chaque auteur à produire un article antérieurement et postérieurement non publié ailleurs (ni en partie ni dans son intégralité) hormis le résumé et les mots-clés pour communiquer sur sa publication dans *Interfaces numériques*).

Pour toute proposition ou/et question, merci de contacter :
Benôit Drouillat : bd@designersinteractifs.org
ou Nicole Pignier : nicole.pignier@unilim.fr

Si vous souhaitez nous tenir informés d'une parution d'ouvrage (livre, revue) qui traite de design numérique, n'hésitez pas à contacter Nicole Pignier : nicole.pignier@unilim.fr.

Notre revue proposera, sur réception d'un exemplaire, soit une note de lecture, soit un référencement de l'ouvrage avec son résumé.



Interfaces numériques

Dossier > Formes et dynamiques d'attention, de présence et d'engagements

Sous la direction de Étienne Armand Amato et Étienne Perény

- 1 Présentation de Étienne Armand Amato et Étienne Perény
- 20 Robots de téléprésence et modalités en réunion mixte : repérages du conditionnement technologique de l'attention
JOSÉPHINE RÉMON, MABROUKA EL HACHANI
- 40 Le « swipe » pour se rencontrer ou la promesse d'une interaction « fluide »
INÈS GARMON
- 56 Médiations techniques et sentiment de présence : effets des délais temporels sur le croisement perceptif
GAËLLE GARIBALDI, GUNNAR DECLERCK,
CHARLES LENAY, AUBERT DOMINIQUE
- 77 Agentivité et présence dans les environnements virtuels
OLIVIER NANNIPIERI
- 94 De la présence à l'incarnation
Proposition d'un méta-modèle pour la réalité virtuelle
GEOFFREY GORISSE, OLIVIER CHRISTMANN, SIMON RICHIR

- 115 L'expérience communicationnelle immersive dans WoW, entre présence et engagement
Dynamiques d'équilibre entre espaces physique et numérique.
GHOUL SAMSON JACQUES, BONFILS PHILIPPE
- 139 Socialisations volontaires, médiateurs et régimes d'engagement dans les mondes virtuels
L'invitation, l'annonce et la carte : trois médiateurs des régimes d'engagement en plan et exploratoire lors d'événements en ligne
JEAN-FRANÇOIS LUCAS
- 158 Attention, présence et engagement : des concepts transversaux au cœur des arts et des technologies de l'image et de l'expérience esthétique
EDMOND COUCHOT, ÉTIENNE ARMAND AMATO, ÉTIENNE PERÉNY
- 173 Attention, présence et engagement : des concepts pluriels éclairés par la neurophysiologie en interaction avec les mondes numériques
ALAIN BERTHOZ, ÉTIENNE ARMAND AMATO, ÉTIENNE PERÉNY

Notes de lectures

- 191 Journalisme et réalité virtuelle. Emotion ou information ?
L'Harmattan, 2017
EMILIE ROPERT DUPONT
- 194 La toile que nous voulons
Fyp Editions, 2017
BERNARD STIEGLER, JULIAN ASSANGE,
DOMINIQUE CARDON, PAUL JORION
- 197 Remplacer l'humain. Critique de l'automatisation de la société
Editions l'Echappée, 2017
NICHOLAS CARR

199 La silicolonisation du monde :
L'irrésistible expansion du libéralisme numérique
Editions L'Echappée, Collection pour en finir avec, 2016
ÉRIC SADIN

Parutions récentes

202 Recensement de Benoît DROUILLAT

Formes et dynamiques d'attention, de présence et d'engagements

Présentation

< Étienne Armand Amato¹ > < Étienne Perény² >

1. *Laboratoire Dicen-IDF, Université Paris-Est Marne-la-Vallée
IFIS, 6-8 cours du Danube, bât. Érasme - 77700 Serris
etienne-armand.amato@u-pem.fr*

2. *CréaTIC, Université Paris 8
2 rue de la Liberté - 93526 Saint-Denis cedex
pereny@gmail.com*

DOI:10.3199/RIN.1.1-n © AFDI 2012 IN_DOI

1. Un pouvoir d'attraction faisant controverse

Bien que récurrentes dès la première « informatisation de la société »¹, les controverses concernant l'attractivité des logiciels et médias interactifs se multiplient avec l'actuelle « transition » ou « révolution numérique ». En cause, la généralisation des appareils et écrans connectés, leur usage quotidien, la profusion de données et outils. Surtout, leurs logiques sociotechniques semblent exacerber des comportements relationnels, récréatifs ou productifs qui captivent voire capturent des utilisateurs. Les critiques portent sur des tendances compulsives, hédonistes ou futiles, servant à l'excès l'individualisme, l'utilitarisme ou certains communautarismes.

¹. Pour reprendre le titre du rapport Nora-Minc, paru en 1977.

Pour tout amateur ou professionnel du numérique, difficile de ne pas réagir à ces problématiques de surinvestissement, avec leurs corollaires négatifs : désagrégation/mutation du lien social ; « disparitions » du corps², des relations, des cadres traditionnels, des valeurs, du sens commun, etc. D'autres inquiétudes également portent non plus sur les usages, mais sur l'offre : licences abusives, publicités intrusives, algorithmes de recommandation, violation de confidentialité ou d'identité, avec des problèmes de vie privée, d'exploitation et de croisements des données, de traçabilité, etc. Bien des aspects que peinent à contrebalancer les perspectives de nouvelles socialisations, d'émancipation, d'autonomisation et de « capacitation³ ».

Dans tous ces cas de figure, sont à l'œuvre des phénomènes émotionnels, mais aussi cognitifs, physiques et technologiques qui deviennent centraux, soit d'un point de vue critique sur « les industries de l'attention » (Boullier, 2009), soit pour des raisons d'efficacité (ergonomie, design) ou bien pour une meilleure communication (politique, commerciale, publicitaire). L'interconnexion des « machines informationnelles » (Simondon, 1969) et des hommes a produit, et continue d'inventer, des *manières d'apparaître et d'être* qui séduisent par l'ensemble des commodités offertes. Les diverses présences qu'elles instaurent méritent d'être interrogées. Les unes substituent à notre condition ordinaire des existences dans des mondes à part entière, fictionnels ou réalistes comme avec les jeux vidéo et la réalité virtuelle. Les autres ancrent les utilisateurs dans des milieux informationnels réticulaires où ils sont manifestés en tant qu'icônes, symboles ou traces, à l'instar du Web, des réseaux socio-numériques, et des applications mobiles (Merzeau, 2009). Loin de ne procurer qu'une simple « mise en présence », tous ces dispositifs numériques, qu'ils soient à dominante simulationnelle « cyber » ou informationnelle « hyper » (Perény et Amato, 2009), proposent des interfaces qui organisent de singuliers

². Thématique récurrente des années 1990 (Missonnier et Lisandre, 2003).

³. Traduction du terme d'*empowerment* qui désigne l'accroissement du pouvoir d'agir des individus ou des organisations.

rappports d'engagements entre des subjectivités humaines (Guattari, 1987) et des processus « techno-logiciels » (Perény, 2013).

2. Formes et dynamiques : enjeux et pluralités des notions étudiées

En rencontrant la subjectivité des êtres humains, chaque objet socio-technique de nature électro-numérique organise et favorise certaines dispositions d'esprit et de corps relativement caractéristiques que l'intitulé de ce dossier de recherche tente d'embrasser, et que nous allons montrer par une brève décomposition de ces termes.

Tout d'abord, parler de « formes » souligne que l'être humain a affaire à des configurations matérielles et perceptives, relativement commensurables et qualifiables par rapport à ses modestes sens et moyens. Ces agencements *hard* et *soft* sont aussi dotés de finalités, grâce à l'adéquation entre forme et fonction dont s'occupe le design. Une forme aussi porteuse de significations et liée aux processus d'information, *in-formare* renvoyant étymologiquement à la « mise en forme ».

Si les formes pointent la spatialité, les « dynamiques » renvoient aux temporalités, aux rythmes et à leur variation d'intensité et de qualité, aux continuités et ruptures. Pour les saisir, il s'agit de prendre en compte la circulation des flux – tant de données que d'activités –, donc d'examiner les interdépendances évolutives entre les nombreux composants qui sont mis en interaction et, ici en particulier, en relation systémique, au sein et autour de différents dispositifs techno-sociaux.

Le parti pris est que ces deux prismes puissent d'une part, constituer une approche méthodologique productive, et d'autre part, qu'ils rendent compte d'emblée d'une pluralité propre à nos trois notions centrales. Pour rapidement les évoquer, car elles seront analysées tout au long des contributions, l'attention désigne une capacité, celle de remarquer, identifier et comprendre, en vue notamment de s'adapter, réagir et décider d'un comportement (Depraz, 2014). Vigilance, focalisation, concentration, ou au contraire distraction et désintérêt, conditionnent

l'attitude et les marges de liberté. Il en va de même pour la qualité des activités et des résultats, de sorte qu'elle a fait l'objet d'un champ unifié de recherches convergentes sur « l'économie de l'attention » (Citton, 2014), en termes de mesure et de sollicitations.

La présence constitue un enjeu fort (Weissberg, 1999), d'emblée constitutif des médias de représentation (peinture, photographie, cinéma), qui produisent, par définition en re-présentant, l'impression d'avoir en face de soi ce qui est montré. Mais plus encore avec les « médias du direct » – radio et télévision –, s'institue une possible projection à distance, celle d'une présence éloignée devenue proche, immédiate et prégnante. Quant aux médias interactifs de type multimédia-hypermédia, ils se sont occupés de prodiguer une certaine présence à l'utilisateur au sein des interfaces, pour ne pas « s'y perdre » et pouvoir agir, comme avec la flèche de pointage, le curseur et autres signalétiques se faisant indices car témoignant de traces d'activités (Peraya, 2014). Mais la problématique de la « présence », comme *état de fait et de vécu*, s'est imposée avec les médias de simulation, structurant des environnements immersifs à la fois habitables et transformables. En plus de la stricte téléprésence, depuis longtemps à l'œuvre dans les visioconférences ou la vidéocommunication bidirectionnelle et synchrone (Licoppe, 2012), ainsi que dans les systèmes de télémanipulation et télérobotique, c'est aussi la généralisation des jeux vidéo en ligne et la popularisation de la réalité virtuelle qui a élargi l'hypothèse d'une possible « télé-existence », autrement dit d'une vie pleine et entière dans des mondes artificiels.

En contexte interactif, il a semblé justifié de parler des « engagements », pour ne pas se réduire au champ de réflexion dit des théories ou de « la psychologie de l'engagement » (Girandola, 2003) au singulier, qui étudie en sciences humaines et sociales la manière dont les individus et groupes sont influençables. Cela rejoint la question assez ancienne de la manipulation et de la « servitude volontaire »⁴, avec des

⁴. Selon l'expression d'Étienne de La Boétie et de son extraordinaire *Discours de la servitude volontaire*, paru en 1576.

protocoles à la Milgram⁵ en psychologie comportementale et sociale, ou avec divers cas de figure typiques en morale, politique ou économie, basés sur la théorie des jeux et des agents rationnels. La mise au pluriel du mot engagement permet d'intégrer cette variété de problématiques, pour tenter de comprendre comment le numérique nous saisit et nous mobilise, en fabriquant aussi de nouvelles formes « d'attachement » (Latour, 1988).

Grâce à cet intitulé spécifique, le présent numéro de la revue *Interfaces Numériques* ambitionne donc de nourrir la théorisation des rapports unissant l'attention, la présence et l'engagement. Il pose d'emblée l'investigation au niveau des modalités d'implication concrètes, celles produites tant par les médias interactifs que par les situations vécues avec les objets informatisés ou connectés. Il convient de rappeler que dans nos domaines de recherche ou de conception, l'attention correspond au rapport s'établissant entre perception, voire réception, et cognition focalisée. Depuis l'héritage des sciences humaines distinguant par exemple la concentration et l'attention flottante de la psychanalyse, jusqu'à sa conceptualisation réactualisée par des travaux ayant fait date sur l'« hyper-attention » versus « attention profonde » (Hayles, 2007), cette notion a été réinterrogée du livre à la télévision, en passant par la radio, la bande dessinée et la fameuse « direction de spectateur »⁶, selon l'expression revendiquée par Hitchcock. Dans le large domaine de l'interactivité, le consensus paraît plus difficile, car loin de la simple « prise continue d'information » pourrait-on dire, elle devient attention « en vue de » de l'agir.

La notion de présence a pris corps historiquement dans le domaine de l'informatique, dès 1980 sous l'impulsion du pionnier Marvin Minsky qui évoque la « téléprésence » comme capacité à se projeter avec efficience dans un autre contexte d'activité, par télémanipulation ou

⁵. Stanley Milgram a réalisé une célèbre expérience montrant la difficulté de résister à l'autorité même face à des consignes de torture. Voir *La soumission à l'autorité*, Calmann-Levy, 1974, régulièrement réédité depuis.

⁶. Expression recueillie par François Truffaut dans ses célèbres « entretiens » avec le cinéaste états-unien, parus en 1966.

télérobotique. La revue du MIT *Présence : Teleoperators and Virtual Environments*⁷ articule dès les années 1990 des théories et des pratiques au profit du champ innovant de la réalité virtuelle et de ses applications professionnelles. Depuis, cette problématique s'étend largement aux médias audiovisuels de simulations interactives, et aux réalités dites augmentées, altérées, mixtes, etc. Sur un versant plus grand public, l'apparition des jeux vidéo en réseau, incluant des utilisateurs distants, comme la popularisation des pratiques de l'avatar dans les univers persistants, a généralisé des modes de « présence à distance » ouvrant à des rapports de coopération inédits (Boussara et Poissant, 2013).

Concernant l'engagement en milieu interactif, c'est la prise en compte de la nécessaire participation du sujet en termes de transactions et d'actes concrets qui a primé dès le début de l'informatique, notamment avec la relation dialogique et les différentes modalités de commandes associées qui se sont ensuite complexifiées avec la bureautique. Avec les jeux vidéo, la palette d'interactions possibles s'est démultipliée, au profit de nouvelles « mécaniques » d'implication et de décisions. Le « game design » (Genvo, 2006) a bénéficié des apports de l'ergonomie, de la psychologie positive et des sciences de la cognition pour déclencher des engagements prenants. Ont alors émergé nombre d'interrogations sur la responsabilité, y compris morale ; sur les conditions du plaisir, du sensible et de l'expérience vécue ; ainsi que sur les effets de l'accomplissement vidéoludique. De son côté, le web design établissait des règles de continuité d'action (pour rendre acceptables et aisés les processus), de consultation, de contribution ou d'achat, et explorait des formes d'interactivité ludiques et visuelles avec les solutions *Adobe* (*Shockwave* puis *Flash*), puis avec l'HTML 5.

⁷. La revue a été fondée en 1992, voir URL : <https://www.mitpressjournals.org/presence> (consulté le 28 avril 2018).

3. Présentation des articles rassemblés

Fédérés par un tel intitulé, les articles de ce dossier privilégient tous, d'une manière ou d'une autre, les approches empiriques ou les terrains concrets, qu'il s'agisse d'un dispositif grand public (*Tinder*, *World of Warcraft*, *Second Life*) ou expérimental (robots de téléprésence en test, protocole minimaliste de laboratoire, méta-modèle d'évaluation de la présence). Chacun fait l'effort de poser clairement un socle de références en vue de discuter les définitions des principaux concepts et leur champ de pertinence.

À l'exception des deux premiers, les articles forment un corpus homogène qui analyse la transformation des interactions et la transfiguration des corps au sein de systèmes immersifs en temps réel, simulant environnement et relations. En décortiquant les interfaces et les phénomènes d'avatarisation (Perény, 2013), ils fournissent de manière circonstancielle des conclusions à opérationnaliser, et alimentent par leur méthode une boîte à outils en devenir pouvant mieux déconstruire les vécus étudiés.

Ouvrant le dossier avec un appréciable cadrage théorique, le premier article⁸ de Joséphine Rémon et Mabrouka El Hachani rend ensuite compte d'une collaboration entre chercheurs rassemblés grâce à plusieurs moyens de communication et de télétravail : visioconférence ; simple co-présence ; et « robot » de téléprésence *Beam@*, sorte de plateforme mobile sur roulettes, munie d'un écran figurant le visage de la personne lointaine. Ce terrain d'investigation a le mérite d'être particulièrement réflexif, car c'est un séminaire portant sur cette même thématique. Il s'avère complexe et riche en raison du nombre de dispositifs simultanément à l'œuvre, rendant néanmoins délicate une analyse synchronisée. De fait, les résultats exploratoires portent sur la façon dont le robot est approprié par une nouvelle utilisatrice, à travers une découverte qui en révèle les effets de présence et les potentielles métaphores d'usage. Ils montrent que la focalisation des interactions se

⁸. Intitulé : « Robots de téléprésence et modalités en réunion mixte : repérages du conditionnement technologique de l'attention ».

centre sur le triptyque puissance sonore / qualité de la voix / nature des paroles. Bien que cette dynamique subisse des ruptures de rythme, des équivoques ou des problèmes de re-spatialisation et de proxémie entre les participants, l'étude repère bien la manière dont émergent des solutions « bricolées » entre les parties prenantes pour réguler les relations interpersonnelles, et ce, malgré le brouillage des frontières et règles habituelles.

La seconde contribution d'Inès Garmon⁹ se penche sur une modalité particulière de l'interactivité : le « petit geste » répétitif fait sur l'écran tactile au sein de la fameuse application de mobile de rencontres géolocalisées *Tinder*. Au fil des portraits affichés, l'utilisateur sélectionne des partenaires potentiels pour établir, si l'intérêt est réciproque, une conversation en vue d'une possible rencontre. La motricité agit en procédant à un « balayage » latéral du pouce sur l'écran, le *swipe*, vers la gauche pour valider la photo du candidat, ou vers la droite pour la rejeter. Le portrait reçoit alors un tampon soit vert, soit rouge. Ce processus mobilise l'attention pour décider. Lors du geste, la photo devient carte, mise en suspens et examinée. Puis, la caresse termine l'« effectuation »¹⁰. L'étude questionne ainsi la présence à l'autre, qui se dévoile dans cette tension, en un face-à-face médiatisé qui paraît bien asymétrique. L'utilisateur est positionné en tout puissant décisionnaire, alors que l'autre se réduit à quelques clichés et informations. La micro-gestualité à l'œuvre concilie une commune spatialité (de la zone géolocalisée, de la vraie rencontre) et une temporalité simultanée (la connexion synchrone) augurant de futurs communs. Ce lien entre attention et présence se réalise par des mécanismes d'engagement à la fois répétitifs et boulimiques, qui justifient la démarche critique : recherche compulsive de profils

⁹. Intitulé : « Le “swipe” pour se rencontrer ou la promesse d'une interaction “fluide” - Étude de cas d'un “petit geste” de manipulation des interfaces tactiles ».

¹⁰. Selon la distinction faite entre effectuation, commande brève avec effet, et instanciation, qui renvoie à la simulation comportementale d'un modèle physicalisé (Amato et Perény, 2015).

intéressants, poursuite de sa quête au-delà de ses propres forces, activité faite pour elle-même, rencontres jetables.

C'est aussi une approche minimaliste dont rend compte l'article¹¹ de Gaëlle Garibaldi¹² qui interroge les conditions temporelles d'apparition d'une présence distale et la possibilité même d'une rencontre réciproque. Pour cette démonstration, sont mobilisés les résultats engrangés par le paradigme dit du « croisement perceptif », une expérience dans laquelle deux personnes se retrouvent interfacées uniquement par le toucher à un monde virtuel à une dimension – c'est-à-dire à une simple droite. À l'aide d'un « module d'interaction tactile », chacun y contrôle son avatar de quelques pixels, le déplaçant vers l'avant ou l'arrière. Il lui faut ainsi tenter d'identifier l'autre avatar en le croisant, par distinction soit avec un objet fixe, soit avec un leurre mobile qui suit à l'identique les mouvements de l'autre avatar, telle une ombre. L'introduction à l'insu des sujets d'un léger décalage temporel entre action et perception, soit de 300 ms, soit de 600 ms, va permettre de mesurer le caractère déterminant ou non du paramètre « temps réel », aussi bien pour discriminer les rencontres possibles (objet, leurre ou avatar) que pour interagir entre avatars. Les délais introduits dégradent la manière dont ces derniers se « touchent » et se manifestent l'un à l'autre en occupant le même espace. Recevant une stimulation différée, il est moins aisé de créer une « protoconversation » faite de légers mouvements. Cette expérience vérifie que la bonne synchronisation des champs perceptifs et intentionnels – propres ou attribuables à autrui – favorise l'émergence de l'intersubjectivité. Le décalage temporel altère ce co-ajustement et modifie aussi la perception de l'espace. Ainsi peut-on mieux cerner la nature du chaînage percept-interprétation-adaptation, ainsi que la nécessaire mise en cohérence spatio-temporelle nécessaire pour les interfaces fonctionnelles afin de réussir à déployer une interaction convenable.

¹¹. Intitulé : « Médiations techniques et sentiment de présence : effets des délais temporels sur le croisement perceptif ».

¹². Première auteure de l'équipe du laboratoire Costech de l'UTC réunie autour de Charles Lenay, avec Gunnar Declerck, Dominique Aubert.

Le quatrième article d'Olivier Nannipieri¹³ envisage les corrélations entre agentivité, présence et engagement dans les environnements immersifs au sens large, incluant ici les jeux vidéo et la réalité virtuelle. L'agentivité correspond ici strictement à la « capacité pour un sujet humain de prendre conscience de ses actions sur un environnement et d'être en mesure de se les attribuer », et non à sa définition étendue en sciences sociales, où elle désigne le pouvoir d'autonomisation et de maîtrise des sujets envers les contraintes extérieures (Gell, 2009). En s'appuyant sur la littérature du domaine, sont distingués les différents phénomènes de présence et d'engagement, qui sont articulés à la conscience réflexive qu'a le sujet de son action, constitutive de l'agentivité. Cela permet de poser l'hypothèse que cette dernière serait une variable centrale de l'immersion interactive. La méthodologie recourt à un questionnaire interrogeant une centaine d'utilisateurs d'environnements immersifs sur leur vécu, en essayant de saisir l'interdépendance de quatre variables : la présence personnelle, la présence environnementale, l'agentivité et la capacité à modifier la réalité simulée. Le traitement des données confirme le rôle primordial de l'agentivité pour la présence, un apport intéressant dans la mesure où on a tendance à juger la présence prioritaire, comme condition préalable du faire. À l'inverse, la formule serait davantage « j'agis donc j'y suis » pour un sujet engagé qui accorde attention aux effets de ces initiatives et se sent en place parce qu'à l'origine des évolutions constatées.

Afin d'objectiver le sentiment de présence, Geoffrey Gorisse¹⁴ et son équipe revisitent plusieurs traditions de la réalité virtuelle qui ont pris en charge la délicate problématique consistant à mesurer la qualité des vécus des utilisateurs, en leur adressant des questions à choix multiples juste après l'utilisation d'un dispositif technologique. La revue de littérature effectuée montre combien l'élaboration de ces questionnaires dépend d'options théoriques relativement affirmées. Qu'elles soient

¹³. Intitulé : « Agentivité et présence dans les mondes virtuels ».

¹⁴. Dans l'article « De la présence à l'incarnation - Proposition d'un méta-modèle pour la réalité virtuelle ».

centrées sur l'immersion, sur la présence, ou la performance, chacune recouvre plusieurs paramètres. Globalement, trois types de dimensions reviennent : celle de la relation à l'environnement, à soi-même et à autrui, chacune organisant des possibilités d'identification et d'implication particulières. L'intérêt de la refonte proposée est d'en revenir à un phénomène fondamental observable et expérimentable en réalité virtuelle, qui est le sentiment d'incarnation résultant de l'impression de disposer d'un corps adapté à l'environnement et aux actions finalisées. Ce vécu semble sous-tendu par de subtils transferts sensori-moteurs entre corps objectif et virtuel, par l'entremise du schéma corporel. En distinguant la localisation de soi, l'agentivité et la possession corporelle, il serait plus aisé de comprendre l'influence de paramètres aussi concrets que le point de vue ou que le réalisme de la simulation corporelle. En couplant et corrélant la mesure déclarative de la présence et celle de l'incarnation, cette recherche met au point un méta-modèle qui justifie un nouveau questionnaire original, dont on peut attendre des résultats dépassant les oppositions ou les confusions classiques, pour mieux saisir les phénomènes subjectifs en jeu.

L'avant-dernière contribution¹⁵ de Jacques Ghoul-Samson et Philippe Bonfils met à jour les dynamiques beaucoup plus complexes et ouvertes qu'il n'y paraît se développant dans et autour des jeux en ligne multijoueur. La démarche consiste à observer les aventures et rencontres des avatars de trois petits groupes de joueurs assidus, rassemblés en guildes, au sein du célèbre univers persistant *World of Warcraft*. L'analyse intègre, outre les péripéties vidéoludiques, les échanges entre joueurs, informels ou en périphérie, sur d'autres plateformes de communication, et même lors de retrouvailles dans la vie ordinaire. Ainsi, la présence des uns et des autres se projettent et se vérifient dans différentes sphères qui s'articulent à travers une double prise en compte : d'une part, celle des joueurs et des avatars, d'autre part, celle des contextes, incluant la vie domestique et professionnelle

¹⁵. Intitulée : « L'expérience communicationnelle immersive dans *WoW*, entre présence et engagement. Dynamiques d'équilibre entre espaces physique et numérique ».

en opposition à la vie en ligne. L'originalité de cette étude est de mesurer la présence de ces participants en fonction d'influences directes, et même indirectes incluant les proches. Elle montre ainsi comment leurs compétences parviennent à maintenir un délicat « équilibre interactionnel » entre ces différentes sphères parfois synergiques, d'autres fois concurrentes, tant physiques que numériques, où toutes les parties prenantes se retrouvent en interdépendance du simple fait d'être impliquées, en présence ou en creux.

Le dossier de recherche se conclut avec Jean-François Lucas et sa contribution¹⁶ catégorisant les méthodes employées par un utilisateur pour se mettre en présence d'autres avatars dans les univers immersifs en ligne, dans le cas des jeux de rôle persistants et multijoueurs ou des simulations d'environnements plus ouvertes, ici qualifiées de « Mondes Virtuels de Créations de Contenus ». La méthodologie procède en distinguant les socialisations cadrées par les règles du jeu, dites instrumentalisées, de celles dites volontaires, pour se concentrer sur ces dernières. Trois principales procédures – l'invitation, l'annonce et le repérage cartographique – sont analysées afin de comprendre leurs effets sur l'attention et l'engagement vis-à-vis de l'évènement ou de l'activité collective ainsi identifiés et rejoints. L'intérêt de cette approche centrée sur les « médiateurs » de la rencontre, tient au fait qu'elle situe très en amont la dynamique interpersonnelle ou groupale, souvent étudiée en tant que telle. Considérer la genèse de cette trajectoire, qui permet d'accéder à une expérience collective valant pour elle-même, aide à comprendre les socialisations en projet propres à ces univers, qui engagent les corps et les esprits à la fois présents et distants. En même temps, se dévoile toute une partie de l'activité planificatrice ou spontanée que déploient les utilisateurs en prenant appui sur les interfaces et les outils numériques que propose le dispositif immersif.

¹⁶. Intitulée : « Socialisations volontaires, médiateurs et régimes d'engagement dans les mondes virtuels » ; et sous-titrée : « L'invitation, l'annonce et la carte : trois médiateurs des régimes d'engagement en plan et exploratoire lors d'événements en ligne ».

4. Deux entretiens apportant des éclairages fondamentaux

Après cet ensemble d'articles, deux entretiens majeurs de notre point de vue clôturent le dossier de recherche parce qu'ils offrent une prise et un recul à la fois intellectuels, scientifiques et incarnés dans le domaine respectif de l'image et de la neurophysiologie. Edmond Couchot et Alain Berthoz ont un parcours aussi multidisciplinaire que cohérent, bien enraciné dès les années 1960-70 dans des problématiques prospectives. Ils font figure de fondateurs dans leur domaine respectif, autant par leurs ouvrages (Couchot, 1988, 2012 ; Berthoz, 2007, 2013) que par leurs réalisations dans deux domaines qui s'avèrent complémentaires, comme en atteste leur collaboration autour d'une installation artistique comportementale, *La Funambule Virtuelle*. Pour toutes ces raisons, chaque entretien bénéficie d'une introduction, avec biographie circonstanciée. Celle-ci clarifie au passage les relations de compagnonnage ou de collaboration avec les directeurs de ce numéro, eux-mêmes engagés depuis quelques décennies dans des travaux sur l'image interactive, les jeux vidéo et l'avatar, en lien étroit avec les thématiques de prédilection de ces deux professeurs émérites, toujours très actifs bien qu'à la retraite.

D'abord, à partir de son ancrage dans le monde de l'art revisité par l'apport des neurosciences, Edmond Couchot propose une analyse de nos relations aux images, y compris interactives, capables de déclencher une « boucle hédonique » chez celui qui y prête une attention esthétique, considérée comme activité cognitive et sensible (Gell, 2009). Il explique la riche notion de technesthésie qu'il a forgé pour éclairer la manière dont on intériorise de façon incarnée et culturelle le rapport aux technologies, lesquelles sont non « seulement des modes de production, mais aussi des modes de perception ». Dans une perspective cybernétique, sont envisagées les séries d'opérations *action-perception-action* se déployant dans des dispositifs relevant soit de la « première interactivité », plutôt prévisibles car computationnelles, soit de la « seconde interactivité », davantage auto-organisées, émergentes et énactives car s'inspirant plus du vivant que du mécanique. Ces analyses sont aussi situées par rapport à des œuvres d'art paradigmatiques

intimement liées à son parcours, comme *La plume* (1988) et *La Funambule Virtuelle* (2000-2006). Quant au numérique au sens large, Edmond Couchot fonde une possibilité structurelle d'*hybridation* générale des médias et des modes de présence, qui reformule le rapport d'interpénétration, donc d'engagement, entre humains et machines. D'où la nécessité de repenser le statut respectif de ces dernières sous un jour commun, pour reconnaître un statut spécifique d'êtres aux robots, avatars et autres acteurs virtuels.

Ensuite, Alain Berthoz analyse la pluralité de nos trois concepts qui recouvrent de nombreuses fonctions. Reposant sur des ressorts simples, efficaces et rapides, ces fonctions renvoient à la biologie d'un cerveau se complexifiant progressivement au cours de l'évolution. Autant de « mécanismes automatiques [qui] ne peuvent pas ne pas être aussi mis en jeu lorsqu'un sujet est dans un contexte plus technologique ». Toute activité cognitive, qu'elle soit de perception ou d'action, se trouve orientée par les intentions ou encore les émotions du sujet, mais d'une manière très particulière en ce que le « cerveau simulateur » procède par comparaison entre des modèles internes – du monde, de l'activité, de soi – et des réalités externes. Considérer cette capacité de modélisation cognitive aide à comprendre la présence, avant tout « un concept d'interaction », ainsi que l'engagement – celui d'un *corps en acte* – qui loin d'être toujours volontaire, peut être aussi subi. Ces deux phénomènes impliquent soit autrui, notamment avec les « neurones miroirs » reproduisant au niveau infra-conscient l'activité d'un semblable ; soit le rapport à soi-même lié à l'agentivité, ce sentiment d'être à l'origine de ses actes. Il est instructif d'examiner les cas pathologiques ou situations limites : disparition de l'agentivité chez certains schizophrènes pour transmission déficiente ; sorties du corps ou dédoublement de soi, au point de se voir depuis l'extérieur (héautoscopie). Ce dédoublement s'explique parce que « nous avons dans notre cerveau un double de nous-mêmes », qui est « plus qu'un simple schéma du corps », qu'on voit à l'œuvre dans nos rêves. De là, est formulée « l'hypothèse que peut-être ce double, dans le monde numérique, est à la base de cette capacité extraordinaire que nous avons de nous projeter. » D'où trois projets sur les avatars et leur univers

virtuel qui étudient, l'un la co-présence et *l'attention conjointe* en situation muséale simulée ; l'autre la neurophysiologie de la dissociation entre le corps réel et le corps perçu, en *devenant un avatar de soi* en train de voler ; et enfin, une originale « gémellité artificielle » entre deux avatars synchronisés, avec effets en retour sur les artistes-performeurs. Toutes ces démarches illustrent l'importance d'une méthodologie interdisciplinaire intégrant connaissances empiriques et scientifiques, pour élaborer conjointement des théories communes, à tester voire à confirmer par des protocoles expérimentaux eux-mêmes originaux et transversaux. C'est ainsi que la recherche peut assumer sa responsabilité sociale face aux risques et envisager des applications possibles, ici médicales ou industrielles.

4. Pour ne pas conclure... et mieux redéployer les apports

Indéniablement, ces deux entretiens apportent une profondeur d'analyse plus qu'utile pour revisiter les actuels fronts de recherche concernés par la triple thématique de ce numéro. Ils aident à compléter nos articles, nécessairement centrés sur leurs propres problématiques portant sur des objets en émergence, des phénomènes restreints ou des pratiques à large échelle. Notons qu'une majeure partie des contributions, entretiens inclus, traitent des mondes virtuels 3D temps réel interactifs et en viennent à mettre le corps au cœur de leur réflexion. À travers cette multiplicité d'approches, se dégage une forte convergence d'intérêts sur l'implication corporelle et l'incarnation, à travers les avatars, ou du fait des indices de présence sémiotisés par les interfaces et objets technologiques. Un tel approfondissement est précieux pour investir tous les champs qui n'ont pas été couverts ici par les contributeurs : celui du Web marchand ou social, avec ses plateformes et réseaux plus ou moins reliés à des « app's » mobiles ; celui à venir des objets connectés, augmentés ou autonomisés, entre ville « intelligente » et future « voiture autonome » ; ou encore celui, déjà omniprésent mais invisible, des nouveaux *process* et *algorithmiques* informatiques, allant du « big data » aux « IA ».

Pour ne pas conclure, et proposer un programme de recherches et d'expertises à venir – retenons que deux types d'automatismes se mettent en boucle interactive pour s'amplifier ou s'amoindrir à travers les interfaces numériques. D'un côté, il y a tous ceux que nous venons d'évoquer, qui scrutent informatiquement les utilisateurs et les habitudes pour adapter et personnaliser les interfaces, prédire les comportements, ou juste les susciter (Merzeau, 2009). De l'autre, il y a tous ces mécanismes « aconscients », au sens d'infra-conscients, mis en évidence chez l'être humain par les récentes avancées des neurosciences. Par eux, se forment nos capacités perceptives, schèmes sensori-moteurs et facultés cognitives, selon des processus d'incorporation dont il est difficile, par définition, de prendre conscience (Berthoz, 2013). À l'heure où les effets négatifs d'une hyperfréquentation¹⁷ du virtuel *via* les « intelliphones » (Smartphones) et autres tablettes se font sentir, en particulier en termes de développement chez les enfants et adolescents, l'opinion publique et les médias se préoccupent de cette sur-mobilisation des circuits du plaisir ou de la récompense, avec leurs potentialités addictogènes (production de dopamine ; sollicitation du système limbique, aussi appelé cerveau des émotions) qui intéressent tant le neuromarketing¹⁸.

Ce type d'inquiétudes a déjà concerné dans les années 1990-2000 les cybermédias, et en premier lieu les jeux vidéo qui procurent une forte présence et agentivité, doublées d'une prise de responsabilités apparemment sans conséquence, mais sur-engageante et autorisant à fuir le réel. Les logiques hypermédias aujourd'hui en cause justifient de nouvelles recherches. Quelle est la gratification de ce « en un clic » (Cavallari, 2017) qui offre d'accéder à tout, sans effort ni compréhension causale ? Qu'apporte l'inflation « d'amis », ou de « suiveurs » collectionnés sur les réseaux dits sociaux, assortie d'une valorisation

¹⁷. Faisant écho à la problématique de l'hyperconnexion, traitée en SIC par Valérie Carayol ou par des psychologues comme Michaël Stora.

¹⁸. Rapport d'étonnement « Neuromarketing » de l'Institut des Hautes Études pour la Science et la Technologie, voir URL : <https://www.ihest.fr/la-mediathèque/collections/rapports-d-etonnement/le-neuromarketing> (consulté le 28 avril 2018).

constante des « j'aime » et autres cœurs (Turkle, 2011) ? Quels nouveaux pouvoirs la « télé-géolocalisation » confère-t-elle ? Est-ce un désir d'omniprésence et d'ubiquité, d'agentivité ou de reconnaissance, qui est à l'origine de certaines conduites parfois compulsives, souvent de surenchère ? Avec de tels enjeux, il reste à définir collectivement la marge articulant habitude et conscientisation, pour aller vers une « pleine présence informée » tenant compte des logiques techniques et biologiques à l'œuvre (Varela, 1993). Si l'on souhaite individuellement et collectivement se réapproprié à bon escient toutes les énergies libérées par ces phénomènes d'automatisation partielle ou complète, il sera fondamental de comprendre comment elles se démultiplient et conjoignent des deux côtés de l'écran, pour favoriser l'émergence d'une meilleure conscience et gouvernance des mondes, qu'ils soient ou non numériques.

Bibliographie

Amato Étienne Armand, Perény Étienne (dir.) (2013). *Les avatars jouables des mondes numériques. Théories, terrains et témoignages de pratiques interactives*, Hermès/Lavoisier, Paris.

Amato Étienne Armand, Perény Étienne (2012). « La double traversée des écrans : proxémie des dispositifs et enchâssements médiatiques ». *Revue MEI*, n° 34, pp. 67-76.

Berthoz Alain (2009). *La simplicité*, Odile Jacob, Paris.

Berthoz Alain (2013). *La vicariance. Le cerveau créateur de mondes*, Odile Jacob, Paris.

Boullier Dominique (2009). « Les industries de l'attention : fidélisation, alerte ou immersion ». *Réseaux*, 2/2009, n° 154, pp. 231-246. URL : <https://www.cairn.info/revue-reseaux-2009-2-page-231.htm>

Bourrassa Renée, Poissant Louise (dir.) (2013). *Personnage virtuel et corps performatif : Effets de présence*. Presses de l'Université du Québec, Québec.

Cavallari Peppe (2017). « Les gestes dans l'environnement numérique : la ponctuation des affects ». *Revue française des sciences de l'information et de la communication* [En ligne], n° 11. URL : <http://rfsic.revues.org/2882>

Citton Yves (2014). *Pour une écologie de l'attention*, Seuil, Paris.

Citton Yves (dir.) (2014). *L'économie de l'attention. Nouvel horizon du capitalisme ?*, La Découverte, Paris.

Couchot Edmond (1988). *Images. De l'optique au numérique*, Hermès, Paris.

Couchot Edmond (2012). *La nature de l'art. Ce que les sciences cognitives nous révèlent sur le plaisir esthétique*, Hermann, Paris.

Depraz Natalie (2014). *Attention et vigilance. À la croisée de la phénoménologie et des sciences cognitives*, PUF, Paris.

Gell Alfred (2009). *L'art et ses agents. Une théorie anthropologique*, Les Presses Du Réel, Dijon.

Genvo Sébastien (dir.) (2006), *Le game design de jeux vidéo : Approches de l'expression vidéoludique*, L'Harmattan, Paris.

Girandola Fabien (2003), *Psychologie de la persuasion et de l'engagement*, Presses Universitaires de Franche-Comté, Besançon.

Guattari Félix (1987). « De la production de subjectivité ». *Revue Chimère*, n° 4, pp. 27-44.

URL : http://www.revuechimeres.fr/drupal_chimeres/files/04chi03.pdf

Hayles Katherine (2007). « Hyper and Deep Attention : The Generational Divide in Cognitive Modes ». *Revue Profession*, pp. 187-199. URL : <http://www.jstor.org/stable/25595866>

Jacquinet-Delaunay Geneviève, Monnoyer Laurence (dir.) (1999). « Le dispositif. Entre usage et concept ». *Revue Hermès*, n° 25, CNRS Édition.

Latour Bruno (1988). « Factures/fractures. De la notion de réseau à celle d'attachement ». In André Micoud et Michel Peroni, *Ce qui nous relie*, Éditions de l'Aube, La Tour d'Aigues, 2000, pp. 189-208.

Licoppe Christian (2012). « Les formes de la présence ». *Revue française des sciences de l'information et de la communication* [En ligne], vol. 1. URL : <http://journals.openedition.org/rfsic/142>

Merzeau Louise (2009). « Présence numérique : les médiations de l'identité ». *Les Enjeux de l'information et de la communication*, vol. 2009, n° 1, pp. 79-91. URL : <https://www.cairn.info/revue-les-enjeux-de-l-information-et-de-la-communication-2009-1-page-79.htm>

Minsky Marvin (1980). « Telepresence ». *OMNI magazine*. URL : <https://web.media.mit.edu/~minsky/papers/Telepresence.html>

Missonnier Sylvain, Lisandre Hubert (dir.) (2003). *Le virtuel, la présence de l'absent*, EDK, Paris.

Peraya Daniel (2014). « Distances, absence, proximités et présences : des concepts en déplacement ». *Distances et médiations des savoirs* [En ligne], vol. 8. URL : <http://journals.openedition.org/dms/865>

Perény Étienne, Amato Étienne Armand (2010). « L'heuristique de l'avatar : polarités et fondamentaux des hypermédias et des cybermédias ». *Revue des Interactions Humaines Médiatisées*, vol. 11. n° 1. pp. 87-115.

Perény Étienne (2013). *Images interactives et jeu vidéo. De l'interface iconique à l'avatar numérique*, Questions Théoriques, Paris.

Simondon Gilbert (1958). *Du mode d'existence des objets techniques*, Aubier, Paris.

Turkle Sherry (2011). *Alone Together. Why We Expect More From Technology and Less From each Other*, Basic Books, New York.

Varela Francisco, Thompson Evan, Rosch Eleanor (1993). *L'inscription corporelle de l'esprit*, Seuil, Paris.

Weissberg Jean-Louis (1999). *Présences à distance. Déplacement (s) virtuel (s) et réseaux numériques. Pourquoi nous ne croyons plus à la télévision*, L'Harmattan, Paris.

Membres du comité de lecture de ce numéro

Vincent Berry	Université Paris 13
Frank Dufour	The University of Texas at Dallas
Sébastien Genvo	Université de Lorraine
Fanny Georges	Université Sorbonne Nouvelle - Paris 3.
Tom Giraud	LIMSI, CNRS
Thierry Gobert	Université de Perpignan
Michel Lavigne	Université de Toulouse-Jean Jaurès
Vincent Nozick	Université Paris-Est Marne-la-Vallée
Estrella Rojas	Université Paris 13
Valérie Schaffer	ISCC, CNRS
Bruno Vetel	Université de Poitiers
Jean-Louis Weissberg	Université Paris 13

Robots de téléprésence et modalités en réunion mixte : repérages du conditionnement technologique de l'attention

< Joséphine Rémon ¹ > < Mabrouka El Hachani ² >

1. Laboratoire ICAR

josephine.remon@univ-lyon2.fr

2. Laboratoire Elico

mabrouka.el-hachani@univ-lyon3.fr

DOI:10.3199/RIN.1.1-n © AFDI 2012

< RESUME >

Cet article interroge la notion de présence numérique et ses effets sur l'attention à partir de l'expérimentation de dispositifs de téléprésence, dont le robot BEAM®, réalisée dans le cadre d'un séminaire de recherche (Interactions Multimodales Par ECran). Cette recherche tend à identifier les effets de présence et interroge la manière dont les dispositifs techniques peuvent agir sur les interactions en présentiel et à distance. De ce fait, les notions de présence, d'attention et les formes d'engagement générées par ce cadre sont questionnées et analysées. Des formes d'attention sont repérées, qui semblent être fortement reliées aux effets de présence induits par le robot de téléprésence. Celles-ci paraissent également liées aux modalités d'interactions suscitées par le robot d'une part, mais aussi à la manière dont l'individu finit par « intégrer » physiquement le dispositif technique dû à l'effet de mobilité du dispositif robot. De plus, l'utilisateur du robot semble subir des contraintes techniques impactant ses interactions et les déterminant en fonction de l'environnement à distance. La parole devient alors là le fil conducteur de l'interaction à distance.

< ABSTRACT >

This article questions the notion of digital presence through the experimenting of telepresence devices, amongst which the BEAM® robot, in the context of a research seminar (Screen-Based Multimodal Interactions). This research project tends to identify presence effects and questions the way the technical devices can act on distance and onsite interactions. Thus, the notions of

presence, attention and the forms of engagement generated in this context are questioned and analysed. Forms of attention are identified, seemingly strongly related to the presence effects induced by the telepresence robot. These forms of attention also appear to be linked to the interaction modalities triggered by the robot on the one hand, but also to the way the individual ends up physically “integrating” the technical apparatus due to the mobility effect of the robot device. Moreso, the individual using the robot seems to be under technical constraints impacting its interactions and determining the interactions with the distance environment. Speech seems then to be the guiding thread of the presence/distance interaction.

< MOTS-CLES >

Présence, attention, engagement, robot de téléprésence, détermination technologique, espace médiatique.

< KEYWORDS >

Presence, attention, engagement, telepresence robot, technical determination, media space.

1. Introduction

La robotique connaît depuis quelques années, et plus précisément depuis les années 2010, une expansion assez importante dans divers domaines, notamment dans l'armée, la sécurité, mais aussi dans des domaines davantage liés à l'interaction homme-machine, comme le domaine du médico-social (en gériatrie, dans les EHPAD, etc.) (Michaud *et al.*, 2010 ; Prakabar *et al.*, 2013). De plus, Michaud *et al.* (2010, 751) expliquent qu'il existe des systèmes de téléprésence à domicile reposant simplement sur un équipement de visioconférence audio et vidéo téléguidable à distance et dont le fonctionnement nécessite avant tout une connexion internet à haut débit. Ainsi, il est possible de bénéficier d'information et de communication, tant verbale que non verbale, par la simple présence de ce dispositif, à travers la connexion à distance et les interactions avec la personne avec qui on échange. Cela permet aussi l'observation de l'environnement dans lequel évolue cette personne à distance. Il est ainsi envisageable d'élaborer une expérience de téléprésence par exemple avec des patients à distance, ou une

communication, voire une surveillance, avec des personnes âgées à domicile pour maintenir un lien avec l'extérieur. Michaud *et al.* (2010, 752) mettent également en perspective cette expansion de la robotique par le développement de plusieurs systèmes de robot de téléprésence selon une diversité de domaine d'applications. Ainsi, ils citent *Pearl* conçu pour une assistance cognitive et d'orientation pour les personnes âgées, puis Sam de *RoboCare* créé pour un environnement interactif afin de gérer des activités quotidiennes dans lesquelles les actions du robot constituent les principales interactions avec la personne, etc. Michaud *et al.* (2010) expliquent également que tous les systèmes de robot de téléprésence ne sont pas élaborés pour les mêmes usages, la plus grande difficulté venant en effet des environnements complexes. Ainsi en va-t-il du domicile, du fait de l'aménagement des espaces intérieurs, du mobilier, de la configuration des espaces, des revêtements du sol, etc., qui ont *de facto* un impact sur la mobilité du robot et les modalités de navigation à travers le système de guidage de la personne à distance.

Ainsi, la société numérique d'aujourd'hui permet de maintenir des formes de communications interpersonnelles à distance, qui sont le résultat des évolutions des technologies communicationnelles (Compiègne, 2010) depuis de nombreux siècles et transforment les interactions sociales de manière continue. Cela interroge les notions de présence, d'attention et d'engagement que nous exposons ci-dessous avant de présenter le terrain, corpus et méthodologie qui nous ont permis de les étudier plus avant dans le cadre de cette recherche exploratoire.

2. Présence, attention et engagement

Nous exposons des définitions de la présence et de la téléprésence en écho aux régimes attentionnels (Boullier, 2009), à l'engagement (Relieu, 2013) et à l'allocation distribuée de l'attention (Rouby et Thomas, 2014).

Le *Larousse* définit la notion de « présence » en renvoyant d'abord à la matérialisation physique de la présence en lieu et temps, puis en

renvoyant non plus à la dimension spatiale en tant que telle, mais à une dimension subjective et sociale de la présence, et enfin en mettant le doigt sur un phénomène subjectif qui est une présence sentie, pressentie, une forme de présence non matérialisée dans un espace-temps.

Au-delà, nous pouvons nous interroger sur ce que peut évoquer la présence dans une société numérique où les dispositifs techniques modifient les représentations de la présence ainsi que ses formes. On serait ainsi amené à distinguer « présence numérique » et « téléprésence » (Merzeau, 2010 ; Paveau, 2014 ; Vial, 2014 ; Ibnelkaïd, 2016), la « téléprésence » (voir ci-dessous) étant considérée du point de vue des personnes « en présence », tandis que la « présence numérique », dans une perspective post-dualiste, ne met pas le centre de gravité de l'interaction d'un côté ou de l'autre. L'interaction elle-même devient le focus, et non plus l'outil en soi ou les participants.

À propos de téléprésence, Weissberg (2001, 31) note : « Ce qui est difficile à penser c'est la recomposition c'est-à-dire le nouveau milieu issu de la techno-genèse numérique. » C'est cette recomposition même de l'espace médiatique que nous explorons à travers cette étude. La téléprésence sociale, quant à elle, est définie par Tsui *et al.* (2015) comme étant une situation de communication interpersonnelle dans laquelle l'utilisateur échange avec un interactant à distance par écran interposé. Le degré auquel l'utilisateur sent la téléprésence avec un interactant dans un environnement distant et réciproquement, dépend à la fois de la qualité des interactions homme-ordinateur de l'utilisateur que celles entre homme-robot s'opérant à distance.

Quant à lui, Licoppe (2013, 2) pense la présence à l'aune de l'engagement. Il propose « de penser un rapport différent à la présence (entendue comme engagement dans la situation à travers une action qui se déploie dans l'ici et maintenant) et à l'existence (entendue comme capacité des êtres à perdurer de manière reconnaissable d'une situation à l'autre) ». Cet « acte d'exister » (Piette, 2009) se complexifie à l'ère du numérique, « marquée par une remise en cause de cet idéal de l'individu

pleinement présent et absorbé, et différents efforts pour tenter de valoriser des formes différentes et distribuées de présence et d'engagement » (Licoppe, 2013, 65). La situation qui nous occupe permet d'explorer ces problématiques, parce que la présence du robot en est l'une des chambres d'écho.

Pour ce qui est de l'attention, certains auteurs l'abordent du point de vue des régimes attentionnels (Citton, 2014 ; Boullier, 2014). Ainsi, Grassin (2015, 81) s'appuie sur les régimes distingués par Boullier (2009) : alerte, fidélisation, projection et immersion. Ces régimes attentionnels font tous référence à la dimension technique, laissant présager un déterminisme technologique de l'attention. D'autres auteurs, notamment en gestion des organisations, voient l'attention à travers un système d'allocation distribuée (Rouby et Thomas, 2014). Pour Ocasio (1997), il s'agit d'un processus dynamique individuel et collectif qui passe par le repérage de signaux jugés pertinents à mobiliser dans l'action, puis par la construction de sens à partir de ces signaux pour aller enfin à la génération de réponses adéquates. La construction de sens nécessite de sortir du cadre prédéfini (Rerup, 2009). Elle implique la flexibilité à travers une prise d'initiatives décentralisées et des pratiques non conventionnelles inventées localement ; la proactivité consistant à « tâtonner », « bricoler » avec les indicateurs pour traiter les problèmes avant leur apparition et utiliser de manière « indisciplinée » les artefacts de l'organisation. Nous constatons des phénomènes similaires dans le cadre du séminaire multisite dont il sera question ici (Ibnelkaïd et Furnon, 2017).

Venons-en au terrain, corpus et méthodologie qui nous ont permis d'explorer plus avant les notions exposées ci-dessus.

3. Terrain, corpus et méthodologie

3.1. Le séminaire de recherche IMPEC

De fait, la question des TIC et du travail à distance renvoie à l'interrogation de la notion de « présence numérique » : est-ce que le dispositif technique contribue à lui tout seul à matérialiser cette forme de présence à distance ? Dans quelle situation le dispositif technique peut-il en effet être efficient pour matérialiser cette présence ? Ce sont ces questions que Develotte (2017) se pose depuis de nombreuses années dans le cadre d'un séminaire doctoral, lieu de formation à la recherche scientifique précieux pour les apprentis chercheurs tout autant que pour les chercheurs confirmés. La question de la mobilité de ces participants a été le point de départ de la mise en place du dispositif de téléprésence que nous étudions ici, afin de maintenir lien et travail scientifique avec des chercheurs étrangers ou en mobilité. Nous réinterrogeons les notions de présence, d'attention et de formes d'engagement suscitées par cette activité de réflexion et d'échanges collectifs qu'est le séminaire de recherche hybride. Il s'agit en effet par ce dispositif de comprendre si l'usage du robot de téléprésence peut permettre une inclusion plus importante et une participation plus active des doctorants et chercheurs à distance dans un séminaire thématique. Comme l'explique Develotte (2017, 7) :

« Les recherches liées à la téléprésence liée aux robots sont encore plus récentes et se retrouvent dans l'enseignement des langues (Oh-Hun Kwon, 2010), mais aussi dans des manifestations comme les colloques scientifiques. C'est en effet le même robot Beam® que celui que nous avons utilisé dans le séminaire IMPEC que Neustaedter et al. (2016) viennent d'étudier pour en tirer des préconisations concernant son utilisation dans un contexte de conférence et pour pointer certaines difficultés comme celles qui sont liées à la construction de l'identité de la personne qui utilise le robot et à ses difficultés pour interagir socialement avec les autres participants. Ils se posent également la question de savoir quel est le nombre de robots utilisables dans la même conférence (leur

expérience a été conduite sur trois robots utilisés en simultanée lors de la même conférence). »

3.2. Le choix du robot de téléprésence Beam®

Dans le cadre du séminaire IMPEC (Interactions Multimodales Par Ecran), notre terrain d'étude, pour pallier aux difficultés de connexion de Google Hangouts®, plusieurs dispositifs de téléprésence incluant le robot Kubi®, Adobe Connect® et Beam® ont été testés (fig. 1).

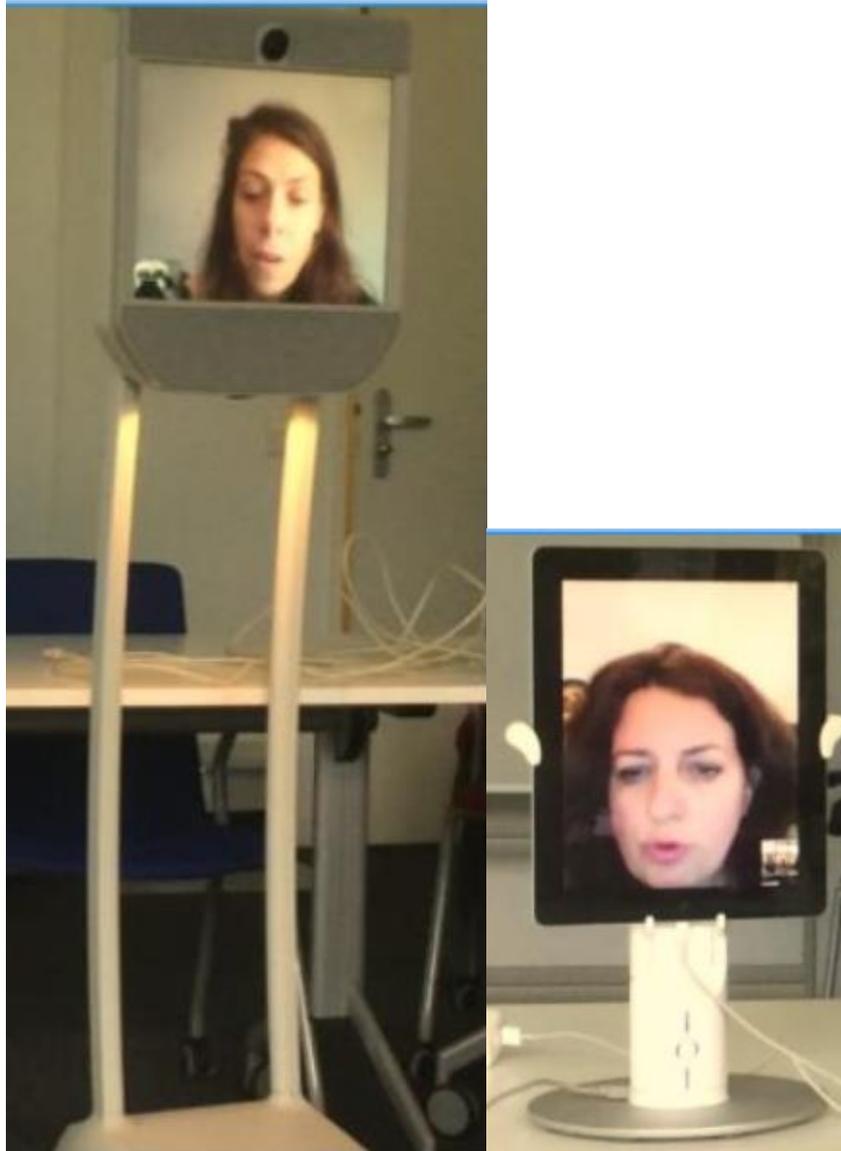


Figure 1. A droite, le robot de téléprésence Beam® et à gauche, le robot Kubi®.

Dans le corpus constitué lors de ce programme de recherche, nous avons choisi d'étudier le robot Beam® car il inclut, plus que les deux autres dispositifs, mobilité et présence à distance. Ce robot de téléprésence, offre une mobilité dans l'espace, grâce à une base au sol

roulante, une qualité audio grâce à un mini haut-parleur, et un écran de 9" tenu par deux tiges, avec une autonomie de 3h. Il nécessite toutefois une bonne connexion à un réseau, notamment 4G. S'il existe d'autres robots de téléprésence mobiles tels que le Double® ou le Ubbo®, Beam® était déjà disponible dans une des structures participantes au programme de recherche. L'expérimentation porte sur l'évaluation en particulier de l'impact de la plus ou moins grande mobilité du robot dans l'implication des interactants.

3.3. Le dispositif technique

Cette expérimentation organisée sous forme de séminaire bâti sur un programme de recherche questionne la notion de présences numériques en présentiel et distanciel. Ce séminaire multisite à présence instrumentée¹⁹ se déroule dans une salle dédiée à l'IFé, tandis qu'une participante est présente à travers un robot de téléprésence Beam® et que d'autres participent à travers Adobe Connect®.

Nous présentons ci-dessous (fig. 2) un schéma montrant la configuration du dispositif technique mis en œuvre pour cette expérimentation :

¹⁹. Ce travail s'inscrit dans le programme de recherche « Présences numériques » piloté par C. Develotte responsable du groupe de recherche « IMPEC » (Interactions multimodales par Écrans) au sein du laboratoire ICAR-Ens. Les membres de ce programme de recherche sont : Amélie Bouquain (doctorante, ICAR), Tatiana Codreanu (docteure, Institut Français Londres, associée ICAR), Christelle Combe-Celik (Mcf, Université Aix Marseille 5, LPL), Christine Develotte (P.U., Ens Lyon, ICAR), Morgane Domanchin (doctorante, Lyon 2, ICAR), Mabrouka El-Hachani (Mcf, Lyon 3, Elico), Dorothée Furnon (doctorante, Lyon 2, ECP), Jean-François Grassin (Mcf, Lyon 2, ICAR), Yigong Guo (doctorant, ENS de Lyon, ICAR), Samira Ibnelkaïd (ATER, univ. de Franche-Comté, associée ICAR), Françoise Poyet (P.U., Lyon 1, Elico), Joséphine Rémon (Mcf, Lyon 2, ICAR), Caroline Vincent (post-doctorante, Ifé, EducTice), Liping Zhang (Mcf, Zhejiang Gongshang University, Chine, associée ICAR).

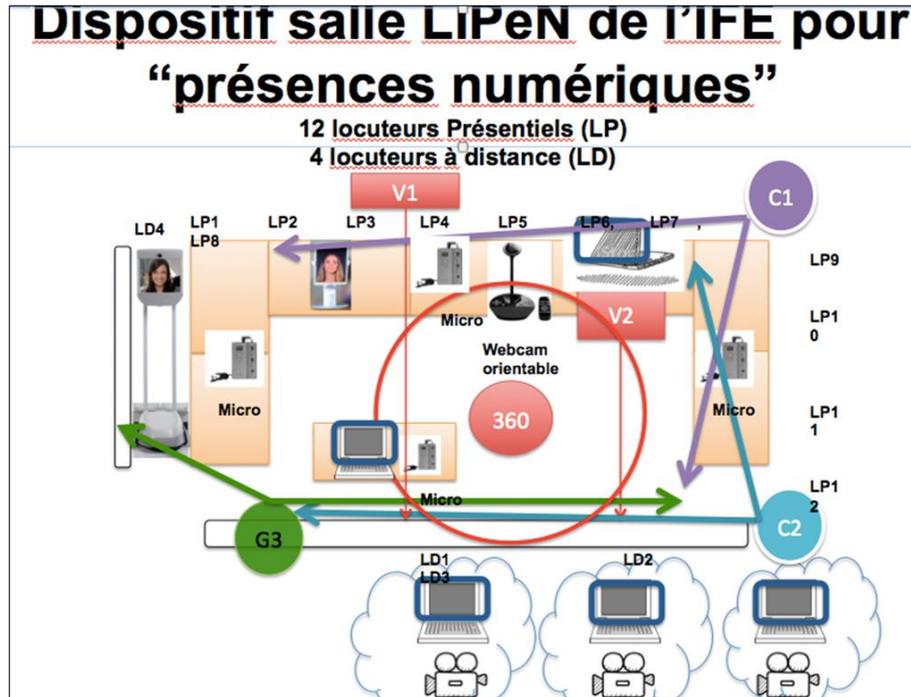


Figure 2. Illustration du plan de la salle LiPeN.

Sur ce plan, figurent à la fois les locuteurs présents (LP) et les locuteurs à distance (LD), ainsi que l'installation technique composée de caméras (C1 et C2, Gopro3 et 360), de micros et de vidéoprojecteurs au mur (V1 et V2). Le vidéoprojecteur (V1) a pour objectif de montrer au mur l'image des participants *via* Adobe Connect®, le vidéoprojecteur (V2) sert quant à lui aux présentations PowerPoint des conférenciers ou participants.

Voici une photo du dispositif (fig. 3) lors d'un séminaire :



Figure 3. Séminaire avec un robot de téléprésence.

Le séminaire se déroule dans une salle équipée de caméras et de micros susceptibles de couvrir au maximum la complexité de la co-présence des participants en présentiel (environ 12 personnes), celle des participants *via* Adobe Connect® (4 personnes dont l'image est projetée sur le mur), le(s) participant(s) par robot(s) (Beam® et/ou Kubi® selon la session).

Par ailleurs, les participants à distance enregistrent leur écran (capture dynamique d'écran) et leur propre corps devant l'ordinateur (par une caméra externe).

3.4. Corpus, méthodologie et problématique

La méthodologie s'appuie sur un croisement entre les données comportementales (recueillies par les enregistrements vidéo) et sur celles issues des entretiens/questionnaires proposés aux participants, tant les utilisateurs habituels que d'autres occasionnels d'un même outil

pour pouvoir comparer les ressentis et documenter l'habituatation à un système. À ce stade exploratoire, nous avons choisi les propos d'une participante « candide », nouvelle utilisatrice, à partir desquels nous tentons de saisir les particularités du dispositif, en les croisant avec les caractéristiques relevées auparavant par d'autres chercheurs.

Notre objet d'analyse est donc composé des segments d'interaction ou des extraits d'entretiens donnant à voir cette dynamique.

Nous avons donc sélectionné une session d'environ 50 minutes qui était matériellement constituée de deux vidéos, celle du groupe en présentiel, et celle de la participante sur Beam®, Amélie²⁰, vue depuis la caméra de chez elle. C'est sa première participation au séminaire à travers ce dispositif de téléprésence. Le choix de ce dispositif à son profit est motivé simplement par l'impossibilité de venir au séminaire présentiel à cause de son travail²¹.

Nous nous sommes bien-sûr interrogés, tout au long de la captation des données, sur la conscience qu'ont les participants d'être filmés dans cette quasi auto-expérimentation, qui demeure un aspect que nous gardons toujours à l'esprit dans nos analyses.

Notre problématique interroge donc l'hypothèse selon laquelle l'usage du robot de téléprésence va permettre d'agir sur l'inclusion dans cette activité participative de travail qu'est le séminaire. Au contraire des plateformes de visioconférence, la question de l'engagement *via* la projection de la présence à distance accroît l'attention et met en position d'engagement soutenu et actif les participants, au prix de multiples ajustements dont quelques-uns se dessinent dans notre analyse ci-dessous.

Les caractéristiques du dispositif de téléprésence Beam® telles que relevées notamment par Neustaedter *et al.* (2016) et par Takayama et

²⁰. Le prénom de la participante n'a pas été modifié.

²¹. Les données sur les autres participants sont disponibles, mais nous ne pouvons tout présenter dans le cadre de cet article.

Go (2012) permettent de décrire le conditionnement opéré par la forme médiatique spécifique de ce robot particulier. C'est en effet à partir des caractéristiques dégagées par ces auteurs que nous avons abordé le corpus.

4. Les caractéristiques du dispositif de téléprésence

4.1. Langage corporel : perte du contrôle de la présentation de soi

Neustaedter *et al.* (2016) documentent la participation à une conférence par le dispositif de téléprésence Beam®. Une caractéristique du dispositif Beam® est qu'il ne mobilise pas le langage corporel habituel, que ce soit les regards, la position ou la direction. De là découle une perte du contrôle de présentation de soi, la difficulté à percevoir son propre niveau sonore et le manque d'autonomie par rapport au contexte élargi. Ces auteurs indiquent que pour les participants en présentiel, la présence du robot donne parfois l'impression que quelqu'un est debout dans la pièce et crie.

Le conditionnement opéré par le Beam® en tant que forme médiatique s'inscrit également dans la rencontre de deux contextes sociaux avec mélange de métaphores, ce qui contribue également à un brouillage pour les participants.

4.2. Rencontre de deux contextes sociaux

Plusieurs caractéristiques du dispositif de téléprésence Beam® renvoient en effet à la rencontre de deux contextes sociaux, comme l'indiquent Neustaedter *et al.* (2016). L'intime rencontre le social, et le privé le professionnel. Cette dualité a des conséquences sur l'attention à l'habillement, sur la gestion du micro, avec le risque d'oublier de le couper lorsqu'à distance certaines interactions relèvent du contexte privé. La préservation de l'intimité ou de la solitude passent par des actions supplémentaires, non implémentées par défaut. Nous sommes dans un régime où c'est la proactivité et non la passivité qui protège.

4.3. Mélange de métaphores

Avec l'introduction du robot de téléprésence Beam®, les normes sociales sont donc bousculées. Pour Takayama et Go (2012), ceci est dû en partie au mélange de métaphores impliquées dans ce dispositif : le robot est aussi bien vu comme un humain, un ordinateur, un écran, un mode de transport, un outil. Ainsi, la métaphore reste instable : est-ce un lieu, un poste de commandement, un robot ?

De ce conditionnement opéré par la forme médiatique (Amato et Perény, 2017) du dispositif de téléprésence découle un régime d'attention spécifique. Ce régime est conditionné par le caractère émergent des règles d'interaction dans ce contexte brouillé. Nous proposons des pistes pour caractériser ce conditionnement ainsi que les régimes de présence et d'attention associés à l'engagement dans ce dispositif numérique. La présence numérique est-elle contrainte par la technologie, en quoi revêt-elle une forme d'engagement ? En quoi l'usage du robot de téléprésence modifie-t-il notre présence, notre engagement, et quels sont ses effets de présence ?

5. Résultats

5.1. Remise en question des règles d'interaction

Le conditionnement opéré par le dispositif Beam®, qui remet en question les règles d'interaction, se manifeste à plusieurs niveaux. Le robot se caractérise par exemple par son incapacité à s'asseoir, que nous retrouvons dans l'entretien réalisé auprès de la participante utilisant Beam®, Amélie : « *J'suis pas assise déjà, j'suis debout mais j'suis assise chez moi : dans le robot j'ai l'impression d'être debout par contre* ». Se tenir à l'avant, debout, est une position privilégiée socialement et se l'arroger indirectement provoque donc le sentiment d'être impoli envers autrui. Amélie en est consciente puisqu'elle le mentionne dans son entretien : « *Je gêne, j'occulte quelque chose* ».

Le langage corporel habituel ne fonctionne donc pas. Amélie indique en entretien : « *C'est pas assez précis pour que je me dise : tiens là, y a telle personne qui s'apprête à prendre la parole* ». D'autre part, il n'y a pas de possibilité de se voir pour comprendre comment on est perçu. « *Dans le robot, j'peux pas me planquer* », dit Amélie ; « *j'avais demandé [...] combien je mesurais avec le robot* ». Enfin, le participant n'a pas de contrôle sur la présentation acoustique de soi, sur le niveau sonore en sortie. Ainsi, lorsqu'Amélie éternue chez elle, l'effet est démultiplié en présentiel.

L'expérimentation confirme de plus une dialectique entre l'intime et le social pour le participant avec robot et son entourage. Cette dualité a des conséquences, notamment sur l'attention à l'habillement (Amélie indique se préparer comme si elle allait « en extérieur »). « *Un robot qui mange, on va pas tenter* » (indique Amélie, qui parle d'« *intrusion dans son intérieur* », d'autant plus qu'elle est filmée chez elle en train de piloter le robot Beam®, pour les besoins du corpus. L'autonomie, de même, ne va pas de soi. Amélie le formule quand elle indique : « *J'suis arrivée quand on m'a branchée* » ou en utilisant des expressions comme « *on m'avait mise...* ». Ce brouillage du langage corporel et des sphères personnelles s'accompagne d'un brouillage des métaphores. Elle évoque ainsi « *une chute brutale* », « *boum, c'est l'rideau quoi* ». Pour elle, « *y a pas une déconnexion lente* », « *y a la connexion ou la déconnexion* ». Elle commente : « *Je retourne dans l'espace-temps où y a mon corps* ».

Ces brouillages, au-delà de leur acceptation comme inhérents au dispositif, donnent lieu à l'obligation d'une redéfinition des règles d'interaction, dans un espace médiatique où la parole semble rester hégémonique, probablement en rapport avec son rôle central dans un séminaire.

5.2. Espace médiatique

Cette obligation de redéfinition des règles d'interaction mène à la constitution dynamique d'un espace médiatique - espace de partage d'informations (ou *media space*) (Li et Robertson, 2011) - qui se

distingue de l'espace physique, au sein duquel attention et engagement déterminent des régimes de présence renouvelés. Dans le cadre d'un séminaire de recherche avec présence instrumentée, la construction de l'objet commun est ainsi indissociable de la construction de l'espace médiatique dans une convergence d'intentions. Amélie vivant la situation à travers Beam® pointe une pluralité d'espaces d'interaction : « *Entre ceux d'Adobe et moi, y a pas d'interaction* », « *y s'font des blagues des trucs comme ça, j'aimerais bien participer à ce genre de choses* ». En dépit de cette pluralité finalement constitutive de l'espace médiatique, les interlocuteurs tendent toujours à œuvrer au rétablissement de la communication en vertu de la convergence d'intentions, elle aussi fondatrice (Beers Fägersten, 2010).

5.3. Régime d'attention centré sur la parole : présence furtive ou injonction de présence

Au cœur de cette dynamique de réinvention des modalités d'engagement, le régime d'attention se centre sur la parole, qui reste à la fois un enjeu de pouvoir, et une injonction lorsqu'elle convoque l'attention du robot de téléprésence. Paradoxalement, la présence du robot est furtive : « *Les gens se rendent pas forcément compte que j'suis arrivée* » dit Amélie. Elle semble s'amuser de cette possibilité, mais formule aussi le désir d'être incluse dans les interactions : « *Si on nous donne pas la parole, on n'est pas là* ». Le robot est à la fois ostentatoire, dans ses positionnements et ses déplacements, mais furtif quand il est silencieux. Dès lors, le passage du silence à la prise de parole n'est pas anodin, et peut être perçu comme une exposition exagérée. Lorsque la chef de séance décide de « *donner la parole à distance* » en demandant « *vous avez des choses à dire ? Amélie, Laetitia²² ?* », cela est mal perçu par Amélie, comme elle le signale en entretien, d'autant plus qu'elle est seule derrière le robot Beam® alors que plusieurs participantes utilisent ensemble un autre dispositif de communication à distance intitulé Adobe Connect®. La distribution de la parole semble être vécue comme

²². Le prénom a été modifié.

une injonction de présence ou une injonction d'attention, alors que parallèlement c'est bien la distribution de la parole qui rend présent les participants. En dépit des médiations technologiques ou à cause d'elles, le fil rouge reste la parole. L'attention, c'est l'attention à la parole, alors même que la présence est instrumentée en fonction d'elle. En effet, les contraintes techniques l'amènent à se déplacer et se placer face aux personnes qui s'expriment pour mieux les entendre, suivant un guidage par la voix : « *Ceux qui prennent plus souvent la parole, on arrive à les identifier* » précise Amélie. Les alertes écrites dans le chat d'Adobe Connect® servent pour partie à indiquer des dysfonctionnements du son. Ainsi, attention générale et attention à la voix se confondent, tandis que son, voix et parole sont bien distincts. Les réglages de son peuvent être cause de frustrations, tandis que chacun espère que sa voix soit entendue pour que sa parole soit prise en compte.

6. Conclusion : les trois piliers de l'espace médiatique attentionnel

Nous avons pu voir, à travers les déclarations d'une participante par dispositif de téléprésence, que les règles d'interaction sont bousculées dans le contexte qui nous préoccupe. L'espace médiatique qui en résulte est en constante redéfinition autour de la circulation de la parole et d'injonctions ou d'évitements attentionnels. L'espace médiatique se dessine ainsi avant tout comme une convergence d'intentions de construction de cet espace, et d'attentions fluctuantes. L'espace médiatique, que l'on pourrait aussi appeler espace attentionnel, est ainsi un espace qui semble devoir être construit dynamiquement sur trois piliers :

- l'acceptation des perturbations (5.1),
- une intention convergente de réussite, de synchronisation (5.2),
- une primauté de la parole (5.3).

Ces trois piliers semblent se décliner à travers un régime attentionnel paradoxal, entre furtivité et exposition, et entre injonction et pouvoir : devoir couper son micro, ou pouvoir couper son micro

(furtivité). Ce que ne peuvent pas faire les participants en présentiel, à moins de chuchoter. D'un côté, vouloir être présent sans être exposé, de l'autre, être présent sans injonction de présence.

Ces formes d'engagement ou de réticence semblent être fortement reliées aux effets de présence induits par le robot de téléprésence et aux modalités d'interactions suscitées par le robot d'une part, mais aussi par la manière dont l'individu finit par « intégrer » physiquement le dispositif technique dû à l'effet de mobilité du dispositif robot. De plus, l'individu qui utilise le robot semble subir des contraintes techniques impactant ses interactions et déterminant celles-ci avec l'environnement à distance.

Nos observations nous ont donc permis de voir se dessiner un régime de présence et d'attention entre furtivité, désir et injonction, dans lequel le « conditionnement opéré par la forme médiatique » est tour à tour créateur de frustrations ou créateur de sens. Comme l'indique en entretien la participante utilisant Beam®: « *M'déplacer pour m'déplacer, si les autres y perçoivent pas du sens, ça peut perturber* ».

Ces déterminations technologiques de l'attention font émerger un prérequis de convergence d'intentions ainsi qu'un prérequis d'acceptation des dysfonctionnements technologiques, à explorer plus avant dans la suite de nos analyses, dessinant un « émergentisme » des règles d'interaction dans un contexte où les normes sociales sont en cours de redéfinition « au fil de l'eau ».

Bibliographie

Amato Étienne (-) Armand, Perény Étienne (2017). *Appel à communication pour Interfaces Numériques*. URL : http://editions-design-numerique.fr/wp-content/uploads/2017/03/AAC_IN_2018-Attention-pr%C3%A9sence-engagements.pdf

Boullier Dominique (2009). « Les industries de l'attention : fidélisation, alerte ou immersion ». *Réseaux*, vol. 2, n° 154, pp. 231-246. URL : <https://www.cairn.info/revue-reseaux-2009-2-page-231.htm>

Boullier Dominique (2014). « Médiologie des régimes d'attention ». In Citton Yves (dir.), *L'économie de l'attention. Nouvel horizon du capitalisme ?*, La Découverte, Paris, pp. 84-108.

Citton Yves (2014). « Introduction ». In Citton Yves (dir.), *L'économie de l'attention. Nouvel horizon du capitalisme ?*, La Découverte, Paris, pp. 7-31.

Compiègne Isabelle (2010). *La société numérique en question(s)*, Sciences humaines éditions, Auxerre.

Develotte Christine (2017). « Mise en place d'un dispositif d'étude de la téléprésence dans un séminaire doctoral : l'atelier exploratoire "Présences numériques" ». *Symposium « La téléprésence en éducation »*, REF-CNAM, 4-6 juillet 2017.

Fägersten Kristy Beers (2010). « Using Discourse Analysis to Assess Social. Co-Presence in the Video Conference Environment ». In Shedletsky Leonard et Aitken Joan E., *Cases on Online Discussion and Interaction : Experiences and Outcomes*, IGI Global, Hershey, pp. 175-193.

Grassin Jean-François (2015). *Affordances d'un réseau social pour une formation en français langue étrangère : pratiques discursives, modes de participation et présence sociale en ligne*. Thèse de doctorat en Sciences du Langage, Université Lumière Lyon 2.

Ibnelkaïd Samira et Furnon Dorothee (2017). *Présentation au séminaire IMPEC*, ENS Lyon.

Ibnelkaïd Samira (2016). *Identité et altérité par écran : modalités de l'intersubjectivité en interaction numérique*. Thèse de doctorat en Sciences du Langage, Université Lumière Lyon 2.

Li Jane et Robertson Toni (2011). « Physical space and information space : studies of collaboration in distributed multi-disciplinary medical team meetings ». *Behaviour & Information Technology*, vol. 30, n° 4, pp. 443-454.

Licoppe Christian (2013). « Formes de la présence et circulations de l'expérience : De Jean-Jacques Rousseau au "Quantified Self" ». *Réseaux*, vol. 6, n° 182, pp. 21-55.

Merzeau Louise (2010). « La présence plutôt que l'identité ». *Documentaliste - sciences de l'information*, vol. 47, n° 1, pp. 32-33.

Michaud François, Boissy Patrick, Labonté Daniel, Brière S., Perreault K., Corriveau Hélène, Létourneau Dominic (2010). « Exploratory design and evaluation of a homecare teleassistive mobile robotic system ». *Mechatronics review*, n° 20, pp. 751-766

Neustaedter Carman, Venolia Gina, Procyk and Hawkins Daniel (2016). « To Beam or Not to Beam : A Study of Remote Telepresence Attendance at an Academic Conference ». *Proceeding CSCW'16, Proceedings of the 19th ACM*

Conference on Computer-Supported Cooperative Work & Social Computing, pp. 418-438.

Ocasio William (1997). « Towards an Attention-Based View of the Firm ». *Strategic Management Journal*, vol. 18, n° S1, pp. 187-206.

Paveau Marie-Anne (2014). « Ce qui s'écrit dans les univers numériques ». *Itinéraires*. URL : <http://itinéraires.revues.org/2313>

Piette Albert (2009). *L'acte d'exister*. Socrate Éditions Promarex, Paris.

Relieu Marc (2007). « La téléprésence, ou l'autre visiophonie ». *Réseaux*, vol. 5, n° 144, pp. 183-223.

Rerup Claus (2009). « Attentional Triangulation: Learning from Unexpected Rare Crises ». *Organization Science*, vol. 20, n° 5, pp. 876 - 893.

Rouby Evelyne, Thomas Catherine (2014). « La construction de compétences collectives en environnement complexe : une analyse en termes d'attention organisationnelle. Le cas exploratoire de la conduite d'un four de cimenterie ». *@GRH*, vol. 3, n° 12, pp. 39-74.

Takayama Leila, Go Janet (2012). « Mixing metaphors in mobile remote presence ». *CSCW '12 Proceedings of the ACM 2012 conference on Computer Supported Cooperative Work*, pp. 495-504.

Tsui *et al.* (2015). « Accessible Human-Robot Interaction for Telepresence Robots: A Case Study ». *Journal of Behavioral Robotics*, vol. 6, n° 1, p.29.

Vial Stéphane (2014). « Ce que le numérique change à autrui : introduction à la fabrique phénoménoteknique de l'altérité ». *Hermès*, vol. 1, n° 68, pp. 151-157.

Weissberg Jean-Louis (2001). « Entre présence et absence ». *Actes des Deuxièmes Rencontres Réseaux Humains / Réseaux Technologiques*, CNDP, Poitiers, pp. 31-39.

Le « swipe » pour se rencontrer ou la promesse d'une interaction « fluide »

Étude de cas d'un « petit geste » de manipulation des interfaces tactiles

< Inès GARMON >

*GRIPIC, Celsa-Paris Sorbonne
77 rue de Villiers, 92200 Neuilly-sur-Seine
inesgarmon@hotmail.com*

DOI:10.3199/RIN.1.1-n © AFDI 2017

< RESUME >

Cet article traite d'un geste d'interaction avec nos dispositifs tactiles, le « swipe », sorte de « glissade tactile », mise en œuvre par Tinder et son actualisation dans ce service de rencontres. Son analyse, au filtre des trois notions d'*attention*, de *présence* et d'*engagement*, révèle l'intensité avec laquelle ces modes d'implications s'articulent au sein d'une *écriture* usuelle et « fluide » ayant prétention à proposer une expérience communicationnelle singulière, et dont la conception serait entièrement centrée sur l'utilisateur.

< Abstract >

This article focuses on a gesture of interaction with our screens: The “swiping”, made relevant by Tinder in its dating service. Analysing this seemingly insignificant and “fluid” gesture based on our attention, presence and engagement can reveal the intensity of our implication with regard to these three central notions; the main takeaway being how each notion is articulated in the context of a digital writing that aspires to offer a service where the experience and the design is entirely user centred.

< Mots-clés >

Écriture numérique, petit geste, petites formes, swipe, gestuelle, micro-interaction, manipulation, interactivité, fluidité.

< Keywords >

Digital Writing, small gesture, small forms, gestures, swiping, micro-interaction, manipulation, interactivity, fluidity.

« L'utilisateur est placé dans le flow, ça glisse, ça coule, c'est merveilleux, ça ne s'arrête jamais, il y a une quantité infinie de profils qui apparaissent. Il y a un plaisir du swipe ».

Igor Galligo (Colomb, 2016)

1. Fluidité et médiation : de l'implication d'une gestuelle culturalisée

La « fluidité » est un des idéaux du développement, depuis les premiers artefacts numériques grand public aux récentes applications mobiles. Ce motif traverse les discours professionnels, médiatiques et scientifiques accompagné d'autres notions issues du champ lexical de la liquidité et de la douceur. Cette sensation trompeuse de fluidité doit se manifester dans l'expérience du fond et de la forme de la *matière numérique* (Vial, 2016) manipulée : il faut que l'utilisateur réalise un minimum d'efforts pour y trouver ce qu'il y cherche et que le parcours soit agréable. Assurant la rétention de l'utilisateur dans le dispositif, elle favorise son implication.

Mise au cœur de son ergonomie par l'application de rencontres (*dating*) géolocalisées Tinder, leader du marché, au point d'en faire un de ses éléments distinctifs, l'étude du « swipe » (balayage en français) est un terrain révélateur de certaines de nos interactions usuelles avec les écrans et services numériques mobiles. Geste d'interaction pensé à partir du « swipe » ordinaire de l'iPhone, il a pour tracé un glissement de l'index ou du pouce vers la droite ou la gauche de l'écran, grâce auquel l'utilisateur peut mettre de côté ou rejeter un objet figuré, ici une carte. Cette médiation recourt à la métaphore d'une pile de cartes superposées²³ présentant les profils de candidats à une rencontre. La « fluidité » atteint dans cet objet un niveau ontologique sur la base d'un

²³. Il y a une évolution au fil des mises à jour de l'application : les premières versions donnaient à voir ces cartes avec un effet de superposition figurant une pile. Dans la version analysée, la 8.4.1, c'est seulement lorsque la carte est manipulée que la suivante apparaît (<https://www.youtube.com/watch?v=ArBZohPDpmc>). Les versions antérieures évoquaient également davantage une pile de polaroids.

geste déjà incorporé par la pratique routinière des écrans tactiles. Il vise une simplicité fantasmatique à travers un choix essentiellement binaire, « like »/« nope » ou « j'aime »/« je n'aime pas »²⁴ « oui »/ « non » ; avec un passage d'une carte à l'autre qui assure une apparence de fluidité, chacune suivant le doigt avec souplesse - « il faut que ça coule ! »²⁵. Objet de pratiques, d'imaginaires et de discours, permettant la discrétisation²⁶ des préférences de l'utilisateur, on le retrouve dans divers dispositifs l'érigeant en modèle de design et d'ergonomie.

Figure 1. Captures d'écran lorsque l'utilisateur « swipe » à gauche ou à droite.



Pour opérer le « swipe », l'utilisateur doit accompagner la carte sur une certaine distance sur l'écran par rapport à son centre et la relâcher. Elle est alors attirée vers les bords avec un effet de magnétisme. Sinon, elle revient au centre. Tant que le doigt reste en contact avec la surface, elle y reste « accrochée » et se déplace avec²⁷.

²⁴. Un balayage latéral vers le haut permet de réaliser un « super like » qui, lui, est payant (ou limité à un par jour dans la version gratuite). Dans ce cas seulement, l'utilisateur notifie à l'autre qu'il l'a « liké ».

²⁵. François Alliot, développeur du jeu *Reigns* - Propos recueillis lors d'un entretien d'enquête (2017).

²⁶4. Au sens statistique de « création de valeurs discrètes ».

²⁷. S'il clique sur le côté de la carte, il entre dans le profil lui-même, et les photos défilent alors dans le cadre.

Ce geste rend l'image *interactive*. Si la carte donne l'impression d'une image fixe, le glissé la fait s'animer et répondre à chaque tracé du doigt : l'utilisateur a un « pouvoir d'interagir », croit intervenir sur l'image et la manipuler à sa guise (Amato et Perény, 2012). Mais il déclenche aussi plusieurs scénarios en faisant *événement* : a) un scénario symbolique, d'inscription d'un choix, celui du jugement par une caresse sur l'écran et la valorisation ou non d'un profil ; b) un scénario technique d'inscription à l'écran, avec l'apparition d'estampilles au moment de sa réalisation ; et c) un scénario social, quand deux utilisateurs se sont « likés », il y a *match* (correspondance), une mise en relation autorisant à se parler, induisant une possible réalisation de rencontre.

Incarnant une manière créative d'utiliser l'écran, ce geste est présenté comme naturellement *impliquant*. L'investigation portera sur cette représentation sociale et professionnelle pour identifier son influence et sa supposée fluidification de l'implication de l'utilisateur dans ces différents scénarios.

Les notions d'*attention*, de *présence* et d'*engagement* fournissent alors une grille d'analyse. Dans quelle mesure sont-elles mises en œuvre avec cette médiation ? Que produisent-elles et que révèlent-elles des ressorts de ce dispositif ? Comment s'articulent et se déploient ces modalités dans ce petit geste « fluide » ?

2. Le « petit geste » ou l'endroit où des petites formes et des gestes usuels se rencontrent

Le « swipe » de Tinder nécessite d'abord une tentative de conceptualisation et de dénaturalisation car, si la gestuelle semble familière, elle demeure singulière.

Dans les usages, le « swipe » désigne le glissé latéral du doigt sur un écran tactile. Mais ce « swipe », également mais plus rarement traduit par « balayer » ou « zapper », est à distinguer de celui qui, sur le principe du carrousel, fait défiler les photos du profil. En effet, ce glissement à droite ou à gauche anime les cartes et permet de juger en déclarant ou

non son intérêt pour une personne. Si l'utilisateur ne veut pas balayer, il a en bas de l'écran des *petites formes* (Candel *et al.*, 2012) cliquables, un cœur vert et une croix rouge²⁸. Au moment où il manipule les cartes, d'autres *petites formes*, telles que des tampons, apparaissent dans la partie supérieure de la carte et accompagnent l'action. Gagnant en intensité à mesure que celle-ci se rapproche de la zone d'entérinement du choix, elles sont *l'écriture*, à l'écran, du glissé opéré.

Figure 2. Conceptualisation du « petit geste ».



Comme au tracé de l'utilisateur répond l'apparition de ce composé de *petites formes* iconiques, il y a *écriture* qui met deux strates, technique et sémiotique, en relation²⁹. Nous posons donc le concept opératoire de « petit geste » comme une *écriture technique* répondant à une formule : le lieu où se rencontrent des gestes usuels et des *petites formes* reconnaissables.

Certes, le seul glissé sur l'écran et le relâchement du doigt suffirait à opérer le choix. Mais, sans la couche sémiotique interactive, forme de carte et *petites formes*, l'utilisateur n'aurait pas de dimension énonciative aussi vive, ni de *feedback* de son action. Cette *écriture* semble donc être animée d'une *prétention* (Jeanneret, 2014) à créer une

²⁸. Si le « swipe » n'est pas obligatoire, cette modalité est préférée par les utilisateurs aux dépens du *clic* digital.

²⁹. En considérant ce geste de manipulation comme une *écriture*, nous nous situons dans une analyse des *écrits d'écran* (Suchier, 1996 ; Jeanneret, 2000).

expérience au-delà de l'inscription du choix : elle aurait un rôle d'organisation de la communication et d'implication de l'utilisateur.

3. Du divertissement à la diversion : l'attention comme moteur du « petit geste »

Pour commencer, ce « petit geste » capte *l'attention* du fait de son caractère micro, mobile et tactile se prêtant à un usage dans des micro-moments du quotidien où sortir son téléphone est une habitude (lors d'une pause, dans le bus...). S'intercalant quand *l'attention* peut se fixer, ou que les mains cherchent à s'occuper, il produit par sa forme minuscule et sa dynamique ses contextes d'utilisation, offrant à l'utilisateur une posture et lui proposant de rentabiliser ces moments creux. De plus, le passage fluide d'une carte à l'autre, sur-sémiotisé par le développement, produit un scénario sémiotique captivant, les cartes « s'écoulant » et disparaissant en douceur. Alors que, sans ce procédé d'interactivité, l'expérience pourrait paraître inconfortable, saccadée et répétitive, elle est au contraire agréable, hypnotique et attachante, faisant de la médiation ce qui retient *l'attention*.

De là, c'est sur la mise en mouvement de l'écran et le « tamponnage » qu'est focalisée cette *attention*. D'une part, dans les zones à forte densité urbaine³⁰, la quantité de profils paraît illimitée, empêchant *l'attention* de se focaliser sur une seule personne. Pour Filipe Pais, l'utilisateur se situe dans un régime « infra-attentionnel » (Collomb, 2016), invité à « zapper » car incité à penser qu'il va trouver mieux ensuite. Mais la gestuelle elle-même préfigure ce zapping : elle est économique musculairement ; la pulsion de curiosité invite à une activité compulsive ; la *forme* du profil et son animation excitent un abattage systématique des cartes³¹. L'utilisateur en plus voit et touche du doigt l'infini des rencontres possibles : l'abondance des profils se trouve

³⁰. Dans les zones à faible densité, les profils sont davantage étudiés. Des ajustements du rayon de recherche, défini en km à la ronde, sont possibles. Souscrire à la version payante rend illimitée ce rayon.

³¹. Le *clic* invite également au zapping, sur la base d'un appui répété.

sémiotisée³², chaque effacement de carte dévoilant la suivante, encourageant à découvrir les autres. Le geste excite ainsi une pratique où *l'attention* ne peut se fixer sur une carte, inscrit l'utilisateur et son action dans le régime du *divertissement*³³. Le jeu avec les formes techniques et sémiotiques du « petit geste », sa dimension matérielle engageant cognitivement l'utilisateur, *l'attention* est moins tournée vers le scénario de rencontre que vers celui *d'interactivité*³⁴.

En passant du niveau micro des pratiques à celui macro des calculs monétisables, *l'attention* est source de valeur discrète pour le service qui rentabilise chaque interaction. Pour commencer, l'utilisateur s'inscrit *via* Facebook, qui constitue donc une base de données. Intervient un calcul de type *Elo Score*, un terme emprunté aux échecs, et écrit à l'insu de l'utilisateur. Il désigne une note établie sur l'appréciation des autres utilisateurs pour que l'algorithme soumette des candidats potentiellement « *matchables* » personnalisés³⁵. L'utilisateur déclare ensuite ou non son intérêt. Un autre calcul se fait à partir des données de géolocalisation de l'utilisateur sans cesse réactualisées et de ses préférences. Le « petit geste » participe donc à la captation et à la fabrication de traces, que Tinder monétise pour de la publicité ciblée. C'est donc un dispositif documentaire et *profilaire* sur

³². Si l'interface semble davantage « épurée », la sémiotique de la pile reste présente par la forme de la carte et sa manipulation.

³³. Le terme est employé par les utilisateurs interrogés et est présent dans l'imaginaire du geste. Du fait de la mécanique d'interaction et de son usage dans les temps creux, Tinder est parfois comparé au jeu Candy Crush.

³⁴. Malgré le temps de réflexion qu'octroie le « swipe », il y a un imaginaire du geste, raté, trop frénétique, facteur de frustration. Le fait que l'abonnement propose d'annuler le dernier choix indique que Tinder l'a compris. De même, le fait que les cartes doivent dépasser une certaine limite sur l'écran pour disparaître est une caractéristique absente des premières versions.

³⁵. L'algorithme donne une note de « désirabilité » à l'utilisateur, en fonction de qui l'a noté et comment, et des « likes » obtenus selon ceux distribués. (Victor Garcia, 12/01/2016, « Tinder surprise : un algorithme vous note secrètement », voir URL : <http://lexpansion.lexpress.fr/high-tech/tinder-surprise-un-algorithme-vous-note-secretement-1752759.html> - consulté le 17/ 04/2016). Si l'utilisateur a désormais connaissance de l'existence de cette note, il ne la connaît pas.

lequel repose un « marché biface » (Abiteboul, Dowek, 2016, 131) : l'application propose d'un côté un service gratuit de rencontres (dont peut bénéficier tout utilisateur) en échange d'informations, qu'il revend de l'autre à des annonceurs³⁶. Aussi, si le « swipe » peut être pris comme une gestuelle bienveillante, facile, ludique et offrant plus de sécurité que la *clic* en donnant la possibilité de changer d'avis au moment de son tracé, ses pratiques suggèrent également une scène de détournement de l'*attention*, telle une *diversion*. La moindre *attention* donne lieu à une captation d'informations diverses, nécessaires à son fonctionnement, mais indolore pour un utilisateur habitué à être profilé et divertie par la gestuelle. Il constitue donc une fabrique du pouvoir, chaque « swipe » produisant une donnée à intégrer au score du profil ou à faire circuler en vue d'intérêts marchands.

4. De l'engagement à l'enrôlement : l'appel de l'appareil et le rôle de l'utilisateur

Les composés techniques et sémiotiques du « swipe » favorisent et provoquent son actualisation. S'il passe pour intuitif, c'est parce que ses *petites formes*, iconiques et énonciatives, *font signe* pour une culture numérique et occidentale. Ce caractère usuel produit une proximité avec le dispositif (Pignier, 2012), bien que ces *formes* subissent en *situation* des changements de régime stimulants : sur la partie inférieure de l'écran, l'interface de pilotage invite l'utilisateur à agir. Le « petit geste » est donc fondé sur des *affordances* qui font du mobile un outil facile, amusant et urgent à prendre en main. En outre, son caractère binaire limite l'interaction : si l'utilisateur a une relative liberté pour son tracé, s'il peut explorer le profil, ou cliquer sur les boutons pour le gérer, il ne peut passer l'étape du choix, changer un « non » en « oui » (à moins de payer), dire « peut-être ». Ce caractère verrouillé du design, gage de l'efficacité de l'application, configure l'interaction. Ses *affordances* relèvent donc *moins* d'invitations (Deni, 2005, 81) que d'ordres

³⁶. Si l'abonnement, qui propose des options supplémentaires, est pour Tinder une ressource économique, les nombreux utilisateurs n'utilisant que la version gratuite représentent une manne économique grâce à ces données.

poussant à actualiser la gestuelle dans une certaine direction. Aussi fermé qu'un interrupteur, c'est presque dans le régime de *l'engagement* et de *l'appel*, de la *mobilisation* (Ferraris, 2016) militaire que le « swipe » place l'utilisateur.

D'un point de vue proxémique ensuite, la mise en mouvement de la carte donne l'impression que l'utilisateur traverse l'écran. Son tracé semble organiser un glissé jusque dans un hors cadre, sensible pour l'utilisateur qui, fasciné de voir son geste opéré et opératoire, devient spectateur absorbé par sa propre action. Du fait d'un haut degré de précision du geste et de la réactivité des formes à l'écran (Pignier, 2012) le « petit geste » produit ainsi une « immédiateté » saisissante et engageante. Son corps en outre y est encapsulé : de la même façon qu'il placerait une carte « dans le réel » à gauche pour la rejeter ou à droite pour la réserver, il le fait à l'écran. Les *formes gestuelles* (Candel, 2017) et sémiotiques créent donc une harmonie entre les deux espaces de l'utilisateur et l'écran ne ferait presque plus écran : il y a un ajustement réciproque avec le corps, ce dernier paraissant pris par la gestuelle qui le prolonge. La dimension tactile et interactive participe enfin à la production de cet environnement intime qui engage cognitivement et affectivement l'utilisateur. Réalisant le geste, l'utilisateur est *engagé avec* la machine, *pris* par elle.

Se trouvant ensuite en position de surplomb par rapport à l'écran, l'utilisateur domine le monde des cartes et les personnes. La taille de son pouce posé dessus (Amato et Perény, 2012) et touchant le portrait de l'autre favorise une vision valorisée, repérable dans les appréciations des profils, « toi oui »/« toi non » étant un refrain usuel des pratiques³⁷. Les *petites formes*, outre leur tonalité ludique ou cynique, posent l'utilisateur en instance supérieure de validation ayant le pouvoir de tamponner. Elles paraissent évoluer au fil de sa réflexion, lui laissant la possibilité d'évaluer ses chances de *match*, d'imaginer plusieurs scénarios avant de la lâcher. La manière dont l'utilisateur agit sur le

³⁷. La vision valorisée de soi est d'autant plus vive que l'utilisateur n'est notifié que quand l'intérêt est réciproque.

texte numérique auquel il prête du sens paraît donc suggestive d'un certain programme. Geste dramatisé, le « swipe » suppose et propose une histoire dans laquelle est engagé corporellement l'utilisateur.

Enfin, le « petit geste » produit une forme *d'enrôlement* dans une *pensée de l'écran* (Souchier, 1996). Endossant, par l'actualisation des *petites formes*, une *énonciation* construite par les producteurs, l'utilisateur se place à la suite de ces acteurs, continuant par sa pratique celle du développement informatique. En outre, l'algorithme *d'appariement* (Candel, 2007) se faisant sur la base de rapides critères³⁸, c'est à lui de faire le tri parmi les profils. De plus, son action supportant l'autre marché publicitaire, utilisateurs et producteurs « co-produisent le service » de rencontres, mais aussi ce marché second. C'est donc dans un régime de *servuction* (Jeanneret et Souchier, 1999, concept forgé par Langeard, 1987) que se situe la relation entre l'utilisateur et le dispositif, où le premier est mis au travail et le geste produit de la valeur. L'utilisateur est ainsi *enrôlé* dans une pratique industrielle *d'éditorialisation*, au sens de *construction éditoriale de l'espace textuel* (Candel, 2017), et de documentation.

5. Présence physique et présence numérique : du double ethos de « swipeur »

Pour finir, le corps de l'utilisateur est rendu présent. D'une part, cette *écriture* mobilise deux des cinq sens, la vue et le toucher, dans son tracé ; d'autre part, sa fluidité se trouve à l'articulation entre ce *vu* et ce *touché*, tout en participant à la *sémiose* par l'utilisateur de ce qu'il perçoit. Elle offre une densité particulière à l'écran, plaisante à manipuler. Si le doigt n'opère qu'un tracé à sa surface, sa traduction sensorielle est *formée* par la fluidité attrayante de son glissé sur-sémiotisé³⁹. En outre, la fluidité est opérateur du sixième sens énoncé

³⁸. Les critères sont la géolocalisation, le sexe et l'âge de la personne recherchée.

³⁹. Perceptible dans les discours des utilisateurs pour qui il y a une véritable « jouissance du mouvement ».

par Alain Berthoz en tant que *sens du mouvement* (Berthoz, 1997). Cette expérience *affective* est même décrite comme compulsive et plaisante, « addictive », par les utilisateurs : la capacité du geste à se répéter sans friction procure le *plaisir névrotique de la répétition* (Souchier, 2012) et il y a du rassurant à répéter un micro-geste familier, comme l'explique le zoologiste Desmond Morris :

« *Plus un stéréotype est répété, plus il devient comme une pulsation cardiaque maternelle artificiellement produite. Son côté amical ne cesse d'augmenter [...]* » (Morris, 1968, 178).

La déclaration d'intérêt que met en œuvre le « swipe » dépend du vécu des utilisateurs. La plupart de ceux interrogés chargent ce geste de tri de valeurs violentes, témoignent d'une interchangeabilité des personnes comme le sont les profils à l'écran⁴⁰, et comparent le geste à un pouce de César version péplum ou à une gifle (la comparaison est également présente dans les discours médiatiques accompagnant Tinder). D'une part, la fonction d'écriture de l'acceptation ou du refus des *petites formes* est amplifiée par la sémiotique du tampon traitant le candidat dans un régime d'inscription presque administratif ou bureaucratique de contrôle des corps. Même, le défilement des photos, par *clic* sur l'image ou par balayage en cas d'exploration du profil, forme un mini-récit animé d'autrui (de même s'il se raconte en mots et en dessins, et non avec des photos) que l'utilisateur découvre en manipulant le profil. D'autre part, se produit un scénario social analogique au scénario technique. Le scénario symbolique se déroulant à l'écran et donnant vie à une *scène figurative* (Jeanneret, 2013) explique ce basculement. Celle-ci fait défiler des personnes comme le seraient les figurants d'un casting dans une file d'attente. Le glissé du pouce sur le profil anime ensuite cette scène, ce qui enclenche un rapport de métonymie dans lequel le pouce d'un côté et le portrait de l'autre, valent pour la totalité du corps des deux utilisateurs. Enfin, la fluidité rend l'expérience indolore et jouissive, si bien que le tri des personnes est

⁴⁰. La répétition du cadre de la carte produit sémiotiquement une mise en équivalence des personnes.

effectif pour l'utilisateur. La gestuelle rend donc présents et met en relation des corps absents dans le cadre d'une scène sociale forte et vécue comme *réalisée*.

C'est en définitive un espace communicationnel que fait émerger la gestuelle, entre l'espace figuratif de l'application et l'espace vécu du face-à-face, tangible pour l'utilisateur et doublement *enchanté* (Lallement et Winkin, 2015). L'enchantement en effet repose sur le fait technique de l'animation, vécu comme « magique », et le régime de consommation confirmé par les *petites formes*, l'utilisateur triant les profils sur le mode de la liste de souhait (*wish list*). Les métaphores du « supermarché » et du « fast food » récurrentes dans les discours, imputées à la façon de trier, témoignent de ce traitement à la dynamique industrielle des profils. Le « petit geste » fait finalement émerger des modes de communication et fait advenir un monde où se déroulent des sociabilités configurées par le dispositif.

Enfin, configurant l'énonciation, la gestuelle, le regard, la posture et un mode de rationalisation, c'est un *ethos* (comportement) de « swipeur » que produit le dispositif et qu'incorpore l'utilisateur. Acceptant cette énonciation et actualisant la gestuelle, il le manifeste *par* et *dans* sa pratique. La manière *d'être* passe par la manière de *dire* (Maingueneau, 2016), mais surtout par la manière de *faire*. Choissant et actualisant le geste, traduisant oralement les énoncés « like/nope » (par « oui/non »), il manifeste son adhésion à la vision du monde qu'il porte et l'incarne. En septembre 2016, un article du média en ligne de *Numérama*⁴¹ titrait d'ailleurs « Le swipe est un mode de vie ». Il est donc désormais iconique et symbolique d'une manière de vivre. Cet *ethos*, largement critiqué dans les discours, serait symptomatique d'une manière d'être dépassant l'usage de l'application. C'est également un *ethos* numérique que calcule le service à partir des informations laissées par l'utilisateur, captées *via* la géolocalisation et *computées via* Facebook

⁴¹. Corantin Durand, 22/09/2016, « Le swipe est un mode de vie : Tinder a désormais une extension i-Message », voir l'URL : <http://www.numerama.com/tech/196401-swipe-mode-de-vie-tinder-a-desormais-extension-imessage.html> (consulté le 10/10/2017).

et les autres réseaux affiliés. Cet *ethos* étant un agrégat statistique de ses traces, interprétées par le dispositif en vue d'objectifs propres, il paraît déformé et amputé de la singularité du sujet. Le *dispositif* intervient donc dans la production du sujet de Tinder (Agamben, 2007), mais en plus en produit un second. Ainsi, si le service de rencontres satisfait les besoins des utilisateurs, de lien social, d'estime de soi ou de divertissement, cette gestuelle en particulier produit une vision et une présence de l'humain bornées aux intérêts des producteurs. Réduit à sa plus simple épaisseur, l'utilisateur semble être à la fois présent et absent du dispositif.

6. Conclusion

Ce « petit geste », incarnant la « fluidité » de nos interactions tactiles mobiles, implique donc avec intensité l'utilisateur.

L'attention a permis l'étude de l'implication *cognitive* de l'utilisateur dans son expérience du « swipe ». Retenue par le flux des informations et des formes, elle en est le moteur. Fort d'un potentiel *ludogène* puissant, le « petit geste » est assurément une médiation *plaisante* (Vial, 2014), préfigurant ses pratiques et permettant à l'industrie de se glisser dans le quotidien, de rentabiliser la plus minuscule *attention* en soutenant une économie s'articulant entre ses couches techniques, sémiotiques et calculatoires. *L'engagement* ensuite a révélé le processus *d'incorporation* du « petit geste ». C'est un schéma « instructionniste » qu'il met en œuvre et l'utilisateur est *enrôlé* dans un usage, un espace et un rôle imaginés dès la conception. Enfin, le modèle de relation qu'il instaure est de *collaboration*, plus ou moins consciente, avec le dispositif. Pour finir, avec la notion de *présence*, la continuité entre le « petit geste », la main et l'œil, et le sujet produit a été analysée. Elle fait advenir un petit drame attrayant, si bien que le geste technique confère à l'image *interactive* une corporéité symbolique et une étrange réalité, tout en produisant l'expérience sociale d'une rencontre hétérotopique (Foucault, 1967) et asynchrone, davantage vécue intérieurement par

l'utilisateur qu'inter-personnellement et sur un mode *analogique*⁴². Enfin, il encourage une manière de se comporter circulant sous la forme d'une mise en récit symbolique et sociale. De façon implicite, il fabrique une *présence* numérique en creux constituée de données valorisées au détriment de la subjectivité de l'utilisateur.

Finalement, l'action « swipée », avec ses régimes de divertissement et de consommation, résonne avec le *monde liquide* de Bauman :

« Ces relations aseptisées s'inscrivent [...] dans la logique d'un monde liquide constitué d'identités fluides, où il s'agit de passer au plus vite d'une chose à l'autre, un monde de marchandises suscitant une surenchère permanente et où un désir en chasse l'autre » (Bauman, 2012).

Le « swipe » implique en effet une manière fluide de vivre, où la permanence du sujet tend à se trouver dans le profil constitué par la machine, identité tangible et pérenne dans le temps dans la mesure où c'est une *écriture du social* : une publicité ciblée en dépend, et le réel lui-même lui est assujéti, par les catégories fabriquées tout au long de la pratique et dont dépend le fantasme réitéré des rencontres à venir.

Bibliographie

Abiteboul Serge, Dowek Gilles (2017). *Le temps des algorithmes*, Éd. Le Pommier, Paris.

Agamben Giorgio (2007). *Qu'est-ce qu'un dispositif?*, Éditions Payot & Rivage, Paris. Traduit de l'italien par Martin Rueff.

Amato Étienne Armand, Perény Étienne (2012). « La double traversée des écrans : proxémie des dispositifs et enchâssements médiatiques ». *Revue MEI « Médiation et information »*, n° 34, pp. 67-76.

Candel Étienne (2007). *Autoriser une pratique, légitimer une écriture, composer une culture : les conditions de possibilité d'une critique littéraire*

⁴². *Analogique* est ici à prendre au sens de l'École de Palo Alto, de non-verbal.

participative sur Internet. Étude éditoriale de six sites amateurs. Thèse en Sciences de l'Information et de la Communication, Université Paris 4.

Candel Étienne (2017). « L'édition du texte informatisé, une pratique de lecture ». In Vial Stéphane et Catoir-Brisson Marie-Julie (dir.), *Design et innovation dans la chaîne du livre. Écrire, éditer, lire à l'ère numérique*, PUF, Paris, pp.115-127.

Candel Étienne, Jeanne-Perrier Valérie, Souchier Emmanuël (2012). « Petites formes, grands desseins. D'une grammaire des énoncés éditoriaux à la standardisation des écritures ». In Davallon Jean (dir.), *L'économie des écritures sur le web, Traces d'usage dans un corpus de sites de tourisme*, Vol. 1, Hermès/Lavoisier, Paris, pp. 135-166.

Collomb Cléo, entretien avec Galligo Igor et Pais Filipe (2016). *Les algorithmes du désir : Réflexions sur le design libidinal de Tinder*. Voir l'URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01407962>

Deni Michela (2005). « Les objets factitifs ». In Fontanille Jacques et Zinna Alessandro (dir.), *Les objets au quotidien*, Pulim, Nouveaux Actes Sémiotiques, Limoges, pp. 81-96.

Ferraris Maurizio (2016). *Mobilisation totale*, PUF, Paris.

Jeanneret Yves (2013). « Les chimères cartographiques sur Internet, panoplie représentationnelle de la 'traçabilité' sociale ». In Galinon-Méléneq Béatrice et Zlitni Sami (dir.), *Traces numériques : de la production à l'interprétation*, CNRS Editions, Paris, pp. 235-267.

Jeanneret Yves (2014). *Critique de la trivialité : les médiations de la communication, enjeu de pouvoir*, Éditions Non Standard, Paris.

Lallement Emmanuelle, Winkin Yves (2005). « Quand l'anthropologie des mondes contemporains remonte le moral de l'anthropologie de la communication ». Voir l'URL : <https://communiquer.revues.org/1562>

Maingueneau Dominique (2016). « L'ethos discursif et le défi du Web ». Voir l'URL : <http://itineraires.revues.org/3000>

Morris Desmond (1968). *Le singe nu*, Le Livre de Poche/Éditions Grasset, Paris.

Pignier Nicole (2012). « Le plaisir de l'interaction entre l'utilisateur et les objets TIC numériques ». *Revue Interfaces Numériques*, vol. 1, n° 1, pp. 123-152.

Souchier Emmanuël (2012). « La 'lettrure' au regard des médias informatisés ». Voir l'URL : <http://www.educ-revues.fr/LC/AffichageDocument.aspx?iddoc=41138>

Souchier Emmanuël (2007). « Formes et pouvoirs de l'énonciation éditoriale ». URL : http://www.persee.fr/doc/colan_0336-1500_2007_num_154_1_4688

Vial Stéphane (2014). « Pour introduire le “plaisir”. Pourquoi les appareils numériques sont “ludogènes” ». *Interfaces numériques*, vol. 3, n° 1, pp. 149-161.

Vial Stéphane (2016). « Voir et percevoir à l'ère numérique : Théorie de l'ontophanie ». In Carbone Mauro, Dalmaso Anna Caterina et Bodoni Jacopo (dir.), *Vivre par(mi) les écrans*, Les Presses du Réel, Dijon, pp. 63-85.

Médiations techniques et sentiment de présence : effets des délais temporels sur le croisement perceptif

< Gaëlle Garibaldi > < Gunnar Declerck > < Charles Lenay >
< Aubert Dominique >

*Laboratoire. COSTECH, Sorbonne Universités, Université de technologie de Compiègne
Centre de Recherches, rue du Docteur Schweitzer - CS 60319
60 203 Compiègne cedex, France
gaelle.garibaldi@utc.fr*

RESUME

L'ambition des technologies dites de « téléprésence » étant d'assurer une interaction à distance en « temps réel », la gestion des délais temporels constitue un enjeu de premier plan. Afin d'évaluer leur impact sur l'expérience de la présence d'autrui dans une situation d'interaction, nous avons repris le paradigme du croisement perceptif en situation minimaliste (Auvray *et al.*, 2009), en introduisant des délais (300 ms et 600 ms) sur le déclenchement de la stimulation. Les participants déplaçaient un champ récepteur dans un environnement 1D avec pour tâche d'identifier l'avatar de l'autre, en le distinguant d'un objet fixe et d'un leurre mobile. Une stimulation tactile en tout-ou-rien les informait du contact de leur avatar avec un des trois objets. Les résultats montrent que l'introduction de délais s'accompagne de plus d'erreurs de discrimination et d'une détérioration notable des dynamiques d'interaction, appuyant l'hypothèse que les délais induisent une altération de l'expérience de la présence d'autrui.

ABSTRACT

The aim of so-called "telepresence" technologies is to enable a remote interaction in "real time", and the management of time delays constitutes a stake at the forefront. In order to evaluate their impact on the experience of the other's presence in an interactional situation, we have taken up the perceptual crossing paradigm in a minimalist context (Auvray *et al.*, 2009), and introduced delays (300ms and 600ms) on triggering the stimulation. The participants moved a receiving field in a 1D environment and the task was to identify the other's avatar, distinguishing it from a fixed object and a mobile lure. An on-off stimulation informed them of the contact between their avatar and one of the

three objects. The results show that introduction of delays induces more discrimination errors and a significant deterioration of interaction dynamics, supporting the hypothesis that delays lead to an alteration of the other's presence experience.

Mots-clés : Téléprésence, intentionnalité, délai, croisement perceptif, interaction.

Keywords : Telepresence, intentionality, delay, perceptual crossing, interaction.

1. Introduction : Présence à distance et délais

L'ambition des technologies dites de « téléprésence » comme le téléphone, la visioconférence, la réalité virtuelle, est de permettre une interaction en temps réel avec quelqu'un ou quelque chose qui n'est pas « physiquement présent », et d'assurer par là une « présence à distance ». L'émergence de ces technologies a poussé les chercheurs à s'interroger sur la capacité à se projeter ou agir dans une autre dimension que celle relative à notre présence physique⁴³. L'*International Society for Presence Research* définit ainsi la présence (terme raccourci de *téléprésence*) comme « l'illusion perceptuelle de la non médiation » : ce qui caractérise le sentiment de présence à distance, c'est d'abord la capacité à oublier le rôle de médiation que remplit la technologie, qui est alors soit invisible pour l'utilisateur, soit transformée en entité sociale⁴⁴ (Lombard et Ditton, 1997). L'utilisateur a le sentiment (illusoire) de percevoir *directement* l'environnement distal, comme lorsqu'il perçoit son environnement proximal. Le sentiment de présence ne se réduit cependant pas à l'expérience de percevoir l'environnement ou une autre personne à travers un dispositif, mais correspond plutôt au sentiment d'y être (*sense of being there*), voire d'y être *avec un autre* (*we are*

⁴³. Cf. *Presence : teleoperators and virtual environments*, MIT Press, 1992.

⁴⁴. C'est-à-dire une interface à laquelle l'utilisateur répond comme s'il s'agissait de quelqu'un, un agent conversationnel par exemple : il ne répond pas à celui qui a programmé l'entité sociale mais à cette dernière directement.

together), accompagné du sentiment que quelque chose est là (*it is there*)⁴⁵.

Le sentiment de présence diffère manifestement selon que l'on interagit à distance avec un objet inanimé ou avec un autre agent intentionnel. La présence sociale *via* les technologies est définie par certains auteurs comme contact social continu à travers l'espace et le temps par un accès multimodal (Brown *et al.*, 2001 ; Biocca *et al.*, 2003), c'est-à-dire une interaction impliquant des codes sociaux, dans un espace-temps commun. L'utilisation de médiations techniques pour accéder à distance à une *autre personne* semble de surcroît obéir à des modalités spécifiques par l'accessibilité sensori-motrice de l'autre incarné⁴⁶. Le corps joue en effet un rôle clef en présentant les indices d'une intelligence ou présence qui l'anime (par des éléments de communication verbale et/ou non verbale)⁴⁷. Lors d'une interaction médiée, l'enjeu est de comprendre le rôle constituant et habilitant que joue la technique : la présence suppose que la technologie puisse manifester l'intentionnalité de l'utilisateur, ainsi que celle de son partenaire, c'est-à-dire qu'elles soient perceptibles afin que tous deux soient capables d'agentivité et de contrôle coordonnés (Riva, 2009 ; Pacherie, 2006, 2008 ; Trevarthen, 2001).

Dans le cadre d'une théorie de la cognition située et incarnée conçue comme couplage entre un organisme et son environnement (Varela *et al.*, 1993 ; O'Regan et Noë, 2001 ; Lenay, 2006), notre approche de l'expérience de la présence de l'autre est basée sur l'idée de « croisement perceptif ». On parle de croisement perceptif (CP) lorsque, dans une interaction, deux sujets sont amenés à se percevoir mutuellement en tant qu'activités perceptives tournées l'une vers l'autre. Dans un croisement de regard, par exemple, ce que je perçois ce

⁴⁵. Voir l'URL : <http://ispr.info/> (consulté le 12 février 2018), également Witmer et Singer (1998), et Slater (2002).

⁴⁶. Pour une revue complète, voir Biocca, Harms, et Burgoon (2003).

⁴⁷. Selon Mead et Morris (1934), autrui est une construction symbolique, une abstraction à partir des indices issus de l'interaction (théorie de l'interactionnisme symbolique).

ne sont pas les yeux de l'autre, mais précisément son regard : je vois qu'il me voit ; et qu'il voit que je vois qu'il me voit (et ainsi de suite). Le CP a un caractère de mise en abyme constitutif, où chacun a conscience d'être présent pour l'autre. La mise en place de ce genre de situation présuppose la capacité des deux sujets à synchroniser et coordonner leurs actions de manière à créer une forme de « proto-conversation » (Tomasello *et al.*, 2005). Ce type de dynamique d'interaction constituerait une véritable « signature » de la présence d'autrui, et jouerait un rôle clef dans le sentiment de sa présence, à la différence d'un objet « inanimé », qui n'est pas capable de sentir, ni de sentir qu'il est senti (Auvray *et al.*, 2009 ; Lenay, 2010 ; Lenay et Stewart, 2012 ; Deschamps *et al.*, 2017 ; Kojima *et al.*, 2017).

La méthode minimaliste (détaillée dans la partie 2 « Expérience ») développée par Lenay (2006) permet par ailleurs de mettre en évidence, en le décomposant, le processus par lequel se met en place cette conscience réciproque d'une activité perceptive dirigée vers soi. Elle nécessite pour chacun l'association entre un corps-propre (corps percevant), et un corps-objet (corps objectif, perçu) manifesté dans l'espace numérique en lien avec l'action perceptive. Le corps-propre est augmenté par l'interface qui me permet de percevoir, et doit être accompagné d'un corps-objet présent dans le monde. Ces deux facettes sont indissociables et constitutives de l'interaction, selon une dynamique temporelle spécifique.

L'expérience de la présence d'un autre individu, qui a sa propre temporalité, implique en effet des processus hautement dynamiques de synchronisation en rapport avec les dynamiques sensori-motrices mutuelles de l'interaction (Lenay *et al.*, 2003 ; Murray et Trevarthen, 1985 ; Chafe *et al.*, 2004). La présence de délais temporels, par exemple de décalages entre mon action et son effet (transmission de l'information), peut altérer le sentiment de présence en empêchant les individus de se synchroniser et de coordonner leurs actions pour interagir. Au téléphone, par exemple, la temporalité de l'interaction manifeste la présence « immédiate », synchrone, de l'autre agent : l'interlocuteur est là au bout du fil, il répond à ma présence et la

conversation est menée par une dynamique comparable à celle d'une communication en face à face. Si un délai intervient dans l'interaction⁴⁸, ce sentiment de présence est altéré : l'autre tarde à réagir, paraît ne pas entendre, ne semble plus être là (comme lors de duplex télévisés par transmission satellite avec un correspondant éloigné), et laisse place à une impression d'absence. La question se pose ainsi de savoir comment et à quel niveau le délai vient perturber l'expérience de la présence d'autrui.

Nous posons l'hypothèse générale que le sentiment de présence émerge d'abord par le type d'activité perceptive que chacun met en place lorsqu'il est confronté à une autre activité intentionnelle, selon un caractère de réciprocité constituant. Nous faisons donc l'hypothèse que les délais ont des conséquences négatives sur l'expérience de cette présence à distance lorsqu'ils modifient voire empêchent ce type d'interaction, en perturbant la capacité des sujets à percevoir l'activité intentionnelle de l'autre dirigée vers eux.

Pour tester cette hypothèse, nous avons réalisé une étude expérimentale de l'impact des délais sur les interactions et les performances de reconnaissance d'autrui, en reprenant le paradigme du CP en situation minimaliste (Auvray *et al.*, 2009 ; Lenay et Stewart, 2012).

2. Expérience

2.1. Participants

Vingt-huit participants ont passé l'expérience, soit 14 binômes (13 femmes et 15 hommes), âgés de 21 à 25 ans et étudiants à l'UTC, contre des crédits de cours.

⁴⁸. Savoir si le fait d'avoir conscience ou non de la présence d'un délai a un effet sur la capacité des sujets à maintenir l'interaction, et s'ils sont capables de s'y adapter, semble être une question importante mais que nous ne pouvons aborder ici.

2.2. Dispositif

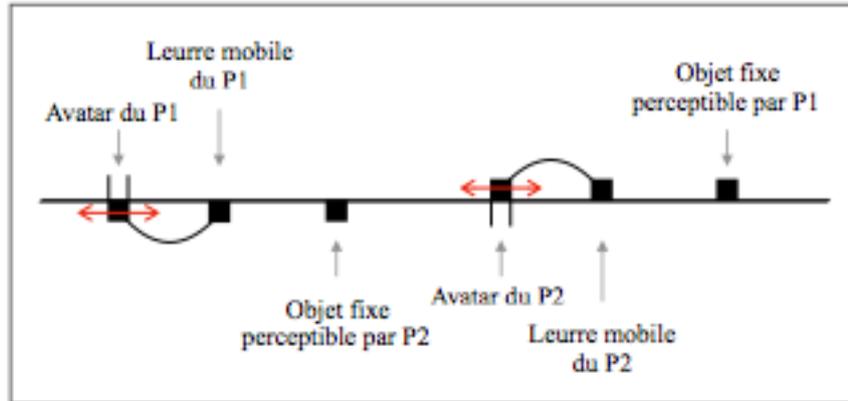
Nous avons utilisé un Module d'Interaction Tactile (MIT ; *Image 1*) développé dans notre laboratoire, composé d'une matrice de 16 picots Braille, pour créer une situation d'interaction tactile à distance entre deux participants dans un environnement virtuel partagé.

Image 1 : MIT (Laboratoire COSTECH)



Chaque participant contrôle un avatar (ou « champ récepteur ») avec sa souris dans un espace virtuel à une dimension (un segment de 600 pixels de long, bouclant sur lui-même). Lorsque l'avatar entre en contact avec un autre objet, les picots tactiles du MIT, placé sous l'index gauche, s'activent en tout-ou-rien. Les participants (installés dans deux pièces séparées) portent un casque sur les oreilles ainsi qu'un bandeau sur les yeux, et seul ce retour tactile les informe du contact de leur avatar avec un autre objet. Chaque participant peut rencontrer trois types d'objets qui ont la même taille et la même forme (8 pixels de long ; *fig. 1*) : l'avatar (A) de l'autre participant, un objet fixe (OF ; conservant toujours la même position dans l'espace virtuel, et que chaque participant est seul à percevoir), ainsi qu'un leurre mobile (LM).

Figure 1. Schéma de l'environnement virtuel 1D où les participants (P1 et P2) se déplacent. L'environnement étant une « boucle », lorsque les participants dépassent un bord, ils apparaissent de l'autre côté.



Le LM est un objet attaché par un lien rigide de 50 pixels de long à l'A de chaque participant, et se déplace donc avec lui, à la manière d'une ombre. Par principe, chaque participant ne peut jamais croiser (et donc percevoir) son propre LM. Ce dernier a exactement les mêmes trajectoires, et donc la même complexité dans ses déplacements, que l'A auquel il est attaché. Seulement, alors qu'un contact entre les deux A produit une stimulation chez les deux participants (le contact est mutuel), le contact entre un A et un LM ne produit de stimulation qu'à l'A : les participants ne peuvent pas sentir que l'on touche leur LM, et ne pourront donc pas réagir à ce contact. L'A peut percevoir et être perçu, le LM ne peut quant à lui qu'être perçu (c'est un simple « objet »). La seule manière de distinguer entre les deux objets mobiles (l'A de l'autre et son LM) est de s'appuyer sur la dynamique d'interaction : observer si l'objet réagit à cette rencontre, s'il répond aux sollicitations qui lui sont faites.

Plusieurs études utilisant ce paradigme ont montré que l'on pouvait, dans cet environnement appauvri, faire la différence entre un objet mobile et l'A d'un autre participant, en se coordonnant avec lui de manière à produire un CP (Auvray *et al.*, 2009 ; Froese et Di Paolo, 2009 ; Froese *et al.*, 2014 ; Deschamps *et al.*, 2017). Pour que les stimulations reçues par le participant lors de l'interaction fassent sens, celui-ci doit pouvoir comprendre le lien de causalité entre son action et le retour de sensation associé. La perception d'un objet s'énacte par des

lois de contingences sensori-motrices spécifiques, qui permettent à l'utilisateur d'extérioriser des percepts en attribuant ses sensations à la présence de quelque chose dans l'espace. Si les stimulations varient seulement en fonction des actions que je dirige vers l'objet extériorisé, alors il s'agit d'un OF. En revanche, si l'objet fait varier mes sensations indépendamment de mes actions, il s'agit d'un objet mobile. Les stimulations dues à l'autre sont alors reconnaissables à leur dynamique particulière, qui se coordonne pour répondre à ma présence et mes sollicitations (étant à la fois un corps percevant et un corps perçu). La temporalité semble jouer un rôle déterminant dans la capacité à déterminer s'il s'agit d'une chose ou d'un être animé.

2.3. Procédure

Les sujets étaient informés du fonctionnement du dispositif (une souris qui contrôle un A), et de la possibilité de rencontrer 3 types d'objets dans l'environnement virtuel *via* un retour tactile. La tâche de discrimination à effectuer leur était également expliquée. Une phase de familiarisation leur permettait de prendre en main le dispositif, en interagissant avec un objet fixe et un robot mobile à vitesse constante.

Pour évaluer l'impact des délais sur les performances de reconnaissance et les dynamiques d'interaction, nous avons comparé une situation d'interaction *sans délai*, dans laquelle les picots s'activent dès que le curseur rencontre un objet à l'écran (condition contrôle), à deux situations d'interaction *avec délai*, où le déclenchement de la stimulation est différé soit de 300 ms, soit de 600 ms par rapport à la rencontre effective de l'objet : la stimulation informe dans ce cas sur un événement qui a déjà eu lieu. À aucun moment les participants n'étaient informés de la présence de ces délais : l'on peut faire l'hypothèse qu'ils partaient du principe que les stimulations tactiles et l'événement qui les déclenche étaient *simultanés*, que les picots tactiles s'activaient dès que leur A entrait en contact avec un objet et aussi longtemps que ce contact était maintenu. La tâche des participants était de cliquer chaque fois

qu'ils estimaient être en contact avec l'A de l'autre participant, et seulement avec celui-ci, autant de fois qu'ils le voulaient.

Les sessions d'interaction duraient 1 minute 30, avec 20 s de pause entre chaque session, en 2 phases de 3 sessions. L'ordre de présentation des différentes conditions était randomisé, selon deux groupes à mesures indépendantes. Nous avons enregistré le nombre de stimulations tactiles suite à un contact avec l'A de l'autre, le LM ou l'OF (s'il y avait un contact ou non toutes les 5 ms), le nombre de clics pour chaque objet, ainsi que les trajectoires perceptives. À la fin de l'expérience, chaque participant répondait à un questionnaire libre où il devait indiquer s'il avait perçu des changements entre les différentes sessions, décrire ses stratégies pour trouver l'autre, et celles utilisées par l'autre pour le trouver.

3. Résultats

3.1. Pourcentages de stimulations :

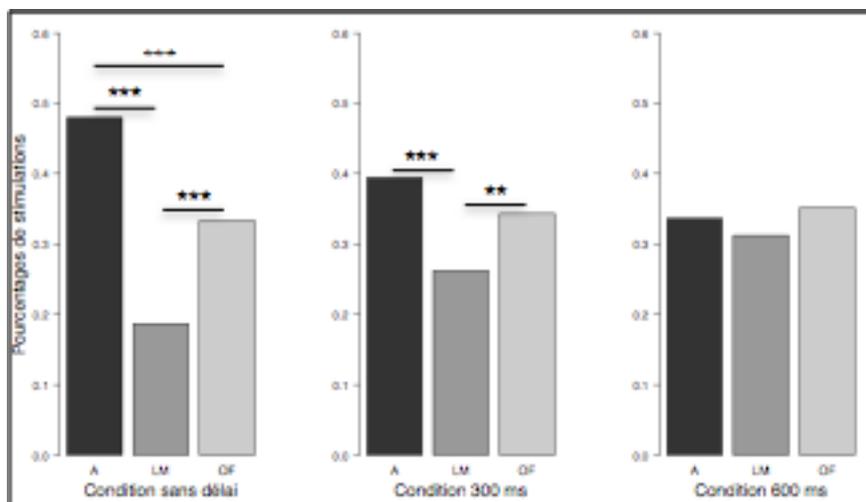
Nous avons mesuré le nombre de stimulations reçues par chaque participant suivant leurs causes et avons calculé leur répartition pour chaque objet. Les résultats de la condition sans délai reproduisent ceux de l'expérience d'Auvray *et al.* (2009) : une ANOVA, réalisée sur les pourcentages de stimulations (A, LM et OF), met en avant un effet principal significatif du facteur [$F(2,81)=28.81$; $p < 0.001$]. Un t-test révèle une différence significative entre les trois conditions du facteur ($p < 0.001$). La majorité des stimulations reçues par les participants (fig. 2) était due à la rencontre avec l'A (48 % \pm 17.8), puis à la rencontre avec l'OF (33.3 % \pm 14.3), puis avec le LM (18.7 % \pm 10.2).

Pour la condition avec délai de 300 ms, on observe également un effet principal significatif du facteur [$F(2,81)=9.377$; $p < 0.001$], ainsi qu'une différence significative entre l'A et le LM ($p < 0.001$) et entre le LM et l'OF ($p = 0.01$), mais pas entre l'A et l'OF. La majorité des

stimulations était due à l'A (39.5 % \pm 12.5), puis à l'OF (34.3 % \pm 12.9), puis au LM (26.2 % \pm 8.6).

En revanche, aucun effet n'apparaît dans la condition avec délai de 600 ms, entre l'A (33.6 % \pm 12.9), le LM (31.2 % \pm 9.2) et l'OF (35.1 % \pm 16.1).

Figure 2. Graphiques des pourcentages de stimulations en fonction de chaque objet, pour les trois conditions avec et sans délai.

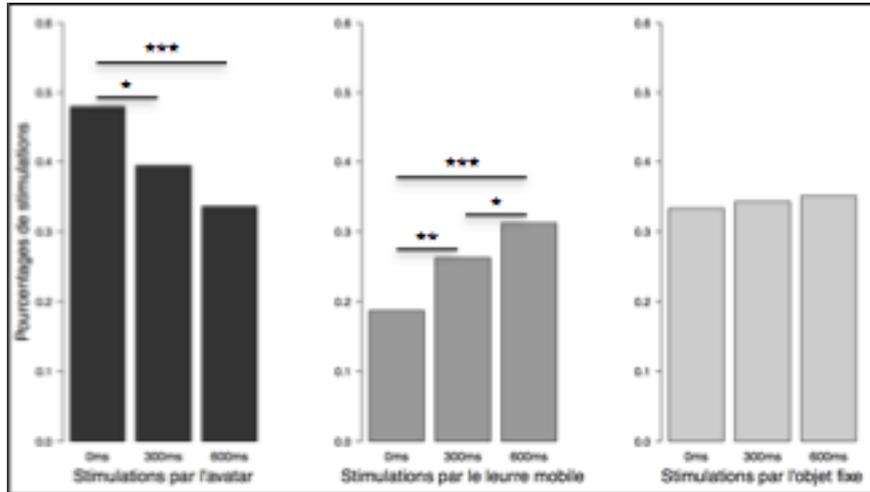


Une ANOVA sur le nombre de stimulations issues de l'A dans les trois conditions de délais (0 ms, 300 ms et 600 ms) révèle également un effet principal significatif du facteur [$F(2,81)=6.826$; $p < 0.01$]. Un t-test montre une différence significative entre les conditions sans délai et 600 ms ($p < 0.001$), et entre les conditions sans délai et 300 ms ($p < 0.05$), mais pas de différence entre 300 ms et 600 ms (fig. 3).

Concernant le LM, l'on observe un effet principal du facteur [$F(2,81)=12.78$; $p < 0.001$], ainsi qu'une différence significative entre les conditions sans délai et 300 ms ($p < 0.01$), entre les conditions sans délai et 600 ms ($p < 0.001$), et entre 300 ms et 600 ms ($p < 0.05$).

Enfin, aucun effet principal n'a été mis en avant pour les stimulations par l'OF entre les trois conditions.

Figure 3. Graphiques des pourcentages de stimulations en fonction de chaque condition avec ou sans délai, pour les trois objets.

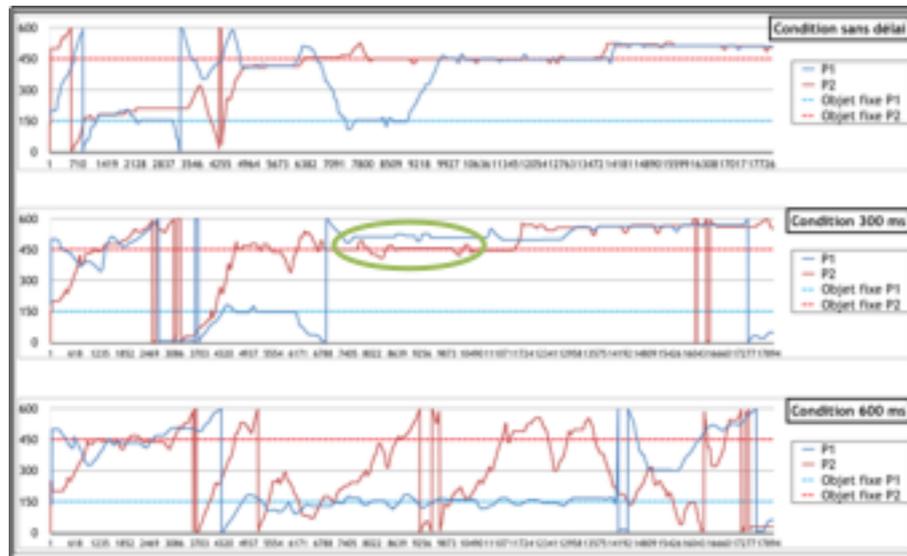


Ces résultats tendent à appuyer l'hypothèse que la stratégie des participants pour discriminer autrui consiste à stabiliser un CP avec son avatar, qui provoque un plus grand nombre de stimulations par rapport aux deux autres objets, et selon la dynamique spécifique d'une réciprocité.

L'exemple des trajectoires perceptives enregistrées illustre cette « danse » ou « proto-conversation » où chacun répond à l'autre, manifestant sa présence en cherchant celle de l'autre. Cependant, l'introduction de délais trouble la mise en place d'un CP, et les stimulations tendent au nivellement jusqu'à ne plus manifester de différences en condition 600 ms : les sujets rencontrent une difficulté croissante à stabiliser une situation d'interaction privilégiée avec autrui (fig. 4). Nous reviendrons sur cette observation dans la partie 4 « Discussion ».

Figure 4. Trajectoires perceptives d'un binôme ayant réussi un CP en condition sans délai, et manifestant des difficultés à stabiliser l'interaction avec du délai. Les lignes en pointillés représentent la position de l'OF de chaque participant, et les lignes pleines les trajectoires perceptives des A (participant 1 (P1) en bleu, et participant 2 (P2) en rouge). Les LM ne sont pas représentés, mais peuvent être déduits, comme dans la condition 300 ms où le P2 explore son OF, alors que le P1

explore le LM du P2 (cf. rond vert). Les barres verticales représentent le passage d'un bord à l'autre de l'environnement.



3.2. Analyse de la cause des clics

Pour déterminer la cause des clics effectués par les participants, nous avons identifié l'objet ayant procuré le plus de stimulations dans les 2 s précédant le clic. Nous avons ensuite calculé la répartition, en pourcentages, des clics pour chaque objet.

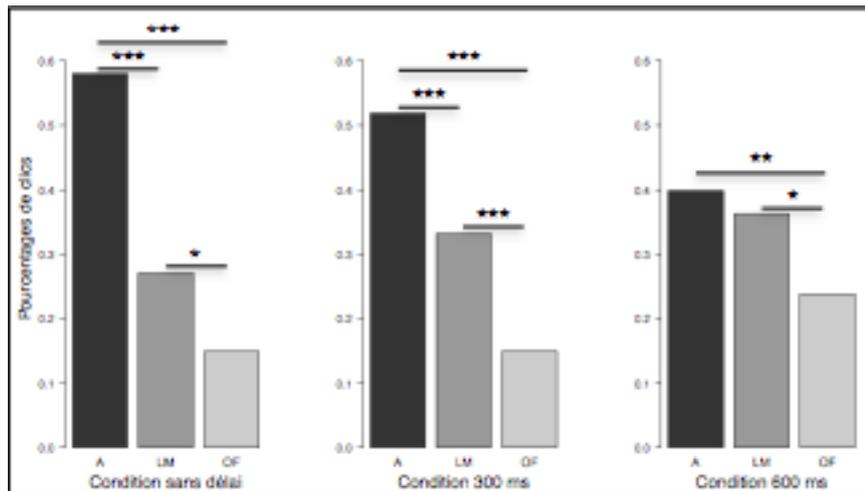
En condition sans délai, une ANOVA met en évidence un effet principal significatif du facteur cause des clics (A, LM et OF) [$F(2,81)=29.09$; $p < 0.001$]. Un t-test révèle des différences significatives entre les clics sur l'A et ceux sur le LM, et entre les clics sur l'A et sur l'OF ($p < 0.001$ dans les deux cas) ; ainsi qu'une différence significative entre le LM et l'OF ($p < 0.05$). La majorité des clics (*fig. 5*) était due à l'A ($58\% \pm 25.1$), puis au LM ($27.1\% \pm 20.4$), puis à l'OF ($14.9\% \pm 19.5$).

Pour la condition 300 ms de délai, on observe un effet principal significatif du facteur [$F(2,81)=30.87$; $p < 0.001$], et des différences

significatives entre les trois conditions du facteur ($p < 0.001$). La majorité des clics était attribuée à l'A (51.9 % ± 20.1), puis au LM (33.2 % ± 16.9) puis à l'OF (14.9 % ± 15.3).

Enfin, pour la condition 600 ms de délai, on observe également un effet principal significatif du facteur [$F(2,81)=3.97$; $p < 0.05$], et une différence significative entre les clics sur l'A et sur l'OF ($p < 0.01$), ainsi qu'entre le LM et l'OF ($p < 0.05$). Cependant, aucune différence n'est observée entre l'A et le LM : les participants ne différencient plus les deux objets mobiles. La majorité des clics était attribuée à l'A (39.9 % ± 24), puis au LM (36.3 % ± 21.2), puis à l'OF (23.9 % ± 21.6).

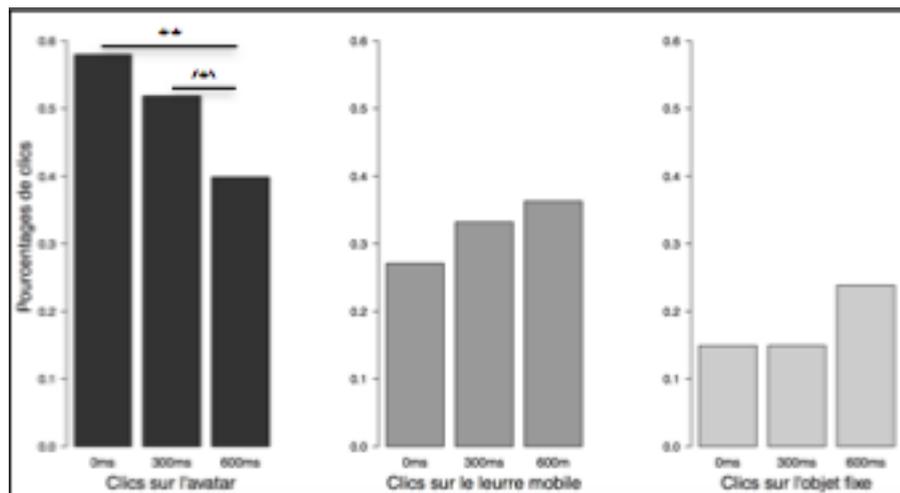
Figure 5. Graphiques des pourcentages de clics en fonction de chaque objet, pour les trois conditions avec et sans délai.



Une ANOVA sur le nombre de clics sur l'A dans les trois conditions de délais (0 ms, 300 ms et 600 ms) révèle également un effet principal significatif du facteur [$F(2,81)=4.431$; $p < 0.05$] ; avec une différence significative entre les clics sur l'A en condition sans délai et les clics en condition 600 ms ($p < 0.01$), et une différence tendancielle entre les clics sur l'A en 300 ms et ceux en 600 ms ($p = 0.0562$). En revanche, aucune différence significative n'a pu être établie entre les conditions sans délai et 300 ms.

Concernant les clics sur le LM et ceux sur l'OF (0 ms, 300 ms, 600 ms), nous n'observons pas d'effet principal du facteur (fig. 6).

Figure 6. Graphiques des pourcentages de clics en fonction de chaque condition avec ou sans délai, pour les trois objets.



Ces résultats montrent qu'en l'absence de délai, les sujets réussissent la tâche de discrimination. Ils sont capables de différencier un objet fixe d'un objet mobile (fig. 5 et 6) et surtout, de mettre en place des stratégies efficaces permettant de stabiliser une interaction avec autrui, et de le différencier de son LM.

Les sujets parviennent encore à réussir la tâche lorsqu'on introduit un délai de 300 ms, bien que leurs performances diminuent : le nombre de clics sur l'A tend à baisser tandis que celui sur le LM augmente, étant plus stimulés par le LM en 300 ms que dans une situation sans délai (fig. 3). La tendance se confirme en condition 600 ms, mais les différences restent significatives entre les clics sur l'OF et ceux sur les deux objets mobiles (l'A et le LM). Ces résultats peuvent manifester une certaine adaptation au délai : même en condition 600 ms, les sujets réussissent partiellement la tâche en sachant différencier un objet fixe d'un objet en mouvement ; ce qui est notable, puisque pour autant ils

sont stimulés à peu près également par tous les objets en condition 600 ms (*fig. 2*).

4. Discussion

Les résultats précédents suggèrent que le délai influence les stratégies exploratoires, c'est-à-dire les lois de contingences sensori-motrices lors de l'interaction (O'Regan et Noë, 2001 ; Lenay, 2006). En effet, l'analyse des trajectoires perceptives montre que les sujets déploient des stratégies de réversibilité de l'action pour une perception fiable : ils inversent leur mouvement chaque fois qu'ils reçoivent une stimulation, afin de retrouver l'objet et osciller autour, ou s'arrêter dessus. L'action apparaît en ce sens essentielle à l'émergence de percepts structurés et à leur extériorisation (Lenay *et al.*, 2003). Il s'agit de déterminer si l'objet rencontré est l'A, le LM ou l'OF, en extrayant des invariants non pas dans l'information sensorielle (ici réduite à une information binaire), mais dans les cycles sensori-moteurs. Les sujets énoncent de manière contrôlée l'environnement, font advenir une perception sur la base d'une dynamique des stimulations qui prend un sens spécifique selon les objets.

Dans la condition sans délai, les résultats sont similaires à ceux de l'expérience princeps (Auvray *et al.*, 2009) : les sujets parviennent à cliquer un plus grand nombre de fois sur l'A que sur le LM ou l'OF. La temporalité de leurs actions dans l'espace physique correspond à la temporalité de leur avatar dans l'environnement virtuel, et une stimulation tactile est toujours déclenchée à la même position dans le référentiel corporel et kinesthésique des sujets. Ainsi, les deux participants parviennent à stabiliser une situation d'interaction en coordonnant leurs actions (*fig. 4*), et à distinguer autrui du LM. Lors d'un CP entre les deux A, une forme d'accroche se met en place entre leurs activités perceptives, et la dynamique d'interaction qui se développe fait sentir à chaque participant l'attention que l'autre lui porte ; alors que le LM ne réagit pas aux sollicitations : il ne fait pas

attention à eux. On peut dire avec Merleau-Ponty⁴⁹ qu'« il n'y a pas seulement rivalité moi-autrui, mais co-fonctionnement », une co-présence sous forme de protoconversation, où se retrouve par exemple le principe du *turn-taking* (constitutif d'une expérience intersubjective, comme l'ont récemment montré Kojima *et al.*, 2017).

Avec l'introduction de délais, les sujets rencontrent plus de difficultés à stabiliser une perception (observable à partir des trajectoires perceptives ; cf. *fig. 4*). Une partie de ces difficultés provient du fait que les utilisateurs, ignorant la présence du délai, continuent de faire usage de principes et de règles sensori-motrices qui ne valent que dans le cas où la stimulation tactile est simultanée au contact de leur avatar et de l'objet : les sujets n'amplifient pas leurs mouvements ou ne ralentissent pas pour compenser le délai. Lorsque leur A croise l'OF, n'ayant pas immédiatement de stimulation, ils poursuivent leur mouvement : quand la stimulation différée a lieu (300 ou 600 ms après le contact effectif), ils reviennent en arrière ; mais ne retrouvant pas immédiatement l'objet qu'ils viennent de croiser (et n'ayant aucune nouvelle stimulation témoignant de sa présence), ils pensent qu'il s'est déplacé. Ces résultats appuient l'idée que l'expérience de la présence des objets repose sur des attentes et une mémorisation des stimulations, qui correspond à l'analyse de Husserl⁵⁰ affirmant que « toute perception a son halo rétentionnel et protentionnel ». La temporalité des sensations perçues semble être constitutive des caractéristiques de l'objet en question, de sa phénoménalité.

Les réponses aux questionnaires appuient cette analyse : les sujets, pour donner un sens aux stimulations dans les situations avec délai, évoquent l'impression que les objets ont changé de place, ou disparu, ou encore qu'ils sont plus grands. En effet, s'ils s'arrêtent sur un objet un certain temps, puis bougent et s'en séparent, la stimulation perdure à cause du délai, leur donnant l'illusion qu'ils sont toujours en contact. La

⁴⁹. Merleau-Ponty Maurice (1964). *Le Visible et l'Invisible*, Gallimard, Paris, p. 268.

⁵⁰. Husserl Edmund (1964). *Leçons pour une phénoménologie de la conscience intime du temps*, PUF, coll. « Épiméthée », Paris.

perception de l'espace semble aussi être impactée par le délai, l'environnement virtuel où évolue leur avatar leur paraissant plus grand. Ils ont ainsi l'impression que ce sont les choses et l'environnement qui changent, mais n'évoquent pas l'idée que leur propre présence médiée dans l'environnement puisse être modifiée pour l'autre. Le délai semble ainsi avoir un rôle perturbant dans la constitution de notre perception des choses et de l'espace lors de l'utilisation de médiations techniques. Néanmoins, nous avons vu que les sujets réussissaient suffisamment à s'adapter au délai pour différencier l'OF des deux autres objets mobiles, même avec 600 ms de délai. Le problème crucial posé par le délai concerne alors spécifiquement la distinction entre autrui et le LM, donc le sentiment de présence d'une autre intentionnalité. C'est la phénoménalisation d'autrui comme tel qui est affectée.

Dans une situation sans délai, une sorte de dialogue se met en place entre les sujets tentant de s'objectiver mutuellement, par l'alternance des rôles sujet-objet : lorsque les sujets se sont trouvés dans l'espace, l'un s'immobilise afin de vérifier que les variations de sensations ne sont pas dues à ses actions (il est objet perçu pour l'autre), puis les rôles s'inversent. Cette « danse » du CP (ou *turn-taking*) peut être rapprochée de la description de l'épreuve d'autrui par Sartre⁵¹, comme phénomène qui ne se laisse pas objectiver, prétendant lui aussi constituer et objectiver en tant que conscience. Une relation dialectique doit se mettre en place par l'échange des rôles sujet-objet afin de faire émerger le sentiment de présence d'un autre sujet intentionnel, qui nous échappe : comme le dit Sartre, on ne constitue pas autrui, on le rencontre. Le sentiment de présence pourrait résulter de la perception d'autrui comme étant simultanément objet et sujet, un corps ayant et manifestant un monde propre, agi par une subjectivité. Lorsqu'il n'y a pas de délai dans une interaction, autrui est ce tout sujet-objet se jouant dans une temporalité telle, qu'un lien d'interdépendance est saisi entre ces deux composantes : il est simultanément ce corps que je perçois et cette subjectivité qui me perçoit, et qui perçoit que je le perçois. Au

⁵¹. Sartre Jean-Paul (1943). *L'Être et le néant*, Gallimard, Paris, p. 299.

contraire, la présence d'un délai lors de l'utilisation d'une technologie impose un décalage (un *diffèremment*) entre la présence physique au dispositif, et la présence médiée dans l'environnement. En cas d'interaction, les temporalités des actions physiques (corps percevant) des deux sujets ne correspondent plus à la temporalité de leurs avatars (corps perçu). Leurs sensations tactiles prennent un sens ambigu car elles ne leur permettent plus de coordonner leurs actions. Le délai impacte l'accroche des dynamiques exploratoires et donc la perception de leur interdépendance (leur contingence). Lorsque je cherche à percevoir autrui dans une situation avec du délai, la temporalité des stimulations ne permet plus, ni de donner le sens de la consistance d'un objet, ni de réaliser l'accroche des activités perceptives qui donnerait le sens de la présence d'une intentionnalité. Dans un temps qui ne nous est plus commun, je ne parviens plus à saisir autrui comme ce tout sujet-objet qu'il est. Si lors d'une interaction sans délai nous avons pu dire avec Merleau-Ponty⁵² qu'« il n'y a pas seulement rivalité moi-autrui, mais co-fonctionnement », en revanche avec du délai il semble n'y avoir plus de « co-fonctionnement » possible entre les intentionnalités, mais seulement rivalité.

Comprendre l'impact des délais semble être capital dans le cadre des IHM en particulier pour les interactions interindividuelles à distance. Pour poursuivre cette recherche, il faudra vérifier la validité et la généralité de nos résultats pour des médiations plus complexes et plus naturelles que celles explorées dans le cadre minimaliste utilisé ici. Nous avons vu que c'est une chose de s'adapter au délai pour accéder à la perception d'objets qui, le cas échéant, seraient des traces d'autrui, mais que c'est autre chose que la perception de sa présence. La vraie difficulté est de percevoir un phénomène comme étant la trace de la présence d'autrui, et non seulement la présence de sa trace.

Pour cela nous prolongerons ce type d'étude expérimentale minimaliste sur l'influence variable de différents types de délais (délai sur la stimulation, sur l'action, ou sur la transmission) dans le but de

⁵². Merleau-Ponty Maurice, *op. cit.*, p. 268.

mieux comprendre la façon dont s'articulent perception de l'avatar d'autrui, dynamique d'interaction et expérience de sa présence.

Bibliographie

- Auvray, M., Lenay, C., et Stewart, J. (2009). « Perceptual interactions in a minimalist virtual environment ». *New Ideas in Psychology*, vol. 27, n°1, p. 32-47.
- Bach-y-Rita, P., Collins, C. C., Saunders, F. A., White, B., et Scadden, L. (1969). « Vision substitution by tactile image projection ». *Nature*, vol. 221(184), p. 963-964.
- Biocca, F., Harms, C., & Burgoon, J. K. (2003). « Toward a more robust theory and measure of social presence : Review and suggested criteria ». *Presence : Teleoperators and virtual environments*, vol. 12(5), p. 456-480.
- Brown, B., Green, N., et Harper, R. (2001). *Wireless world : social and interactional aspects of the mobile age*, Springer, London/New York (; New York: Springer).
- Chafe, C., Gurevich, M., Leslie, G., et Tyan, S. (2004, March). « Effect of time delay on ensemble accuracy ». In *Proceedings of the International Symposium on Musical Acoustics*, Nara, Japan, p.31-46.
- Deschamps, L., Lenay, C., Rovira, K., et Aubert, D. (2017). « L'engagement mutuel comme condition de succès d'un test de Turing non-verbal : une expérience de croisement perceptif minimaliste ». *Cahiers COSTECH*, n°1 Voir l'URL: <http://www.costech.utc.fr/CahiersCOSTECH/spip.php?article65>
- Di Paolo E.A., Rohde M., et Iizuka H. (2008). « Sensitivity to social contingency or stability of interaction ? Modelling the dynamics of perceptual crossing ». *New Ideas in Psychology*, 26(2), p. 278-294.
- Froese T., et Di Paolo E.A. (2010). « Modelling social interaction as perceptual crossing : an investigation into the dynamics of the interaction process ». *Connection Science*, 22(1), p. 43-68.
- Froese, T., Iizuka, H., et Ikegami, T. (2014). « Embodied social interaction constitutes social cognition in pairs of humans : A minimalist virtual reality experiment ». *Scientific Reports*, 4 Article number: 3672. Voir l'URL: <https://www.nature.com/articles/srep03672>
- Husserl Edmund (1964). *Leçons pour une phénoménologie de la conscience intime du temps*, PUF, coll. « Épiméthée », Paris.

Husserl Edmund (1989). *Chose et Espace. Leçons de 1907*, PUF, coll. « Épiméthée », Paris.

Ijsselsteijn, W., et Riva, G. (2003). « Being there: the experience of presence in mediated environments ». In G. Riva, F. Davide, W. A. Ijsselsteijn (dir.), *Being there, effects and measurement of user presence in synthetic environments*, IOS Press, Amsterdam.

International Society for Presence Research (2000). *The Concept of Presence : Explication Statement*. Voir l'URL: <http://ispr.info/>

Kojima, H., Froese, T., Oka, M., Iizuka, H., et Ikegami, T. (2017). « Sensorimotor signature of the transition to conscious social perception : Co-regulation of active and passive touch ». *Frontiers in Psychology*, 8, 1778.

Lenay, C. (2006). « Enaction, externalisme et suppléance perceptive ». *Intellectica*, n°43, p. 27-52.

Lenay, C. (2010). « "It's so touching" : Emotional value in distal contact ». *International Journal of Design*, 4(2), p. 15-25.

Lenay, C., et Stewart, J. (2012). « Minimalist approach to perceptual interactions ». *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(98), p. 258-275.

Lenay, C., Gapenne, O., Hannequin, S., Genoëlle, C., et Marque, C. (2003). « Sensory substitution: limits and perspectives ». In Y. Hatwell, A. Streri, et (&) E. Gentaz (dir.), *Touching for knowing*, John Benjamins, Amsterdam, p. 275-292.

Lombard, M., et Ditton, T. (1997). « At the heart of it all: The concept of presence ». *Journal of computer-mediated communication*, 3(2) (les pages?).

Mead, G. H., et Moris, C. W. (1934). *Mind, self, and society*, University of Chicago Press, Chicago.

Merleau-Ponty Maurice (1964). *Le Visible et l'Invisible*, Gallimard, coll. « Tel », Paris.

MIT Press Journals (1992). *Presence : teleoperators and virtual environments*. Voir l'URL: <http://www.mitpressjournals.org/loi/pres>

Murray, L., et Trevarthen, C. (1985). « Emotional regulations of interactions between two-month-olds and their mothers ». In T. M. Field, et N. A. Fox (dir.), *Social perception in infants*, Ablex, Norwood, p. ((pp.) 177-197).

O'Regan, J. K., et Noë, A. (2001). « A sensorimotor account of vision and visual consciousness ». *Behavioral and brain sciences*, 24(05), p. 939-973.

Pacherie, E. (2006). « Towards a dynamic theory of intentions ». In S. Pockett, W.P. Banks et S. Gallagher (dir.), *Does Consciousness Cause Behavior ? An Investigation of the Nature of Volition*, MIT Press, Cambridge, p. 145-167.

Pacherie, E. (2008). « The phenomenology of action: A conceptual framework ». *Cognition*, 107(1), p. 179-217.

Riva, G. (2009). « Is presence a technology issue? Some insights from cognitive sciences ». *Virtual reality*, 13(3), p. 159-169.

Sartre, J.-P. (1943). *L'être et le néant*, Gallimard, Paris.

Slater, M. (2002). « Presence and the sixth sense ». *Presence : Teleoperators and Virtual Environments*, 11(4), p. 435-439.

Stewart, J. (2010). « Foundational issues in enaction as a paradigm for cognitive science: From the origin of life to consciousness and writing ». In J. Stewart, O. Gapenne et E. Di Paolo (dir.), *Enaction : towards a new paradigm for cognitive science*, MIT Press, Cambridge, p.1-32.

Tomasello, M., Carpenter, M., Call, J., Behne, T., et Moll, H. (2005). « Understanding and sharing intentions : the origins of cultural cognition ». *Behavioral and Brain Sciences*, 28, p. 675-735.

Trevarthen, C. (2001). « The neurobiology of early communication: Intersubjective regulations in human brain development ». In Kalverboer AF, Gramsbergen A (dir.) *Handbook on brain and behavior in human development*, , eds. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer, p. 841-882.

Varela, F. J., Thompson, E., et Rosch, E. (1993). *L'inscription corporelle de l'esprit. Sciences cognitives et expérience humaine*, Seuil, Paris. Traduction de V. Havelange.

Witmer, B. G., et Singer, M. J. (1998). « Measuring Presence in Virtual Environments : a Presence Questionnaire ». *Presence*, 7(3), p. 225-240.

Remerciements : Nous tenons à remercier tout particulièrement Virginie Hermand, Gauthier Faisandaz, Binji Sun et Yirui Wang, étudiants de Master UxD, pour leur aide précieuse, leur implication et leur sérieux dans la conduite de cette expérience.

Agentivité et présence dans les environnements virtuels

Olivier Nannipieri¹

1. IMSIC, Université de Toulon et Aix-Marseille Université
70, Avenue Roger Devoucoux, 83000 Toulon, France
olivier.nannipieri@univ-tln.fr

DOI:10.3199/RIN.1.1-n © AFDI 2012 [IN_DOI](#)

< RESUME >

Quel est l'impact, d'une part, de l'agentivité – la capacité d'un sujet à s'attribuer ses propres actions et leurs effets – et, d'autre part, de la présence personnelle – la sensation d'être dans un lieu alors qu'il n'existe pas – et environnementale – le fait d'attribuer le caractère réel à un lieu qui n'existe pas – sur la représentation que l'utilisateur construit de la réalité à l'issue de l'expérience immersive dans un environnement virtuel ? C'est sur la base d'une étude empirique qu'il s'agit d'examiner la pertinence d'un modèle causal mettant, notamment, en exergue le rôle central de l'agentivité à plusieurs niveaux d'analyse dans l'expérience immersive.

< Abstract >

What is the impact, on one hand, of the agentivity - i.e. the capacity of a subject to appropriate its own actions and their effects - and, on the other hand, of the personal presence (i.e. the sensation to be in a place while it does not exist) and environmental presence (i.e. makes him attribute the real character to a place which does not exist) on the representation that the user builds of the reality at the end of an immersive experience in a virtual environment?

It is on the basis of an empirical study that we try to examine the relevance of a causal model underlying, in particular, the central role of the agentivity at several levels of analysis in an immersive experience.

< Mots-clés >

Présence, agentivité, expérience, réalité virtuelle.

< Keywords >

Presence, agentivity, experience, virtual reality.

1. Immersion et sensations subjectives

Frederick P. Brooks (1999), professeur d'informatique à l'université de North Carolina, à Chapel Hill, avait testé un vol sur un simulateur de 747 de la British Airways. Voici son témoignage⁵³ : « En quelques minutes, je n'étais plus dans le simulateur. J'étais en train de piloter l'avion : roulant, décollant, grim pant, tournoyant au-dessus de l'aéroport, et essayant de maintenir l'avion à une altitude constante ». Ce témoignage exprime parfaitement ce qu'est la réalité virtuelle : une expérience paradoxale. Une présence à distance, pour reprendre le titre de l'ouvrage éponyme de Weissberg (1999), mais qui permet au sujet d'agir en temps réel avec l'environnement virtuel.

Y être sans y être vraiment. Y agir sans y agir vraiment. Savoir que tout ceci relève d'une illusion sensorielle et pourtant agir comme si cela était bel et bien réel. Ainsi, du point de vue de l'expérience du sujet, avoir la sensation d'être présent et avoir la sensation d'agir dans un environnement qui n'existe pas de manière tangible est une réalité, pas nécessairement objective mais vécue. C'est sur cette base qu'il s'agira d'interroger la pertinence de l'hypothèse selon laquelle l'agentivité, constitue un élément central dans l'expérience immersive dans des environnements virtuels.

Globalement, l'engagement dans un environnement virtuel peut être évalué de plusieurs façons, notamment, sur la base, premièrement, de la sensation qu'éprouve le sujet d'être dans un environnement virtuel (présence personnelle), deuxièmement, de la croyance selon laquelle l'environnement dans lequel le sujet est présent est réel (présence environnementale), troisièmement, de la sensation que le sujet éprouve sur le fait d'interagir avec efficacité avec cet environnement (agentivité) et, enfin, de la croyance qu'éprouve le sujet sur le fait que l'expérience qu'il a vécue a modifié la réalité.

⁵³. « Within a very few minutes I was not in a simulator, I was flying the airplane : taxiing, taking off, climbing out, circling the airport, and trying to keep the plane at constant altitude. »

D'un point de vue méthodologique, une étude empirique tentera d'estimer la pertinence d'un modèle de l'expérience immersive dans les environnements virtuels, en examinant les relations causales entre un certain nombre de variables clés de l'expérience immersive.

2. Présence et agentivité

« Être présent » est une expression qui, dans la littérature relative à l'immersion dans les environnements virtuels, signifie qu'un sujet a la sensation d'être dans un lieu qui n'existe pas véritablement – donc, dans un lieu où il ne pourrait pas être réellement présent. En effet, si je suis présent dans un environnement virtuel, c'est parce que, d'une certaine manière, cet environnement m'accueille. On comprend pourquoi il n'est pas surprenant que cette double implication de la présence – 1. Existence d'un lieu, et 2. Existence d'un sujet dans ce lieu – soit unanimement acceptée dans la revue de la littérature relative à la présence dans la réalité virtuelle, dans la distinction opérée entre, respectivement, la présence environnementale (Heeter, 1992) et la présence personnelle (Heeter, 1992) ou physique (Biocca, 1997).

Par ailleurs, quelle que soit la complexité (technicité, réalisme, richesse sensorielle...) du dispositif immersif utilisé par le sujet, ce qui importe est la sensation qu'éprouve le sujet et, en l'occurrence, son degré de présence car celui-ci peut varier d'un sujet à l'autre pour un même dispositif.

Or, compte tenu du caractère interactif des dispositifs immersifs de réalité virtuelle, il est possible que la dimension pragmatique et interactive de l'expérience vécue puisse jouer un rôle dans l'efficacité du dispositif. En d'autres termes, l'agentivité ne constitue-t-elle pas une dimension essentielle dans l'expérience immersive ?

L'agentivité est globalement la propriété (possible) pour un système d'être un agent, au sens d'un acteur doué de réflexivité et prenant des initiatives. Barandiaran, Di Paolo et Rohde (2009) identifient trois conditions nécessaires qui font qu'un système est un agent :

- l'individualité : c'est-à-dire la distinction entre le système agentif et l'environnement dans lequel il se trouve ;
- l'interaction asymétrique par laquelle l'agent est la source de ses actions et n'est pas passif à l'instar de l'environnement ;
- la condition de normativité telle que la régulation des interactions produites par l'agent puisse générer des erreurs ou des succès relatifs à une norme.

Ces conditions sont minimales et conduisent à attribuer la capacité d'agentivité aux systèmes vivants, sans exclure que d'autres types de systèmes puissent accéder à cette propriété qu'est l'agentivité (Barandiaran *et al.*, 2009).

En ce sens, un sujet humain est un système vivant qui a la capacité particulière de prendre conscience de son environnement, mais également de ses propres actions. C'est la raison pour laquelle l'agentivité est prise en un sens plus restreint, notamment par les neurosciences, en tant que capacité pour un sujet humain de prendre conscience de ses actions sur un environnement et d'être en mesure de se les attribuer (Jouvent et Lallart, 2009), de s'attribuer correctement le fait d'être la source de ses propres actions sur le milieu (Daprati *et al.*, 1997).

Pour comprendre le rôle clé de l'agentivité dans l'expérience immersive et ses liens avec la sensation de présence, relevons ce qui se produit lorsque la sensation d'agentivité disparaît chez un sujet.

Remarquons d'abord que présence personnelle, présence environnementale et agentivité semblent liées. En effet, globalement, le sentiment de présence semble intimement lié à la possibilité d'attribuer un caractère réel à ce que nous percevons (présence environnementale), alors que la déréalisation s'accompagne d'une dépersonnalisation qui nuit, notamment, à la sensation de présence personnelle. Si le sujet, dans une situation psychologique normale, n'a pas de difficulté à éprouver le sentiment qu'il est lui-même, c'est aussi parce qu'il trouve un repère stable dans le caractère réel du monde qui l'entoure. En cas d'altération psychique, s'il perd le sens de la réalité, il n'est plus en mesure de se

distinguer lui-même de quoi ou de qui que ce soit : la conscience qu'il a de lui-même devient moins claire, et il se produit alors un phénomène dissociatif et/ou confusionnel. Le sujet juge alors le monde qui l'entoure comme irréel et, par conséquent, perd plus ou moins son agentivité, tandis que son sentiment de présence devient sujet à caution. Ces désordres mentaux peuvent par exemple être produits par un stress post-traumatique, par un état névrotique ou par la prise de drogues. Dans tous les cas, ces troubles semblent produits par une altération brutale ou progressive, mais dont le sujet prend soudainement conscience. Chez certains sujets alcooliques ou atteints de certaines formes d'épilepsie, cette déréalisation/dépersonnalisation peut prendre la forme d'une hallucinose, c'est-à-dire d'une hallucination dont le sujet a conscience qu'elle est une hallucination. Il s'agit, en toute rigueur, d'une perception sans objet proche de l'hallucination visuelle ou auditive, faite d'images ou de sons, mais sans participation affective du sujet pendant que le sujet a conscience du caractère irréel de ses perceptions. Si l'hallucination s'accompagne d'une perte de discernement, l'hallucinose n'anéantit pas la conscience qu'a l'individu d'être sujet à une hallucination. En somme, ces cas de figure extrêmes laissent envisager, en creux, qu'agentivité et présence au monde seraient fondamentalement associées pour des sujets ne souffrant pas de pathologies mentales.

Toutefois, le sens du lien entre présence (personnelle et environnementale) et agentivité reste encore à valider car, lequel explique l'autre ? Jouvent et Lallart (2009) et Russell (1996) soutiennent que l'agentivité contribue au sentiment de présence. Se fondant sur les travaux de Gibson (1986), faut-il, comme Zahorik et Jenison (1998) et Bouvier (2009), considérer que la présence est en action, donc, fondamentalement liée à l'agentivité ?

3. Méthodologie de l'étude

Cette étude a pour objectif d'estimer le rôle de la présence personnelle et environnementale d'une part, et de l'agentivité d'autre part, sur les modifications de la réalité perçues par l'utilisateur après son

expérience immersive. En somme, il s'agit de tenter de modéliser les relations qui existent entre quatre variables : présence personnelle, présence environnementale, agentivité et conséquences perçues de la transformation de la réalité.

Afin d'examiner la pertinence de ce modèle de l'expérience immersive, une étude empirique réalisée sur un échantillon de 108 personnes âgées de 16 à 72 ans a été menée en s'appuyant sur un questionnaire où les sujets pouvaient estimer (en répondant à des questions sur la base d'une échelle de Likert en 5 points) leur degré de présence personnelle, environnementale, d'agentivité et les conséquences sur leur représentation de la réalité relative à une expérience passée lors de laquelle ils avaient été immergés dans un environnement virtuel. En introduction du questionnaire, il était demandé, dans un premier temps, aux sujets de se remémorer le cas échéant des expériences immersives qu'ils avaient vécues dans un métavers, un jeu vidéo ou un environnement 3D (l'échantillon analysé dans cette étude – 108 sujets – ne prenant en considération que les sujets ayant été déclarés pouvoir se remémorer de telles expériences). Dans un deuxième temps, les sujets devaient indiquer l'expérience immersive à laquelle ils se réfèreraient lorsqu'ils répondraient au questionnaire. Les items du questionnaire de chaque variable sont présentés dans le tableau suivant (cf. tableau 1). Les items mesurant la présence distinguent les deux dimensions mises en évidence dans la revue de la littérature : la présence environnementale (Heeter, 1992) et la présence personnelle (Heeter, 1992) ou physique (Biocca, 1997). Ces items ont été construits sur la base d'échelles de mesure estimant, notamment, ces deux dimensions fondamentales (Dinh *et al.*, 1999 ; Larsson *et al.*, 2001, Nichols *et al.*, 2000 ; Schubert *et al.*, 2001, et Slater *et al.*, 1994). L'agentivité et la transformation de la réalité sont mesurées par des items élaborés pour les besoins de l'étude.

Le tableau suivant comporte différentes formulations très proches, pour mieux construire une échelle de mesure : les variables latentes (ex : présence personnelle) sont mesurées par des variables observées ou mesurées, de sorte à estimer la qualité psychométrique des échelles. Autrement dit, une échelle constituée d'un seul item ne peut pas être

estimée du point de vue de ses seules qualités psychométriques, puisqu'on postulerait alors que « variable latente » = « 1 variable de mesure ». Sans pouvoir ici déployer la procédure de construction d'échelles de mesure, qui procède par réductions successives du nombre d'items selon certains critères (ex : corrélation insuffisante, saturation d'items d'échelles différentes sur plusieurs axes, estimation du degré de fiabilité...), mentionnons ici le principe retenu. Les variables latentes sont le reflet d'un axe factoriel autour duquel sont corrélées des variables de mesure qui, généralement, proposent des formulations voisines afin de mieux rendre, et de manière plus pertinente, le construit de l'étude, davantage que s'il n'était constitué que d'un seul item (cette information est donnée notamment par le pourcentage de variance expliquée).

Tableau 1. Items des variables.

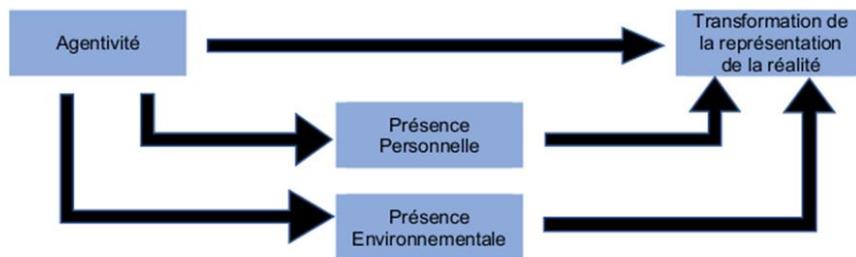
Variables	Items
Présence personnelle	<ul style="list-style-type: none"> - J'étais immergé(e) dans cette situation - J'étais plongé(e) dans cette situation
Présence environnementale	<ul style="list-style-type: none"> - Cette situation était la réalité pour moi - Cette situation était réelle pour moi
Agentivité	<ul style="list-style-type: none"> - Ce que je disais ou faisais produisait des effets dans cette situation - Mes paroles ou mes actions produisaient des effets dans cette situation - J'avais l'impression que ce que je disais ou faisais avait des conséquences, produisait des effets dans cette situation - J'avais le sentiment que ce que je disais ou faisais avait des effets dans cette situation
Transformation de la réalité	<ul style="list-style-type: none"> - Après cette expérience, la réalité était différente - Après cette expérience, le monde qui m'entourait paraissait avoir changé

Nous partons, en accord avec Jouvent et Lallart (2009) et Russell (1996), du postulat global que l'agentivité constitue une variable clé

susceptible d'influencer non seulement le degré de présence personnelle et environnementale d'une part, mais également que la présence personnelle et environnementale ainsi que l'agentivité sont en mesure de transformer la représentation de la réalité de l'utilisateur après une expérience immersive.

Compte tenu du caractère exploratoire de l'étude et de la complexité des relations en jeu, plutôt que formuler des hypothèses relatives à la nature du lien (positif, négatif ou non significatif) entre ces variables, nous proposons de construire un modèle causal qui sera testé et dont les résultats seront discutés (cf. figure 1).

Figure 1. Modèle théorique.



Le choix de la méthode d'analyse de données, à savoir la modélisation par les équations structurelles, est motivé par deux raisons principales. Outre la robustesse d'un point de vue statistique de ce type de modélisation (comparé, par exemple, à des régressions linéaires), les modèles d'équations structurelles permettent d'estimer un modèle global où toutes les relations postulées sont estimées simultanément. Concrètement, l'examen du modèle se fait en deux temps : premièrement, par la vérification des qualités d'ajustement du modèle aux données (cf. tableau 2) ; deuxièmement, par l'analyse des relations causales estimées par des coefficients de corrélation dont les valeurs peuvent varier de -1 (relation causale maximale négative) à +1 (relation causale maximale positive) ; les relations causales étant estimées par la méthode des moindres carrés généralisés. Compte tenu du caractère

exploratoire de cette étude, les indicateurs d'ajustement du modèle sont moins stricts que ceux utilisés pour des modèles de type hypothético-déductifs.

Tableau 2. Normes empiriques des indicateurs de la qualité d'ajustement d'un modèle d'équations structurelles.

Chi ²	Chi ² / dl	Rmsea	Gfi	Agfi
Le plus faible	< 5	< 0.1	> 0.8	> 0.8

4. Résultats et discussion

Le tableau suivant synthétise les résultats obtenus pour chaque variable (cf. tableau 3) et la matrice de corrélation est donnée en annexe.

Tableau 3. Description des données.

Variable	Moyenne	Écart-type
Présence personnelle	4.20	1.03
Présence environnementale	3.88	1.10
Agentivité	3.96	1.10
Transformation de la réalité	2.32	1.17

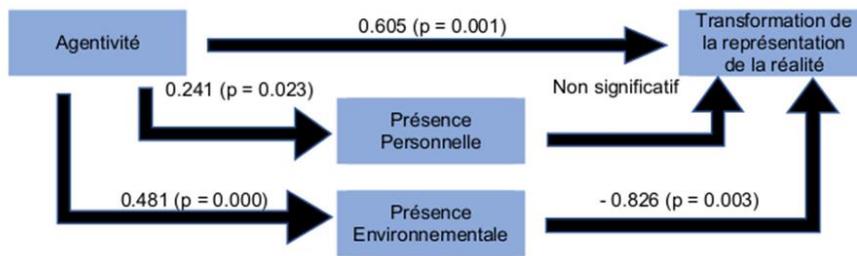
La qualité d'ajustement du modèle statistique en regard des critères empiriques est tout à fait satisfaisante (cf. tableau 4).

Tableau 4. Indicateurs de la qualité d'ajustement du modèle causal.

Chi ² (dl) p	Chi ² / dl	Rmsea	Gfi	Agfi
50.918 (30) p = 0.009	1.697	0.087	0.905	0.826

S'agissant des relations causales entre les variables, les coefficients de corrélation et leur degré respectif de significativité (noté p) sont présentés dans le schéma suivant :

Figure 2. Relations causales.



Conformément à ce qui était postulé, l'agentivité constitue une variable jouant un rôle significativement positif, non seulement sur la transformation de la réalité (0.605 ; $p = 0.001$) mais également, sur le degré de présence personnelle (0.241 ; $p = 0.023$) et de présence environnementale (0.481 ; $p = 0.000$).

Concrètement, plus l'utilisateur d'un dispositif immersif s'attribue ses propres actions et leurs effets dans cet environnement, plus, à l'issue de la phase d'immersion, il a la sensation que la réalité a été modifiée par cette expérience. Ce résultat souligne l'importance de l'interactivité en temps réel comme vecteur de crédibilité – ou de réalisme perçu. La conséquence en est que l'utilisateur va considérer que ce qu'il a vécu durant la phase d'immersion est suffisamment « réel » pour pouvoir l'assimiler à la réalité une fois qu'il a quitté l'environnement immersif. En ce sens, on pourrait dire que c'est la dimension interactive de l'expérience immersive qui brouille les frontières entre l'environnement réel et l'environnement virtuel et qui, du point de vue de l'utilisateur, produit un effet qui pourrait être qualifié de paradoxal, en ce que l'expérience d'un monde artificiel et illusoire parvient à modifier la réalité extérieure. Or, ce paradoxe est installé par les catégories du langage, lesquelles distinguant le réel du virtuel sous-entendent impossibles les interactions entre un environnement défini comme irréel et un environnement défini comme réel.

Par conséquent, il devient difficile de soutenir la thèse selon laquelle l'agentivité dans les environnements virtuels serait elle-même illusoire du seul fait que ces environnements seraient illusoires car, en dépit de ces deux présupposés, les actions virtuelles et leurs effets virtuels dans l'environnement artificiel ont des conséquences lors du retour dans ce que nous nommons la réalité, par exemple, dans le cas de thérapies comportementales destinées à supprimer des phobies en immergeant le patient dans des environnements virtuels ou des apprentissages en régime de simulation.

S'agissant du lien entre l'agentivité et la présence tant personnelle qu'environnementale, il est significativement positif, ce qui signifie que plus le degré d'agentivité est élevé, plus le degré de présence personnelle et environnementale est important. L'examen des coefficients de corrélation permet de préciser cette analyse, dans le sens où l'impact de l'agentivité n'est pas équivalent d'un point de vue quantitatif : il est plus important sur la présence environnementale (0.481 ; $p = 0.000$) que sur la présence personnelle (0.241 ; $p = 0.023$). Ce résultat souligne le fait, qu'une fois encore, c'est moins l'action (*i.e.* l'utilisateur effectue des actions dans l'environnement) que l'interaction (*i.e.* la boucle « action du sujet / réponse du système ») qui est au cœur de l'expérience immersive. C'est la raison pour laquelle il est cohérent d'observer une différence entre les coefficients de corrélation : l'agentivité contribue plus faiblement au degré de présence personnelle qu'au degré de présence environnementale car ce qui fait que l'environnement artificiellement créé puisse être perçu comme réel est dû aux réactions de l'environnement en réponse aux actions de l'utilisateur. Pour le dire autrement, ce qui fait croire au sujet qu'il est présent (présence personnelle) n'est que marginalement dû au fait qu'il ait le sentiment d'interagir dans l'environnement virtuel. En revanche, ce qui fait croire au sujet que l'environnement dans lequel il est immergé existe (présence environnementale), c'est précisément parce que cet environnement réagit à ses sollicitations comme le ferait un environnement réel.

Qu'en est-il de l'impact de la présence personnelle et environnementale sur la conception de la réalité qu'élabore le sujet ?

Les résultats mettent en évidence une absence de lien causal significatif entre la présence personnelle et le fait que la réalité soit modifiée à l'issue de l'expérience immersive. Ce résultat est cohérent avec les analyses précédentes et avec les résultats d'une étude de Nannipieri *et al.* (2015), dans le sens où la présence personnelle est une présence plus substantielle que située ou contextualisée. Concrètement, la présence personnelle apparaît, du point de vue du sujet, comme une existence qui ne serait pas conditionnée par la nature de l'environnement, à l'instar de l'expérience cartésienne du *cogito*. Et c'est la raison pour laquelle, comme le montrent les résultats, l'agentivité n'explique que marginalement la présence personnelle.

En revanche, il existe un lien de causalité significatif très élevé et négatif entre la présence environnementale et la transformation perçue de la réalité (-0.826 ; $p = 0.003$). En clair, ce résultat indiquerait que plus le sujet a la sensation que l'environnement virtuel existe réellement, moins sa réalité ordinaire se trouve modifiée à l'issue de l'expérience immersive. Il est possible d'interpréter ce résultat de la manière suivante : plus le sujet accorde une existence réelle à l'environnement virtuel, plus cet environnement acquiert une indépendance ou une autonomie ontologique. En effet, plus le sujet croit en l'existence de l'environnement virtuel, plus il l'isole en le constituant en tant qu'entité séparée de l'environnement réel, limitant ainsi considérablement le passage de l'un à l'autre, voire, comme l'indique cette forte corrélation négative, en stigmatisant l'opposition entre le réel et le virtuel.

En considérant le modèle dans son ensemble, on relève que l'agentivité pourrait renforcer le caractère ontologiquement indépendant de l'environnement, comme peut en témoigner le lien significativement positif de l'agentivité sur la présence environnementale (0.481 : $p = 0.000$). Ce qui expliquerait de manière cohérente que le lien causal entre la présence environnementale et la transformation de la représentation de la réalité soit négatif. En somme, plus le sujet est en interaction avec l'environnement virtuel, plus il lui accorde une existence objective indépendante ; existence qui vient, dès lors, s'opposer frontalement, par contraste, à la réalité retrouvée à l'issue de la phase d'immersion.

Si tel est le cas, comment alors expliquer l'impact significativement positif et important (0.605 ; $p = 0.001$) de l'agentivité sur la réalité pour le sujet ? Ce lien ne devrait-il pas être également négatif ?

Afin d'expliquer ce résultat positif, il serait nécessaire d'établir des distinctions à la fois conceptuelles et expérientielles au niveau de l'agentivité elle-même. En effet, l'agentivité semble avoir un impact à trois niveaux.

Le premier niveau concerne le lien entre agentivité et présence environnementale. Il souligne que l'agentivité exacerbe le caractère ontologiquement indépendant de l'environnement virtuel : l'environnement virtuel réagit en temps réel à mes sollicitations, donc il existe.

Le deuxième niveau concerne le lien entre agentivité et présence personnelle. Il exprime le fait que l'agentivité contribue à ancrer la présence du sujet grâce à sa dimension pragmatique : j'agis donc j'existe.

Le troisième niveau concerne le lien entre agentivité et conception de la réalité. Il peut signifier que le coefficient de corrélation positif est dû à l'importation d'un schème cognitif depuis l'environnement réel vers l'environnement virtuel. Ce schème pourrait être formulé de la manière suivante : quel que soit l'environnement dans lequel le sujet évolue (réel ou virtuel), il s'attend raisonnablement, par habitude, à ce que ses propres actions aient des conséquences sur l'environnement dans lequel il se trouve, et ce, pas uniquement au moment où il déclenche l'action, mais également à plus long terme. Pour le formuler simplement, si le sujet agit dans l'environnement virtuel, il lui devient difficile de refuser que ses actions dans l'environnement virtuel demeurent sans conséquences, même lorsqu'il quitte l'environnement virtuel, puisqu'en son sein, ses actions sont censées avoir des conséquences plus ou moins durables, qui ne s'annihilent pas lorsqu'il revient dans la réalité. En clair, ce troisième niveau est un méta-niveau qui concerne moins les contenus de l'expérience que sa structure, en l'occurrence, l'utilisation du schème selon lequel « mes actions produisent des modifications dans l'environnement ».

5. Conclusion : au-delà des clivages, la puissance du vécu

Tenter de penser la présence dans sa dimension subjective, c'est-à-dire expérientielle au sens où le sujet immergé ne serait pas réductible à une substance pensante localisée dans un environnement artificiel, mais serait une entité située, en interaction non seulement cognitive, affective mais également sensori-motrice avec son environnement entendu comme milieu, exige de ne pas nier la dimension charnelle (Amato, 2014, p. 54) de notre rapport aux mondes – réels, virtuels. Qui plus est, comment oublier que, même dans le cadre d'une activité ludique (*e.g.* jeux vidéo), il s'agit bien de « changer l'état de l'univers » (Amato, 2014, p. 58). Car, paradoxalement – au double sens de ce qui heurte l'opinion et qui contrevient à nos catégories logiques – l'expérience de la présence dans un environnement virtuel n'est pas sans conséquence pour notre réalité quotidienne. Et le point d'articulation qui permet ce passage du virtuel au réel n'est pas un sujet abstrait, mais bien un sujet en acte ou, plus justement, en action, mieux encore, en interaction. C'est précisément cette dimension pragmatique et interactive de la présence qui est au cœur de la question de l'agentivité. N'est-ce pas, finalement, parce que le sujet éprouve la sensation d'agir dans un environnement virtuel – et pas seulement d'y naviguer passivement – et, en retour, de percevoir les réponses de cet environnement, qu'il s'y sent d'autant plus présent ?

En tentant de contribuer à une meilleure compréhension de l'expérience immersive, nous avons, avec les limites que cela suppose (*e.g.* étude fondée sur du déclaratif lié à des expériences passées, échantillon non statistiquement représentatif, réduction du spectre des variables susceptibles de modifier l'expérience immersive), souligné le rôle essentiel joué par l'agentivité. Agentivité qui, loin d'être un concept univoque, recèle des niveaux d'expérience qui engagent à examiner cette notion de manière plus approfondie.

En effet, ne serait-il pas pertinent de distinguer ce qui, dans l'agentivité, manifeste une sensation d'auto-attribution de ses propres actions – relevant de qu'il conviendrait d'appeler un auto-contrôle – de ce qui manifeste une attribution perçue par autrui, en l'occurrence par des

avatars en situation de présence sociale – ce qu'il conviendrait d'appeler un contrôle perçu par un/des tiers ? En ce sens, réduire l'agentivité à un processus réflexif qui n'engagerait que le sujet est-il suffisant ? La reconnaissance par autrui de l'agentivité du sujet ne constitue-t-elle pas un facteur susceptible, par un effet de rétroaction, d'augmenter l'agentivité du sujet et, par voie de conséquence, sa présence et les effets sur la réalité qui, légitimée socialement, tendrait à s'objectiver au sens où l'entendent Berger et Luckmann (1966) ?

Bibliographie

- Amato Étienne Armand (2014). « Pour une théorie unificatrice du jeu vidéo : le modèle analytique de la co-instanciation ». *Psychologie Clinique*, vol. 1, n° 37, pp. 52-66.
- Barandiaran Xabier, Di Paolo Ezequiel, Rohde Marieke (2009). « Defining Agency. Individuality, normativity, asymmetry and spatio-temporality in action ». *Journal of Adaptive Behavior*, vol. 10, pp. 1-13.
- Berger Peter L., Luckmann Thomas (1966). *The social construction of reality : a treatise in the sociology of knowledge*, Anchor Books, New York.
- Biocca Franck (1997). « The cyborg's dilemma : progressive embodiment in virtual environments ». *Journal of Computer-Mediated Communication*, vol. 3, n°2.
- Bouvier Patrice (2009). *La présence en réalité virtuelle, une approche centrée l'utilisateur*. Thèse de doctorat, Université Paris-Est.
- Brooks Frederick P. (1999). « What's real about virtual reality ? », *IEEE Computer Graphics and Applications, special report*, november-december, Vol. 19, n°6, pp.16-27..
- Daprati Elena, Franck Nicolas, Georgieff Nicolas, Proust Joëlle, Pacherie Elisabeth, Dalery Jean, Jeannerod Marc (1997). « Looking for the agent: an investigation into consciousness of action and self-consciousness in schizophrenic patients ». *Cognition*, december, n°65, pp. 71-86.
- Dinh Huong Q., Walker Neff, Song Chang, Kobayashi Akira, Hodges Larry .F. (1999). « Evaluating the importance of multi-sensory input on memory and the sense of presence in virtual environments ». *Proceedings of the IEEE Virtual Reality 1999*, pp. 222-228.
- Gibson James J. (1986). *The ecological approach to visual perception*, L. Erlbaum Associates, Hillsdale.

Heeter Carrie (1992). « Being There : The subjective experience of presence ». *Presence : Teleoperators and Virtual Environments*, 1, 2, pp. 262-271.

Jouvent Rolland et Lallart Elise (2009). « Voir son corps en action ». *Le traité de la réalité virtuelle*, vol. 5, Presses des Mines, Paris, pp. 419-428.

Larsson Pontus, Västfjäll Daniel, Kleiner Mendel. (2001). « The actor-observer effect in virtual reality presentations ». *CyberPsychology and Behavior*, 4, pp. 239-246.

Nannipieri Olivier, Muratore Isabelle, Dumas Philippe et Renucci Franck (2015). « Immersion, subjectivité et communication », In Masselot Cyril et Rasse Paul (Dir.) *Sciences, techniques et société*, Éditions l'Harmattan, Paris, pp. 125-134.

Nichols Sarah, Haldane Clovissa, Wilson John R. (2000). « Measurement of presence and its consequences in virtual environments ». *International Journal of Human Computer Studies*, 52, pp. 471-491.

Russell James (1996). *Agency : Its role in mental development*, Taylor & Francis, Hove.

Schubert Thomas, Friedmann Franck, Regenbrecht Holger (2001). « The experience of presence : Factor analytic insights ». *Presence : Teleoperators and Virtual Environments*, 10, pp. 266-281.

Slater Mel, Usoh Martin et Steed Anthony (1994). « Depth of presence in virtual environments ». *Presence : Teleoperators and Virtual Environments*, 3, pp. 130-144.

Weissberg Jean-Louis (1999). *Présences à distance. Déplacement virtuel et réseaux numériques*, Éditions L'Harmattan, Paris.

Zahorik Pavel, Jenison Rick. L. (1998). « Presence as being-in-the-world » *Presence : Teleoperators and Virtual Environments*, vol.7, n° 1, pp. 78-89.

Annexe : matrice de corrélation

	PP1	PP2	PE1	PE2	AG1	AG2	AG3	AG4	CR1	CR2
PP1	1,000	0,796	0,346	0,418	0,214	0,210	0,087	0,160	0,059	0,207
PP2	0,796	1,000	0,157	0,238	0,168	0,144	0,078	0,112	-0,022	0,137
PE1	0,346	0,157	1,000	0,695	0,378	0,425	0,220	0,288	-0,099	-0,024
PE2	0,418	0,238	0,695	1,000	0,494	0,455	0,244	0,345	-0,051	0,060
AG1	0,214	0,168	0,378	0,494	1,000	0,790	0,681	0,646	0,185	0,059
AG2	0,210	0,144	0,425	0,455	0,790	1,000	0,798	0,777	0,231	0,160
AG3	0,087	0,078	0,220	0,244	0,681	0,798	1,000	0,760	0,171	0,122
AG4	0,160	0,112	0,288	0,345	0,646	0,777	0,760	1,000	0,149	0,154
CR1	0,059	-0,022	-0,099	-0,051	0,185	0,231	0,171	0,149	1,000	0,746
CR2	0,207	0,137	-0,024	0,060	0,059	0,160	0,122	0,154	0,746	1,000

PP (2 items) : présence personnelle ; PE (2 items) : présence environnementale ; AG (4 items) : agentivité ; CR (2 items) : conséquences sur la réalité.

Remerciements : l'auteur tient à remercier les évaluateurs ainsi qu'Etienne Armand Amato pour leur lecture attentive et la pertinence de leurs remarques.

De la présence à l'incarnation

Proposition d'un méta-modèle pour la réalité virtuelle

< Geoffrey Gorisse¹ > < Olivier Christmann¹ >
< Simon Richir¹>

1. LAMPA, Arts et Métiers ParisTech Laval
2 Bd du Ronceray, 49000 Angers, France
geoffrey.gorisse@ensam.eu

DOI:

< RESUME >

Les sentiments de présence et d'incarnation sont deux dimensions centrales de l'expérience utilisateur en environnement virtuel immersif. Suite à une revue de littérature portant sur ces deux concepts, nous en proposons une articulation théorique au sein d'un méta-modèle « Présence – Incarnation ». L'introduction de ce modèle aboutit à la proposition d'un questionnaire permettant l'évaluation subjective des sentiments de présence et d'incarnation d'utilisateurs immergés dans une application de réalité virtuelle. Les implications méthodologiques de ce modèle et ses perspectives applicatives sont ensuite évoquées afin d'introduire la ligne directrice de nos travaux futurs.

< Abstract >

The senses of presence and embodiment are two central dimensions of user experience in immersive virtual environment. Following a literature review on these two concepts, we propose a theoretical articulation in a meta-model entitled "*Presence – Embodiment*". The introduction of this model leads to the proposal of a questionnaire allowing the subjective evaluation of the senses of presence and embodiment of users immersed in a virtual reality application. Methodological implications of this model and its applicative perspectives are then discussed to introduce the guideline for our future work.

< Mots-clés >

Présence, incarnation, immersion, expérience utilisateur, réalité virtuelle.

< Keywords >

Presence, embodiment, immersion, user experience, virtual reality.

1. Environnement virtuel immersif et expérience utilisateur

Le progrès constant des technologies et la démocratisation des systèmes de réalité virtuelle, portée depuis quelques années par l'apparition de périphériques abordables, engendrent une transformation du marché et des pratiques, ce qui nous invite à reconsidérer la manière de penser et de concevoir les expériences en environnement virtuel. En effet, l'acceptation et l'adoption des technologies immersives interactives par le grand public constituent un enjeu crucial devant stimuler l'investigation des facteurs déterminants d'une immersion réussie.

S'il fut une époque où les préoccupations principales des équipes de développement concernaient essentiellement des problématiques techniques, aujourd'hui l'évolution et la simplification des processus de mise en œuvre des dispositifs de réalité virtuelle entraînent de nouvelles considérations. Hier encore, l'objectif résidait dans la production de systèmes opérationnels, quand actuellement les applications se démarquent par leurs usages au travers du contenu des univers et des activités simulés offrant des niveaux d'interactivité inédits. Ainsi, les préoccupations des concepteurs et développeurs de systèmes immersifs en viennent à se focaliser sur la notion centrale d'*expérience utilisateur*.

La modélisation de l'expérience utilisateur en environnement immersif fait l'objet d'investigations pluridisciplinaires. Au-delà de l'informatique, l'applicabilité multiple des dispositifs de réalité virtuelle implique des dimensions psychologiques, ergonomiques... Ainsi, la « modélisation holistique » actuelle de l'expérience utilisateur (Tcha-Tokey *et al.*, 2015) illustre la pluralité des facteurs à considérer. La définition et la stabilisation de ces derniers font toujours l'objet de discussions au sein des différentes communautés étudiant ces concepts (réalité virtuelle, jeu vidéo, etc.). Les recherches sont néanmoins parvenues à identifier différents facteurs prépondérants, tels que l'immersion, l'engagement, la présence ou encore le flow (McMahan, 2003 ; O'Brien et Toms, 2008 ; Slater *et al.*, 2009 ; Takatalo *et al.*, 2015).

Dans ce cadre théorique, nos travaux concernent les dimensions et composants constitutifs du concept de présence, afin d'investiguer et de modéliser les intrications identifiées par la littérature entre *présence* et *incarnation* en environnement virtuel immersif. À l'issue d'une revue de

littérature abordant ces concepts, nous proposerons de synthétiser et d'agrèger les modèles existants au sein d'un méta-modèle. Ce dernier sert de base théorique au développement d'un questionnaire traitant des dimensions identifiées et confirmées grâce à des travaux préparatoires ayant fourni le contexte pour investiguer les relations entre la notion de présence et le sentiment d'incarnation (Gorisse *et al.*, 2017). Cet outil psychométrique devra néanmoins faire l'objet d'une fiabilisation dans le cadre d'expérimentations ultérieures impliquant un panel d'utilisateurs plus conséquent.

2. Le concept de présence

La présence est une notion complexe et non exclusive aux environnements virtuels. Littéralement, la définition de présence renvoie au fait pour quelqu'un ou quelque chose de se trouver physiquement, matériellement en un lieu déterminé, par opposition à l'absence. Afin de conceptualiser la présence appliquée à un média (virtuel ou non), nous devons accepter le fait que cette notion ne soit pas binaire. En effet, le sentiment de présence oscille entre ce que nous proposons d'appeler « réalité primaire », celle où nous vivons chaque jour, et « réalité médiatisée », soit ici dans notre contexte de recherche, la réalité virtuelle. Étudier un tel sentiment revient donc à essayer de déterminer par quelle réalité l'utilisateur s'avère principalement affecté.

Le terme présence revêt aujourd'hui différentes acceptions. Dès 1980, Marvin Minsky (1980) introduira la notion de téléprésence, relative à une situation de téléopération ou de contrôle à distance. Ultérieurement, Sheridan (1992) proposera le terme « présence virtuelle » contextualisant ainsi la notion de présence aux espaces numériques. Lombard et Ditton (1997) assimileront quant à eux la présence à l'illusion de non-médiation. Bien qu'à l'heure actuelle il soit encore difficile d'observer un consensus, notamment à cause du caractère pluridisciplinaire des études sur le sujet, il est néanmoins communément accepté de définir la présence comme le sentiment « d'être là » (« *Being there* ») (Heeter, 1992 ; Slater *et al.*, 1994). Ces théorisations de référence des années 1990 ont contribué au fondement et à l'ancrage de la notion de présence dans de multiples champs disciplinaires, faisant de celle-ci un objet d'étude toujours sujet à de nombreuses investigations.

Le concept de présence, tel que nous venons de l'introduire, s'est vu proposer différentes catégorisations que nous détaillerons par la suite. Cependant, avant de poursuivre notre analyse des composantes internes constituant la présence, il semble nécessaire d'évoquer et de considérer les incidences de notions indissociables telles que l'immersion, chère au domaine de la réalité virtuelle.

2.1 Présence et immersion

La présence étant une des multiples dimensions de l'expérience utilisateur en environnement virtuel, elle est par définition intrinsèquement liée à d'autres notions, telle que l'immersion. Cette notion suscite également de nombreux débats au sein de la communauté scientifique. Bien que très fortement liée à la présence, elle revêt des significations variables suivant les auteurs. Ainsi, Slater (Slater, 1999, 2009 ; Slater et Wilbur, 1997) définit l'immersion de la manière suivante :

« Façon selon laquelle un système fournit un environnement englobant, excluant les sensations du monde réel, accueillant de nombreuses modalités sensorielles, possédant une riche capacité de représentation... » [Notre traduction⁵⁴].

Cette proposition diverge partiellement avec le concept d'immersion psychologique proposé par Witmer et Singer (1998) :

« L'immersion est un état psychologique caractérisé par le fait de se percevoir soi-même enveloppé par, inclus dans, et interagissant avec un environnement fournissant un flux continu de stimuli et d'expériences. Un environnement virtuel produisant un plus grand sentiment d'immersion produira des niveaux plus élevés de présence. »

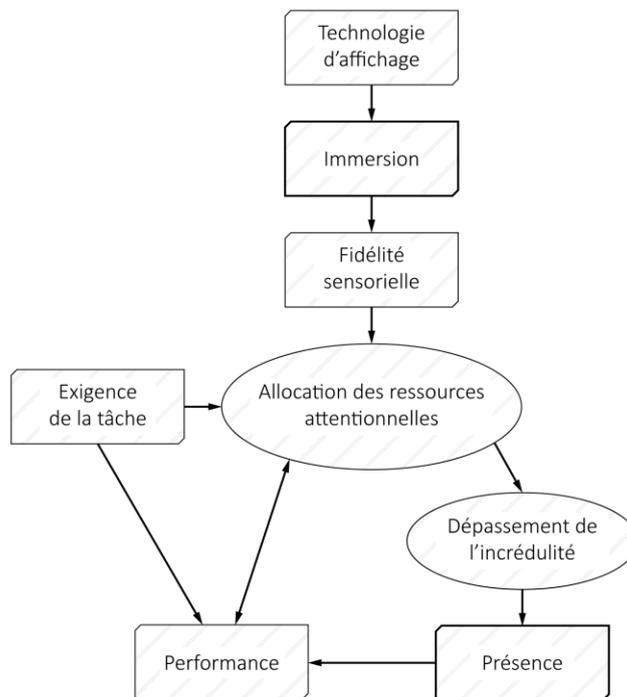
Afin de limiter le recouvrement des concepts et l'ambiguïté entourant cette notion, Slater (1999) proposera une extension de sa définition d'immersion, considérant l'aspect matériel et logiciel d'un système, qu'il intitulera « immersion technologique ». Ses réflexions démontreront par ailleurs la porosité de la frontière entre les concepts

⁵⁴. Chaque citation résulte d'une traduction proposée par les auteurs de cet article. Se reporter aux articles cités pour les retrouver dans leur contexte original.

de présence et d'immersion proposés par Witmer et Singer. Les travaux ultérieurs de McMahan (2003) illustrent également ces deux versants de l'immersion, respectivement intitulés immersion perceptuelle et immersion psychologique. La première résulte de la substitution des sensations du monde réel par celles du monde virtuel et la seconde de l'absorption mentale de l'utilisateur (niveau diégétique ou intramondain). Néanmoins, ces définitions soulignent l'impact favorable de l'immersion technologique et psychologique sur le sentiment de présence.

Le modèle *Immersion, Presence, Performance (IPP)* proposé par Bystrom *et al.* (1999) illustre le lien existant entre immersion technologique et présence. Celui-ci souligne l'influence des composantes technologiques d'un système sur la fidélité des stimulations sensorielles générées par le dispositif sur l'utilisateur. Il illustre également la nécessité d'une allocation d'attention suffisante de la part de l'utilisateur lui permettant de faire abstraction des incohérences de l'environnement virtuel, facilitant ainsi l'émergence du sentiment de présence.

Figure . Modèle de Bystrom *Immersion, Presence, Performance (IPP)* (traduction libre).



De par son influence sur la présence (*Figure 1*), la notion d'immersion et le recensement des facteurs technologiques l'influençant se doivent d'être considérés dans nos réflexions. Ainsi, Cummings et Bailenson proposent en 2016 une méta-analyse répertoriant 83 études permettant la classification des facteurs impactant l'immersion en environnement virtuel, résumés ci-après (Cummings et Bailenson, 2016) :

- capture de mouvement : nombre et type de degrés de liberté avec lesquels les mouvements d'un utilisateur sont capturés dans un système ;
- vision : comparaison de la vision stéréoscopique et monoscopique ;
- champ de vision : ouverture du champ de vision dans un casque immersif ou dimension d'un écran ;
- taux de rafraîchissement : nombre d'images par seconde rendues par le système ;
- qualité de l'image : éléments influençant la qualité générale tels que le réalisme, la fidélité visuelle, la résolution, l'éclairage, les textures, etc. ;
- qualité du son : présence ou absence de son, spatialisation, nombre de canaux, etc. ;
- point de vue : comparaison des points de vue (première et troisième personne).

Les résultats de cette méta-analyse permettent d'identifier et de prioriser les aspects d'un système impactant fortement l'immersion, et incidemment la présence, tels que la capture de mouvement (synchronisation visuo-motrice), la vision stéréoscopique, le champ de vision ou encore le taux de rafraîchissement. La qualité visuelle et sonore de l'environnement semble quant à elle avoir une incidence plus modérée.

2.2 Catégorisation du concept de présence

Suite à la qualification des paramètres impactant l'immersion et par conséquent le sentiment de présence, il convient maintenant d'en analyser les composantes intrinsèques. Nous avons constaté que le

terme présence est souvent décliné et contextualisé par les auteurs (téléprésence, présence virtuelle, présence médiatisée...). Au-delà des différentes terminologies employées, plusieurs typologies de la présence ont été introduites (Biocca, 1997 ; Lee, 2004 ; Lombard et Ditton, 1997). Dans le cadre de nos recherches, nous fonderons notre raisonnement sur la proposition de Lee (2004), définissant la présence comme un état psychologique où la virtualité de l'expérience n'est pas décelée. Ainsi, si nous considérons la présence comme un continuum (intensité du sentiment de présence sujette à des variations continues), alors, à son paroxysme, l'utilisateur ne serait pas en mesure d'identifier la « réalité » dans laquelle il évolue.

Sa réflexion aboutira à la subdivision du concept de présence en trois catégories :

- présence physique/spatiale (*physical/spatial presence*) ;
- présence de soi (*self-presence*) ;
- présence sociale (*social presence*).

Cette décomposition de la présence nous semble pertinente dans la mesure où elle synthétise l'essentiel des dimensions fondamentales auxquelles un utilisateur est confronté lors de l'utilisation d'un média. En effet, la présence spatiale concerne la relation entre l'utilisateur et l'environnement. La présence de soi traite de la construction d'un soi alternatif virtuel, qu'il soit physique ou psychologique (présence d'avatar ou non). Enfin, la présence sociale émerge de la relation avec les acteurs sociaux (avatars et agents autonomes).

La théorie de Lee propose également une catégorisation de la nature de l'expérience virtuelle pouvant être qualifiée de *para-authentique*, dans la mesure où celle-ci conserve un lien avec le monde réel (visioconférence, téléopération, visite virtuelle d'une entité réelle), ou d'*artificielle* si cette dernière est dépourvue d'ancrage à la réalité.

Présence physique/spatiale (spatial presence)

La présence spatiale, bien qu'initialement non définie en ces termes, fait l'objet de la très large majorité des recherches dans le domaine de la présence. En effet, depuis l'introduction du concept, les recherches se

sont orientées autour du sentiment « d'être là » (« *being there* »). Ainsi, Lee (2004) propose la définition suivante :

« État psychologique dans lequel les objets (para-authentiques ou artificiels) virtuels sont considérés comme des objets réels physiques de manière sensorielle ou non.

Il est à noter que le terme objet est ici utilisé au sens large. En effet, cela désigne les éléments virtuels constituant l'environnement, à l'exception de la représentation de l'utilisateur et des entités sociales.

Ce sentiment sera ultérieurement défini par l'illusion d'être dans un lieu, malgré le fait d'avoir conscience de ne pas y être réellement (« *place illusion* ») (Slater, 2009). D'après l'auteur, trois aspects sont déterminants dans l'émergence et le maintien du sentiment de présence spatiale en environnement virtuel immersif (Slater, 1999), à savoir :

- « Le sentiment "d'être là" dans l'environnement virtuel » ;
- « La façon selon laquelle l'environnement virtuel devient dominant, de sorte que les utilisateurs auront tendance à répondre à des événements dans l'environnement virtuel plutôt que dans le monde réel » ;
- « La façon selon laquelle les utilisateurs, après l'expérience dans l'environnement virtuel, se rappellent avoir visité un endroit plutôt que d'avoir simplement vu des images d'un monde généré par ordinateur ».

Présence sociale (social presence)

« État psychologique par lequel les acteurs sociaux (para-authentiques ou artificiels) virtuels sont considérés comme des acteurs sociaux réels, de manière sensorielle ou non. »

La notion de présence sociale ne sera que peu abordée dans ce document, car elle reste en marge de notre recherche qui se consacre à la relation entre l'utilisateur, l'avatar et l'environnement, afin d'élucider l'intrication entre présence et incarnation. Ainsi, nous ne nous étendrons pas ici sur l'étude de la relation avec les acteurs sociaux.

Présence de soi (self-presence)

Biocca (1997) introduit la notion de présence de soi (*self-presence*). Il en proposera une définition appliquée aux environnements virtuels :

« Modèle mental des utilisateurs à l'intérieur d'un monde virtuel, concernant leur corps, leurs états physiologiques, émotionnels, les traits perçus et leur identité. »

Cette définition sera reprise, afin d'être étendue aux autres médias, ne cantonnant plus cette définition aux seuls environnements virtuels :

« État psychologique quand le soi virtuel est vécu comme le soi réel (corps et/ou identité) de manière sensorielle ou non. » (Lee, 2004).

Le sentiment de présence de soi peut donc être vécu de différentes manières suivant le média utilisé. Ainsi, un lecteur pourra ressentir un fort sentiment d'identification et de projection lors de la lecture d'un ouvrage malgré l'absence de stimulations sensorielles. Cette définition s'applique également pour un système technologiquement avancé, à l'image des dispositifs de réalité virtuelle, générant des stimulations multisensorielles : visuelle, auditive, haptique... D'après cette théorie, l'expérience de soi en environnement virtuel peut être ressentie différemment. Ainsi, une manifestation de notre corps physiquement représentée par l'utilisation d'avatars (complets ou partiels) permettrait un transfert par identification. Il serait également possible de ressentir un sentiment de présence de soi *via* une projection du point de vue, tel que nous pouvons l'observer actuellement dans de nombreux systèmes de réalité virtuelle ne proposant pas d'entité graphique pour représenter l'utilisateur au sein de l'environnement immersif. Ce processus de projection de soi nous amène à discuter les notions sous-jacentes de transfert corporel et d'incarnation.

3. Le concept d'incarnation

Étymologiquement, la racine latine de l'incarnation (*incarnatus*) est issue de l'association du préfixe « *in* » (« dans ») et « *carno, carnis* » désignant la chair. L'incarnation fait donc référence à l'acte de devenir chair, d'investir un corps. Pragmatiquement, bien qu'il ne soit pas possible de se dissocier physiquement de notre corps réel ni d'en occulter les stimuli provenant du monde extérieur, il fut néanmoins

démontré la possibilité de biaiser notre perception lors d'expérimentations portant sur la perception du corps. Ainsi, l'expérience prototypique de la main de caoutchouc a initialement prouvé qu'il était possible d'engendrer une erreur de perception de la position de notre main réelle tout en induisant un sentiment de possession envers une main factice (Botvinick et Cohen, 1998)⁵⁵.

L'incarnation en environnement virtuel suscite l'intérêt de communautés de chercheurs étudiant différents médias tels que le jeu vidéo (Amato, 2014 ; Taylor, 2002) ou la réalité virtuelle (Kilteni, Groten, et Slater, 2012 ; Spanlang *et al.*, 2014). Dans le cadre de notre réflexion, nous considérerons l'expérience de l'incarnation comme un phénomène se manifestant lors du contrôle d'une entité virtuelle représentant l'utilisateur. Ainsi, la théorie du dilemme du Cyborg (Cyborg Dylema) proposée par Biocca (1997) souligne l'importance du corps dans le processus d'identification à soi en environnement virtuel, relevant trois éléments à considérer dans le processus d'incarnation :

- le corps objectif : corps réel de l'utilisateur ;
- le corps virtuel : corps virtuel représenté ou non dans l'univers simulé ;
- le schéma corporel : représentation mentale du corps.

D'après cette théorie, le succès de l'incarnation en environnement virtuel repose donc sur la capacité d'un sujet à transférer son schéma corporel de son corps objectif vers le corps virtuel. Le dilemme réside ici dans l'oscillation du schéma corporel, s'adaptant à l'entité virtuelle contrôlée, pouvant induire en retour des perturbations et des variations de perception du corps réel. Ainsi, le sentiment d'incarnation se manifeste dès lors que les propriétés du corps virtuel sont traitées comme étant celles du corps biologique (Kilteni *et al.*, 2012). Ce processus d'adaptation se décompose en trois dimensions constitutives du sentiment d'incarnation : la localisation de soi, le sentiment d'agentivité et le sentiment de possession.

⁵⁵. Nous reviendrons sur les modalités de ce paradigme lors de la présentation des éléments favorisant l'émergence du sentiment de possession.

Localisation de soi (self-location)

La localisation de soi correspond au volume déterminé dans l'espace où l'utilisateur se sent localisé. Plusieurs phénomènes identifiés peuvent altérer ce sentiment de localisation. Les études menées dans le cadre des recherches sur les expériences de sortie du corps (Ehrsson, 2007 ; Lenggenhager *et al.*, 2007) démontrent qu'une stimulation visuo-tactile synchrone permet de provoquer un conflit multisensoriel induisant une erreur de localisation. La manipulation consiste ici à confronter un sujet à sa propre image, *via* un casque restituant le flux vidéo d'une caméra située derrière celui-ci. Une stimulation visuo-tactile est ensuite répétée sur le corps du sujet déclenchant ainsi un conflit sensoriel entre la perception visuelle et les informations tactiles. Certaines expériences démontrent également qu'il est possible d'adopter le point de vue d'un agent virtuel lors de la confrontation en face à face avec celui-ci, selon différentes stratégies de projection mentale (Thirioux *et al.*, 2009). Par ailleurs, le point de vue utilisé dans les univers virtuels, matérialisé par la position de la caméra, semble également être un facteur déterminant sur cette notion de localisation (Gorisse *et al.*, 2017 ; Petkova, *et al.*, 2011 ; Slater *et al.*, 2010).

Le sentiment d'agentivité (agency)

Le sentiment d'agentivité est quant à lui défini par la sensation d'avoir le « contrôle moteur global, incluant l'expérience subjective de l'action, du contrôle, de l'intention, de la sélection motrice et de l'expérience consciente de la volonté » (Blanke et Metzinger, 2009).

L'induction d'un tel sentiment peut donc découler d'une corrélation entre l'intention du sujet et l'action qui en résulte au sein de l'environnement virtuel. À titre d'exemple, la restitution congruente des mouvements d'un sujet permet d'induire un sentiment d'agentivité élevé (Caspar *et al.*, 2015). Il est à noter cependant que de récentes études à ce sujet démontrent qu'il est également possible d'éprouver un tel sentiment envers un corps virtuel, indépendamment du fait que l'action soit réalisée directement par les sujets (Kokkinara *et al.*, 2016 ; Nagamine *et al.*, 2016). Ainsi, la seule attribution de la responsabilité de l'action pourrait permettre l'induction d'un tel sentiment.

Le sentiment de possession (ownership)

Le sentiment de possession concerne l'auto-attribution, par l'utilisateur, du corps virtuel ou de l'entité contrôlés. L'émergence de ce sentiment est influencée par différents facteurs tels que les similarités morphologiques du corps (Argelaguet *et al.*, 2016). Ce phénomène évoqué précédemment fut initialement observé *via* le paradigme de la main de caoutchouc (RHI) introduit par Botvinik et Cohen (1998). Dans cette expérimentation, il fut démontré qu'une stimulation visuo-tactile synchrone entre une main artificielle et la main réelle d'un sujet permet d'induire un sentiment de possession du membre factice. Dans ce contexte, la stimulation du corps réel utilise la conscience du corps à travers la proprioception, le toucher, la vue, etc., comme un prérequis à l'émergence du sentiment d'incarnation.

Ce paradigme, repris et étendu aux environnements virtuels, démontre la possibilité d'éprouver ce sentiment de possession envers un corps virtuel. Ces études mettent en avant différents facteurs induisant ce sentiment, telles que la synchronisation visuo-tactile (Kokkinara et Slater, 2014 ; Normand *et al.*, 2011) ou la synchronisation visuo-motrice (Kokkinara et Slater, 2014 ; Sanchez-Vives *et al.*, 2010). Il s'avère que le ressenti proprioceptif lié au mouvement est un vecteur majeur d'immersion (Cummings et Bailenson, 2016 ; Slater *et al.*, 2009). En effet, il est démontré que la synchronie visuo-motrice joue un rôle prépondérant dans le processus d'identification entre l'utilisateur et l'avatar (Debarba *et al.*, 2015 ; Slater *et al.*, 1995). Par conséquent, l'utilisation d'un système de capture de mouvement en temps réel favorise l'émergence d'un sentiment de possession envers le corps virtuel (Kokkinara et Slater, 2014). Les études de Slater et Maselli (Maselli et Slater, 2013 ; Slater *et al.*, 2010) corroborent ces constats et démontrent de plus, qu'à l'instar des études menées sur le sentiment de localisation, la restitution du point de vue dans l'environnement virtuel impacte le sentiment de possession. Leurs travaux mettent ici en exergue une prévalence de la restitution du point de vue à la première personne dans le processus d'incarnation et de possession d'un corps virtuel.

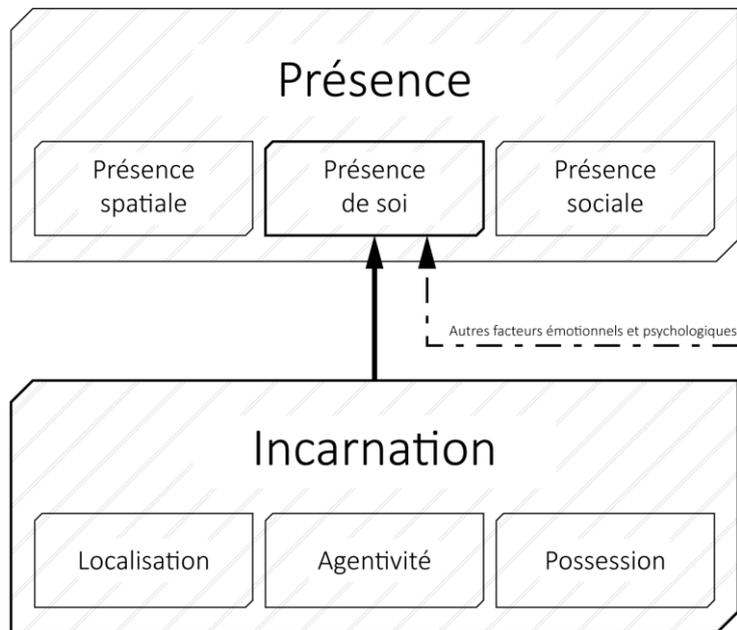
4. Proposition d'un méta-modèle Présence - Incarnation

La présentation des notions de présence et d'incarnation en environnement virtuel immersif illustre l'intrication des deux concepts. En effet, comme suggéré par Kilteni *et al.* (2012), le sentiment

d'incarnation est un des facteurs contribuant à la représentation de soi, rejoignant ainsi la définition de la notion de présence de soi en environnement virtuel initialement proposée par Biocca (1997).

L'identification des similitudes entre les notions de présence de soi et d'incarnation, incluant les facteurs de localisation, d'agentivité et de possession, nous amène à proposer un modèle théorique agrégé intitulé « Présence Incarnation » illustrant l'inclusion du concept d'incarnation dans la notion de présence de soi.

Figure 2 : Méta-modèle Présence Incarnation.



Comme évoqué précédemment et conformément au modèle de Lee ((Lee,) (2004), les trois dimensions de la présence s'avèrent distinctes. En effet, la présence spatiale concerne le rapport entre l'utilisateur et l'environnement. La présence de soi traite quant à elle de la construction d'un soi alternatif virtuel. Enfin, la présence sociale concerne la relation entre l'utilisateur et les entités sociales (avatars et agents autonomes). De plus, les résultats de notre étude empirique préalable (Gorisse *et al.*, 2017) ne révèlent pas de variation significative de la présence spatiale par rapport aux variations observées concernant

le sentiment d'incarnation, confirmant ainsi l'indépendance de ces notions. Conformément aux propos relatés dans l'article de Kilteni *et al.* (2012), nous considérons que le concept d'incarnation se focalise sur la relation entre le soi et le corps incarné (ici virtuel). Ainsi, les dimensions de l'incarnation apparaissent comme des éléments prépondérants dans l'émergence du sentiment de présence de soi en environnement immersif.

Nos investigations empiriques actuelles n'étudient cependant pas l'implication d'autres aspects émotionnels et psychologiques (Lee, 2004 ; Ratan, 2010) pouvant influencer le concept de présence de soi (Kilteni *et al.*, 2012, 382). C'est pourquoi, tel que le suggère la seconde flèche du modèle (flèche non continue), nous préférons laisser la porte ouverte aux réflexions portant sur l'impact de divers facteurs, tels que l'immersion psychologique (niveau diégétique), la scénarisation, etc. Ainsi, l'identification et l'étude de ces facteurs demeurent nécessaires afin de parachever la construction du modèle proposé.

Implications méthodologiques et applicatives du méta-modèle

Cet article propose une réflexion théorique autour des composantes intrinsèques du sentiment de présence et d'incarnation, donnant lieu à l'agrégation des modèles existants identifiés dans la littérature. En outre, les propositions faites ici reposent sur une étude de cas préalable permettant d'entamer la validation du méta-modèle. Cette expérimentation porte sur l'impact de la notion de point de vue en environnement immersif en termes de présence, d'incarnation et de performances (Gorisse *et al.*, 2017). L'évaluation des facteurs du modèle proposé repose sur un questionnaire (annexe 1) permettant de recueillir le ressenti subjectif des sujets immergés dans un dispositif de réalité virtuelle. Notre intention ici n'est pas la proposition d'un outil psychométrique fiabilisé, bien que ce dernier se base sur de précédents questionnaires éprouvés. En effet, le panel recruté à l'occasion de l'étude menée n'est pas suffisamment conséquent pour valider statistiquement la structure du questionnaire. La validation de ce dernier devra faire l'objet d'études ultérieures.

Les items de ce questionnaire sont constitués d'échelles sémantiques à cinq points basés sur l'agrégation, la traduction et l'uniformisation de questionnaires existants évaluant les dimensions de notre méta-modèle.

Ainsi, la dimension « présence spatiale » constituée des facteurs « localisation environnementale » et « actions possibles » est issue du MEC-SPQ (Vorderer *et al.*, 2004). La dimension « incarnation » du modèle, évaluant les trois facteurs « localisation », « agentivité » et « possession », se base sur les travaux d'Arguelaguet *et al.* (2016) et de Debarba *et al.* (2015). Les premières analyses statistiques du questionnaire menées lors de la première étude s'appuyant sur le modèle proposé (Gorisse *et al.*, 2017) semblent démontrer la cohérence interne et la fiabilité des dimensions du questionnaire ($\alpha > 0,8$ pour chacune des dimensions). Cependant, le nombre limité de participants ($n = 28$) nécessite le recours à de nouvelles expérimentations afin de permettre sa validation statistique.

D'un point de vue méthodologique, il est également pertinent d'évaluer les facteurs du modèle proposé *via* la corrélation des résultats du questionnaire avec ceux d'entretiens post-passation semi-directifs. Ces phases de dialogue offrent la possibilité aux sujets de s'exprimer librement sur l'expérience vécue. Une analyse sémantique des retranscriptions de ces entretiens permet notamment d'identifier les propos récurrents et de recueillir des réflexions potentiellement non évoquées dans les réponses apportées au questionnaire. Ainsi, le croisement de ces analyses permet de rendre compte et de retranscrire au mieux l'expérience vécue par les participants.

Il conviendra d'œuvrer dans un futur proche à la fiabilisation statistique de notre questionnaire, ainsi qu'à l'identification d'autres facteurs influençant le méta-modèle proposé dans cet article. Nous poursuivons nos investigations portant sur l'étude des modalités relatives au processus d'incarnation en environnement virtuel immersif. Ainsi, nos campagnes d'expérimentation actuelles visent à définir l'impact de la fidélité visuelle des avatars sur le sentiment d'incarnation ainsi que sur les inductions comportementales. *Via* notamment la mise en œuvre de technologies de reconstruction 3D, nous souhaitons observer les modalités d'appropriation de différents avatars présentant un niveau de véracité variable (correspondance entre l'apparence de l'utilisateur et celle du modèle du personnage contrôlé).

Dans ce contexte, nous espérons que l'effort de théorisation des concepts d'incarnation et de présence, ainsi que la proposition d'un modèle et d'un questionnaire associé, contribueront aux investigations futures portant sur l'expérience procurée lors de l'utilisation de systèmes de réalité virtuelle.

Bibliographie

- Amato Étienne Armand (2014). « Pour une théorie unificatrice du jeu vidéo: le modèle analytique de la co-instanciation ». *Psychologie clinique*, n°37, p. 52-66.
- Argelaguet F., Hoyet L., Trico M., et Lecuyer A. (2016). « The role of interaction in virtual embodiment: Effects of the virtual hand representation ». In *2016 IEEE Virtual Reality (VR)*, Greenville, SC, p. 3-30.
- Biocca F. (1997). « The Cyborg's Dilemma: Progressive Embodiment in Virtual Environments ». *Journal of Computer-Mediated Communication*, vol. 3, issue 2.
- Blanke O., et Metzinger T. (2009). « Full-body illusions and minimal phenomenal selfhood ». *Trends in Cognitive Sciences*, 13(1), p. 7-13.
- Botvinick M., et Cohen J. (1998). « Rubber hands' feel'touch that eyes see ». *Nature*, 391(6669), p. 756.
- Bystrom K.-E., Barfield W., et Hendrix C. (1999). « A conceptual model of the sense of presence in virtual environments ». *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 8(2), p. 241-244.
- Caspar E. A., Cleeremans A., et Haggard P. (2015). « The relationship between human agency and embodiment ». *Consciousness and Cognition*, 33, p. 226-236.
- Cummings J. J., et Bailenson J. N. (2016). « How immersive is enough? A meta-analysis of the effect of immersive technology on user presence ». *Media Psychology*, 19(2), p. 272-309.
- Debarba H. G., Molla E., Herbelin B., et Boulic R. (2015). « Characterizing embodied interaction in First and Third Person Perspective viewpoints ». In *2015 IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI)*, Arles, p. 67-72.
- Ehrsson H. H. (2007). « The experimental induction of out-of-body experiences ». *Science*, 317(5841), p. 1048-1048.
- Gorisse G., Christmann O., Amato E. A., et Richir S. (2017). « First- and Third-Person Perspectives in Immersive Virtual Environments: Presence and Performance Analysis of Embodied Users ». *Frontiers in Robotics and AI*, 4, 33.
- Heeter C. (1992). « Being There: The Subjective Experience of Presence ». *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 1(2), p. 262-271.

Kilteni K., Groten R., Slater M. (2012). « The sense of embodiment in virtual reality ». *Presence : Teleoperators and Virtual Environments*, 21(4), p. 373–387.

Kokkinara E., Kilteni K., Blom K. J., et Slater M. (2016). « First Person Perspective of Seated Participants Over a Walking Virtual Body Leads to Illusory Agency Over the Walking ». *Scientific Reports*, 6, 28879.

Kokkinara E., et Slater M. (2014). « Measuring the effects through time of the influence of visuomotor and visuotactile synchronous stimulation on a virtual body ownership illusion ». *Perception*, 43(1), p. 43–58.

Lee K. M. (2004). « Presence, explicated ». *Communication Theory*, 14(1), p. 27–50.

Lenggenhager B., Tadi T., Metzinger T., et Blanke O. (2007). « Video Ergo Sum : Manipulating Bodily Self-Consciousness ». *Science*, 317(5841), p. 1096–1099.

Lombard M., et Ditton T. (1997). « At the heart of it all: The concept of presence ». *Journal of Computer-Mediated Communication*, 3(2).

Maselli A., et Slater M. (2013). « The building blocks of the full body ownership illusion ». *Frontiers in Human Neuroscience*, 7(83).

McMahan A. (2003). « Immersion, engagement and presence ». *The Video Game Theory Reader*, p. 67–86.

Minsky M. (1980). « Telepresence ». *Omni*, p. 44–51.

Nagamine S., Hayashi Y., Yano S., et Kondo T. (2016). « An immersive virtual reality system for investigating human bodily self-consciousness ». In *2016 Fifth ICT International Student Project Conference (ICT-ISPC)*, Nakhon Pathom, p. 97-100.

Normand J.-M., Giannopoulos E., Spanlang B., et Slater M. (2011). « Multisensory stimulation can induce an illusion of larger belly size in immersive virtual reality ». *PloS One*, 6(1), p. 1–11.

O'Brien H. L., et Toms E. G. (2008). « What is user engagement? A conceptual framework for defining user engagement with technology ». *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 59(6), p. 938–955.

Petkova V. I., Khoshnevis M., et Ehrsson H. H. (2011). « The perspective matters! Multisensory integration in ego-centric reference frames determines full-body ownership ». *Frontiers in Psychology*, 2(35).

Ratan R. (2010). « Self-presence, explicated ». In *60th Annual Conference of the International Communication Association*, p. 22–25.

- Sanchez-Vives M. V, Spanlang B., Frisoli A., Bergamasco M., et Slater M. (2010). « Virtual Hand Illusion Induced by Visuomotor Correlations ». *PLoS One*, 5(4), p. 1–6.
- Sheridan T. B. (1992). « Musings on telepresence and virtual presence ». *Presence : Teleoperators and Virtual Environments*, 1(1), p. 120–126.
- Slater M. (1999). « Measuring presence: A response to the Witmer and Singer presence questionnaire ». *Presence : Teleoperators and Virtual Environments*, 8(5), p. 560–565.
- Slater M. (2009). « Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments ». *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B : Biological Sciences*, 364(1535), p. 3549–3557.
- Slater M., Lotto B., Arnold M. M., et Sánchez-Vives M. V. (2009). « How we experience immersive virtual environments : the concept of presence and its measurement ». *Anuario de Psicología / The UB Journal of Psychology*, 40(2), p. 193–210.
- Slater M., Marcos D. P., Ehrsson H., et Sanchez-Vives M. V. (2009). « Inducing illusory ownership of a virtual body ». *Frontiers in Neuroscience*, 3, p. 214–220.
- Slater M., Spanlang B., Sanchez-Vives M. V., et Blanke O. (2010). « First person experience of body transfer in virtual reality ». *PLoS One*, 5(5), p. 1–9.
- Slater M., Usoh M., et Steed A. (1994). « Depth of presence in virtual environments ». *Presence : Teleoperators and Virtual Environments*, 3(2), p. 130–144.
- Slater M., Usoh M., et Steed A. (1995). « Taking Steps : The Influence of a Walking Technique on Presence in Virtual Reality ». *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, 2(3), p. 201–219.
- Slater M., et Wilbur S. (1997). « A framework for immersive virtual environments (FIVE) : Speculations on the role of presence in virtual environments ». *Presence : Teleoperators and Virtual Environments*, 6(6), p. 603–616.
- Spanlang B., Normand J.-M., Borland D., Kiltner K., Giannopoulos E., Pomés A., ... Slater M. (2014). « How to Build an Embodiment Lab : Achieving Body Representation Illusions in Virtual Reality ». *Frontiers in Robotics and AI*, article n°9.
- Takatalo J., Häkkinen J., et Nyman G. (2015). « Understanding Presence, Involvement, and Flow in Digital Games ». In R. Bernhaupt (dir.), *Game User Experience Evaluation*, Springer International Publishing, Cham, p. 87-111.

Taylor L. N. (2002). « Living Digitally : Embodiment in Virtual Worlds ». In R. Schroeder (dir.), *The Social Life of Avatars : Presence and Interaction in Shared Virtual Environments*, Springer London, London, p. 40-62.

Tcha-Tokey K., Loup-Escande E., Christmann O., Canac G., Farin F., et Richir S. (2015). « Towards a User Experience in Immersive Virtual Environment Model : A Review ». In *Proceedings of the 27th Conference on L'Interaction Homme-Machine*, ACM, New York,, article n°26. (New York, NY, USA: ACM.)

Thirioux B., Jorland G., Bret M., Tramus M.-H., et Berthoz A. (2009). « Walking on a line : A motor paradigm using rotation and reflection symmetry to study mental body transformations ». *Brain and Cognition*, 70(2), p. 191-200.

Vorderer P., Wirth W., Gouveia F. R., et *ali.* (2004). « MEC spatial presence questionnaire (MEC-SPQ) : Short documentation and instructions for application ». *Report to the European Community, Project Presence : MEC (IST-2001-37661)*, 3 (vol. ? les pages?).

Witmer B. G., et Singer M. J. (1998). « Measuring presence in virtual environments : A presence questionnaire ». *Presence : Teleoperators and Virtual Environments*, 7(3), p. 225-240.

Annexe : Questionnaire « Présence Incarnation »

Présence spatiale

Localisation environnementale

- Dans quelle mesure avez-vous eu l'impression que vous étiez « réellement là » au sein de l'environnement virtuel ?
- Dans quelle mesure avez-vous eu l'impression que les objets de l'environnement virtuel vous entouraient ?
- Dans quelle mesure vous a-t-il semblé que votre position réelle avait changé pour devenir celle de l'environnement virtuel ?
- Dans quelle mesure avez-vous eu l'impression d'être physiquement présent dans l'environnement virtuel ?

Actions possibles

- Dans quelle mesure avez-vous eu l'impression que vous pouviez agir dans l'environnement virtuel ?

- Dans quelle mesure avez-vous eu la sensation de pouvoir vous déplacer parmi les éléments de l'environnement virtuel ?
- Dans quelle mesure les éléments de l'environnement virtuel vous ont donné le sentiment que vous pouviez interagir avec eux ?
- Dans quelle mesure vous a-t-il semblé que vous pouviez faire ce que vous souhaitiez dans l'environnement virtuel ?

Incarnation

Localisation de soi

- Dans quelle mesure avez-vous eu l'impression d'être situé dans le corps virtuel ?
- Dans quelle mesure avez-vous eu l'impression d'être situé à une certaine distance du corps virtuel, comme si vous regardiez quelqu'un d'autre ?

Agentivité

- Dans quelle mesure avez-vous eu l'impression que le corps virtuel bougeait comme vous le vouliez, comme s'il obéissait à votre volonté ?
- Dans quelle mesure avez-vous eu l'impression que le corps virtuel réagissait de la même manière que votre corps ?
- Dans quelle mesure avez-vous eu l'impression de pouvoir interagir avec l'environnement de la manière que vous vouliez ?
- Dans quelle mesure avez-vous eu l'impression de contrôler le corps virtuel comme s'il s'agissait de votre corps réel ?

Possession

- Dans quelle mesure avez-vous eu l'impression que le corps virtuel était votre corps ?
- Dans quelle mesure avez-vous eu l'impression que le corps virtuel était quelqu'un d'autre ?
- Quand quelque chose affectait le corps virtuel, avez-vous eu l'impression que votre corps réel était également affecté ?

- Dans quelle mesure avez-vous oublié votre corps réel au profit du corps virtuel ?

L'expérience communicationnelle immersive dans *WoW*, entre présence et engagement

*Dynamiques d'équilibre entre espaces physique et
numérique.*

< Ghoul Samson Jacques¹ > < Bonfils Philippe² >

1. IMSIC, Université de Toulon
70 avenue Roger Devoucoux, 83000 Toulon, France
jacques.ghoul-samson@univ-tln.fr

2. IMSIC, Université de Toulon
70 avenue Roger Devoucoux, 83000 Toulon, France
philippe.bonfils@univ-tln.fr

DOI:10.3199/RIN.1.1-n © AFDI 2012

< RESUME >

Cet article a pour objectif de discuter d'un point de vue communicationnel la notion d'équilibre dans les environnements immersifs. Il s'agit de tenter de cerner un des aspects complexes des expériences vécues par les utilisateurs de ce type d'environnements dans des situations plutôt ludiques typiques des jeux vidéo. Les auteurs questionnent cette notion en articulant leur réflexion autour des couples théoriques engagement-distanciation et présence-attention (voire hyper-attention). Ils s'appuient pour cela sur des travaux antérieurs qui ont tenté de saisir et de conceptualiser la complexité de ces expériences communicationnelles particulières (Bonfils, 2014 ; 2015), et dans le même temps de relire ces questionnements à l'épreuve d'un terrain (*World of Warcraft*) investigué actuellement par l'un des deux auteurs. Le constat de départ porte sur le fait que les expériences vécues par les utilisateurs en immersion nécessitent de leur part de produire des efforts cognitifs importants pour vivre pleinement ces situations. En effet, les environnements immersifs conçus aujourd'hui par les designers et les développeurs sont de plus en plus riches visuellement et proposent de plus en plus d'interactions sophistiquées qui permettent aux utilisateurs d'utiliser de manière croissante leur corps ou sa projection (en l'occurrence son avatar) entre espaces physique et numérique.

L'idée avancée alors par les auteurs consiste à faire l'hypothèse que ces utilisateurs en quête de flow (Csikszentmihalyi, 2008) et de plaisirs sensibles sont en proie à des conflits récurrents entre les activités de perception et les modes d'actions possibles liés aux activités de production. Il en résulte de fait une quête constante et souvent inconsciente pour les utilisateurs d'équilibre, d'engagement, de distanciation et d'auto-régulation au sein de plusieurs sphères, à l'articulation de différents espaces.

< Abstract >

This article aims to discuss the notion of "balance" in immersive environments. It tries to define one of the complex aspects of the experiences lived by the users of this type of environments in situations rather playful typical of the video games. The authors question this notion by articulating their reflection around theoretical aspects like commitment-distanciations and presence-attention (even hyper-attention). These are based on previous work that attempted to capture and conceptualize the complexity of these communicational experiences (Bonfils 2014 ; 2015), and at the same time to re-read these questions in the test of a field, World of Warcraft, which is currently being investigated by one of the two authors. The initial observation states that using those digital worlds require to produce significant cognitive efforts to fully live these situations. Indeed, immersive environments designed today by designers and developers are increasingly visually rich and offer more and more sophisticated interactions that allow users to increasingly use their body or projection (in the occurrence its avatar) between physical and digital spaces. The idea then put forward by the authors consists in making the hypothesis that these users in search of flow (Csikszentmihalyi, 2008) and of sensible pleasures are plagued by recurring conflicts between the activities of perception and the modes of possible actions related production activities. This results in a constant and often unconscious quest for the users of balance, commitment, distancing and self-regulation within several spheres between different spaces.

< Mots-clés >

Équilibre, immersion, World of Warcraft, contrainte, sphères interactionnelles, espace communicationnel, espace physique, utilisateur, espace numérique, avatar, interaction.

< Keywords >

Balance, immersion, World of Warcraft, constraint, interactional sphere, communicational space, physical space, user, digital space, avatar, interaction.

1. Introduction

Depuis leur création, certains environnements numériques se sont développés constamment de sorte à produire aujourd'hui des expériences immersives enrichies aux utilisateurs, tant sur le plan physiologique que psychologique. C'est le cas notamment des univers de jeux vidéo et de réalité virtuelle. Ces expériences numériques sont caractérisées par des effets de simulation très réalistes, que ce soit au niveau des actants (avatars, personnages virtuels), des configurations spatiales (espaces, décors, textures, lumières, mouvements), temporelles (temps réel, temps différé) et des différents modes d'interactions possibles (périphériques divers et maintenant utilisation accrue du corps grâce aux technologies haptiques). À cela s'ajoute des moyens de communication de plus en plus élaborés dans ce qui relève de la communication entre l'utilisateur et la machine, mais aussi des utilisateurs entre eux.

Pour autant, selon les contextes, ces expériences ne sont pas toujours pleinement vécues par les utilisateurs, et ce, pour diverses raisons : complexité et évolutivité rapide des environnements et des interfaces, difficile acculturation technique et numérique de certains utilisateurs face aux multiples interactions et canaux de communication possibles, contextes d'utilisation contraints par les sphères privées et publiques en dehors de celle du jeu. La réflexion menée ici tente donc de déconstruire des présupposés parfois trop rapides sur l'attractivité naturelle de ces environnements et leurs capacités intrinsèques à générer de l'engagement, de l'attention et du plaisir pour les utilisateurs. Elle s'appuie pour cela sur une approche privilégiant l'analyse des contextes et favorisant la notion d'équilibre pour définir sur le plan théorique ces expériences, dont l'immersion sera dès lors qualifiée de fragile et partagée entre engagements et distanciations.

Ainsi, après avoir présenté les ancrages théoriques de cette contribution, nous détaillerons les éléments relatifs au terrain (partie 3) duquel découlent les données nous ayant permis d'établir une distinction entre trois sphères interactionnelles (partie 4). Finalement,

nous concluons cet article en présentant des cas d'interactions ne pouvant être appréhendés dans leur globalité qu'en mobilisant l'intégralité des sphères, nous permettant ainsi d'observer l'équilibre se formant entre elles.

2. Ancrages théoriques et postulats de recherche

L'un des premiers aspects qui caractérisent les environnements immersifs porte sur le fait que ceux-ci proposent plusieurs *espaces d'interactions* où le corps physique occupe, notamment grâce aux technologies haptiques, une place de plus en plus prépondérante donnant lieu à des médiations sensori-motrices multiples y compris sur le plan de la communication non verbale. L'autre aspect majeur réside dans *la variété et la richesse des représentations* y compris métaphoriques possibles dans ces environnements numériques. Les conséquences sont multiples pour les utilisateurs, tant sur le plan cognitif que psychique. Elles permettent d'imaginer des situations où les utilisateurs, dans un couplage de plus en plus complexe avec leur environnement numérique, peuvent dépasser leurs limites physiques pour explorer et agir (Auray et Vetel, 2013) en immersion et être transporté dans d'autres dimensions du réel ou de la fiction. Et c'est sans doute ce dernier aspect qui rend si attractif ces environnements.

Différentes recherches s'intéressent par exemple à l'une des caractéristiques importantes de ces expériences qui porte sur les effets de présence ressentis par les utilisateurs au cours de l'immersion. Pour Bob G. Witmer et Michael J. Singer (1998), le sens de la présence est caractérisé par l'impression pour l'utilisateur d'être inclus dans l'environnement tout en recevant un flot continu de stimulations. Pour Olivier Nannipieri (2013), la présence au sein d'un environnement de réalité virtuelle peut revêtir deux formes : la présence environnementale non-mixte et la présence personnelle mixte. Dans le premier cas, le sujet s'enferme dans son environnement, dans son espace des possibles, c'est-à-dire, en restant isolé à part de tout autre milieu et de tout autre sujet. Dans le deuxième cas, le corps du sujet

actualise différentes formes de présences distribuées et incarnées dans l'espace de l'action. Il est ce qui lie les choses entre elles. Ces deux approches plutôt centrées sur le rapport de l'utilisateur dans sa communication avec la machine accordent une part importante à l'espace et aux interactions. D'un point de vue interactionniste (Goffman, 1973), la présence ressentie peut aussi être celle des autres ou de soi-même dans son rapport à autrui, sous la forme par exemple de sa projection par l'intermédiaire de son avatar cybermédiatique, qui est une créature iconique comportementale à part entière (Amato et Perény, 2008). Elizabeth Behm-Morawitz (2013) a par exemple montré que cette projection « self » pouvait avoir un impact sur les relations sociales et les interactions communicationnelles des utilisateurs dans un monde virtuel de type MMORPG. Mais la dimension éminemment sociale des MMORPG produit son propre faisceau de contraintes, notamment culturelles, à travers un « habitus ludique » (Berry, 2012) qui détermine une certaine appétence pour ce type d'univers. Ainsi, une fois la dynamique d'engagement embrayée, un ensemble de contraintes (sociales, communicationnelles et matérielles) se met en place autour de l'avatar qui devra composer avec ces dernières pour poursuivre sa participation à cet univers.

Saniye Tugba Bulu (2012) a de son côté montré que de multiples formes de présence étaient possibles et qu'elles concouraient à générer de la satisfaction dans des contextes sociaux au sein de ces mondes virtuels. Cette sensation de présence est aussi un facteur d'adhésion et d'engagement des utilisateurs dans leur couplage avec l'environnement numérique immersif, car elle participe de la construction de sens et de liberté d'une expérience vécue particulière. Louise Poissant, qui investigate les effets de la technologie dans les arts de la scène et le monde du spectacle, développe de ce point de vue-là une analyse intéressante sur les questions d'adhésion : *« Il semblerait que les spectateurs et les usagers de réalités virtuelles comblent aisément les vides et les hiatus afin de trouver un sens et une unité à une expérience lorsqu'ils y adhèrent. Ils postulent plus ou moins inconsciemment que l'une des conditions de la présence physique consiste à partager un même espace-*

temps » (Poissant, 2013, p. 41). En quête d'une expérience de *flow*⁵⁶ « optimale » (Csikszentmihalyi, 2008) agréable et satisfaisante, les utilisateurs s'impliquent alors totalement dans une logique d'hyper-attention au point de se détacher du monde et d'oublier toute autre activité, si ce n'est celle de vivre « *une nouvelle manière de se sentir-au-monde* » (Vial, 2013, p. 184). On peut alors se demander, comme Yannick Bressan (2013), si cette « adhésion au représenté de la simulation interactive peut conduire ces utilisateurs à une sorte d'oubli de l'espace et du temps physique, s'opérant pour mieux entrer dans ceux de la représentation ou, plus précisément, pour étroitement imbriquer ces deux spatio-temporalités, celle de l'actualité et celle de la fiction, pour en créer une troisième, mitoyenne. » Bressan, 2013, p. 309). Ces environnements seraient dès lors en quelque sorte les nouveaux espaces communicationnels de « l'expérience illusoire » décrite par Donald Winnicott (1975), où les temporalités s'entremêlent, et où la liberté y est considérée comme un élément moteur qui favorise l'engagement : « *cinquante années de recherche ont montré que le contexte de liberté est un puissant facteur d'engagement des gens dans leurs actes, certainement le facteur d'engagement le plus puissant* » (Joule et Beauvois, 1998, p. 71). Cela est d'autant plus possible que l'utilisateur a aujourd'hui à sa disposition différents supports d'instanciations (Amato, 2012) et peut faire l'expérience numérique de son corps au monde sous la forme de différentes corporalités possibles avant de pouvoir l'objectiver, à travers l'appropriation de nouvelles affordances (Gibson, 1977), en communiquant de manière performative avec la machine et les autres. Ces contextes de liberté et les nouveaux types d'interactions possibles « *règlent* » alors la production de sens (Odin, 2011) dans les différents espaces de production et de réception (espaces physique et numérique) qui relèvent de la sphère du jeu.

Ces postulats étant énoncés, l'une des hypothèses de cette recherche porte sur le fait que beaucoup de joueurs gèrent ces situations ludiques en maintenant (sans doute inconsciemment) un « équilibre

⁵⁶. Le *flow* peut être traduit par le terme d'écoulement ou de flux, signifiant que le déroulement de l'activité se réalise de manière fluide et satisfaisante.

interactionnel» au cours de rapports multiples qui s'opèrent dans d'autres sphères que celle du jeu. Ceux-ci pourraient, selon nous, jouer un rôle dans les conditions d'engagement et de présence des joueurs impliqués dans ces situations.

3. Description du terrain

La recherche présentée dans cet article prend la forme d'une étude de ces interactions et de ces éventuels effets de présence au sein de trois groupes d'utilisateurs (*guildes*) du jeu de rôle en ligne (MMORPG) *World of Warcraft*. Ce MMORPG plonge le joueur, à travers différentes corporalités construites par l'utilisation de son avatar, dans un monde numérique en 3D d'inspiration médiéval-fantastique. Bien que l'utilisateur puisse accéder seul à une partie du contenu de cet univers, il doit être accompagné en son sein par d'autres joueurs pour explorer la majeure partie des possibilités offertes par ce dispositif. C'est donc à travers la prédominance de la dimension sociale de cet univers que se comprend la place centrale qu'occupent les guildes, ces groupes organisés de personnages joués. Dans ce contexte, nous avons opté pour une récolte de données principalement qualitative en déployant un ensemble d'outils fournis par une ethnographie (observations, observations participantes, entretiens formels et informels). Au cours de l'année et demie passée sur le terrain, nous cumulons près de deux mille heures d'observations auprès de ces groupes, formés à l'initiative des joueurs, pouvant être classés en différentes catégories en fonction des objectifs qu'ils se fixent, des règles qu'ils statuent et du temps de connexion moyen de leurs membres (Williams *et al.*, 2006). Nous avons mené nos observations au sein de trois guildes de taille moyenne (comptant entre 50 et 120 utilisateurs différents et plus de 300 avatars) ayant pour objectif d'accomplir des *raids*. Il s'agit de combats ayant lieu dans des zones abritant des créatures contrôlées par l'ordinateur (« *boss* ») et nécessitant l'alliance de 10 à 30 avatars pour être vaincues. Ces raids rythment la vie et l'organisation des guildes qui proposent à leurs membres de se retrouver trois soirs par semaine (de 21h à minuit) pour tenter de battre un maximum de *boss*, petit nom générique des

ennemis les plus puissants. Compte tenu de la centralité de ces événements, nous avons choisi d'ajouter la captation vidéo et l'enregistrement de données-système à notre palette d'ethnographe. Cette méthode de récolte de données nous permet d'analyser et de décomposer les processus communicationnels et interactionnels en jeu lors de ces raids. De plus, ces combats demandent une manipulation si fine des avatars que certains utilisateurs de *World of Warcraft* ont développé des outils permettant d'analyser en détail les combats ayant eu lieu. Nous avons utilisé ces outils en extrayant les données qui y sont contenues pour disposer d'une vision d'ensemble de la participation à ces événements. Il est ainsi possible de synthétiser une partie de ces informations dans le tableau suivant :

Tableau 1. Données générales concernant les guildes suivies.

	<i>Guilde 1</i>	<i>Guilde 2</i>	<i>Guilde 3</i>
Soirs de <i>raid</i>	Jeudi, Dimanche et Mardi	Mercredi, Jeudi et Dimanche	Mercredi, Jeudi et Dimanche
Nombres d'heures d'enregistrement	153	75	105
Nombre de participations du chercheur / part de cette participation par rapport au nombre total de raids ayant eu lieu	62 / 53.45 %	41 / 74.55 %	40 / 57.14 %
Nombre d'avatars permettant de réaliser 75 % des participations aux raids	27	18	19
Part que représentent les avatars réalisant 75 % des participations aux raids	21.09 %	28.7 %	29.69 %

Il est important de remarquer que ces données, tout en ayant fait l'objet de multiples traitements, restent lacunaires dans la mesure où tous les raids n'ont pas été enregistrés (en raison de défauts techniques ou du temps nécessaire à la mise en place du dispositif de captation) et où nous n'avons pas pu récupérer les données concernant tous les soirs de raids⁵⁷. Cependant, il apparaît que les trois guildes que nous avons rejointes partagent une structure assez similaire dans leur forme, puisque la majorité des participations sont effectuées par un nombre restreint d'utilisateurs (75 % des raids étant réalisés par, respectivement, 21,09 %, 28,7 % et 29,69 % du nombre total des membres de ces guildes ayant participé à au moins un raid). En tant qu'observateur participant, nous avons participé respectivement, à 53,45 %, 74,55 % et 57,14 % des événements. De ce fait, nous faisons partie, pour les trois guildes, des dix utilisateurs les plus présents (occupant, respectivement, la 8^{ème}, 5^{ème} et 9^{ème} place).

L'objectif, en intégrant ces guildes, était d'étudier avec une approche interactionniste la manière dont elles prenaient forme et s'organisaient alors que leurs membres n'interagissaient et ne communiquaient qu'au travers de leurs avatars insérés dans le dispositif de jeu. Il était aussi question de prendre en charge les modalités d'interactions non verbales, le corps permettant de se mouvoir dans l'espace physique, tout en étant un vecteur de représentation sociale, ce que, Bourdieu (1980) appelle l'*hexis corporel*, constituant aussi un élément de communication non verbale (Hall, 1978 ; Winkin, 2001 ; 2014). Afin d'embrasser la complexité de ces phénomènes, des modèles d'analyse des communications médiatisées par ordinateur (CMC) – et donc, a priori, privées de communication non verbale – comme le *Social Identity Deindividuation Effects* ou le *Social Information Processing* (Walther et al., 2015), ont déjà tenté de dépasser le point de vue traditionnel de

⁵⁷. En effet, pour avoir accès aux données concernant la participation aux raids, il faut qu'un des avatars y ayant participé et disposant d'une autorisation les dépose sur un site dédié. Par conséquent, si aucune personne autorisée n'est présente un soir, aucune information concernant cette soirée n'apparaîtra. Ainsi, suite au départ de l'avatar disposant des autorisations, la 3^{ème} guildes ne présente aucune donnée pendant plusieurs semaines.

Goffman, selon lequel les interactions sont intimement liées au corps qui sert de véhicule à la personne (Goffman, 1973, p. 21-33). Cependant, l'utilisation que font beaucoup de chercheurs de ces théories repose sur le fait qu'ils s'intéressent essentiellement aux effets que peut avoir la communication médiatisée par l'avatar sur la force des relations interindividuelles, et non sur l'ensemble des contraintes auxquelles font face l'utilisateur et son avatar, et qui les astreignent à trouver un équilibre entre les différents espaces interactionnels.

4. Des espaces interactionnels et communicationnels variés et à l'intersection d'espaces physiques et numériques

4.1. Des espaces interactionnels et communicationnels à l'intersection de plusieurs sphères poreuses

Pour articuler notre analyse, nous proposons de partir de l'idée que l'utilisateur de *World of Warcraft* doit se construire une relation particulière à son avatar avant de pouvoir interagir avec les autres avatars, et partant de là avec les autres utilisateurs dans la sphère du jeu. C'est en suivant la lignée théorique tracée, entre autres, par Edward Castronova ((Castronova,) (2005 ; 2007) que nous considérons dans cette logique que les avatars évoluant dans des environnements immersifs dépassent une fonction de masque pour l'utilisateur (Georges, 2013).

Du point de vue de l'analyse des interactions, ils deviennent alors des entités à part entière progressant au sein d'un espace numérique, se distinguant ainsi des utilisateurs se trouvant dans l'espace physique. Par conséquent, en se connectant à un environnement immersif, l'utilisateur n'est plus l'interactant, mais bien l'avatar qui interagit avec d'autres avatars. En reprenant le cadre théorique forgé par Roger Odin ((Odin,) (2011) et ayant participé à l'élaboration du modèle théorique proposé par Bonfils (2014), nous avons été amenés à recomposer les schématisations de l'expérience immersive et des interactions ayant lieu dans un MMORPG au sein d'un système communicationnel divisé en

trois sphères. Dans l'espace physique, le spectateur confronté au jeu vidéo mobilise son *corps percevant*, alors que le joueur qui pratique engage en outre son *corps agissant* au profit de l'avatar, qui vaut en tant que *corps incarné* dans l'environnement immersif, lequel devient *corps perçu* par une tierce personne dans le jeu et sur l'écran. Selon les finalités ludiques ou extra-ludiques, les pratiquants prennent appui sur la matérialité et l'affordance de l'environnement, tout en se positionnant entre ces sphères actives et passives, internes et externes, dans une dialectique entre implication/engagement et recul/distanciation.

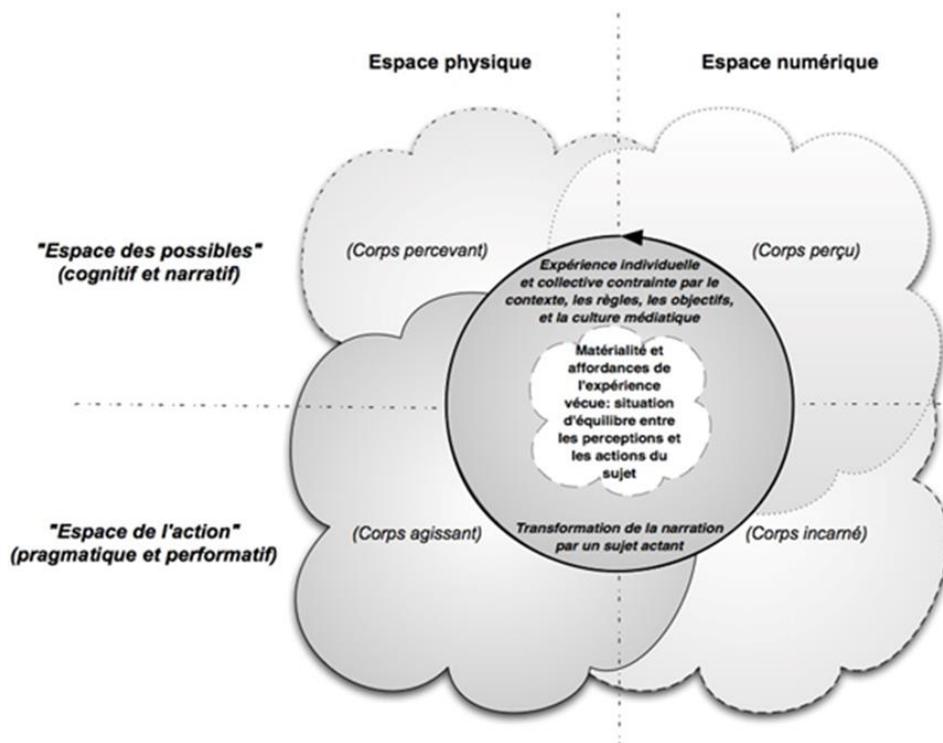


Figure 1 : Représentation théorique de l'expérience immersive communicationnelle (Bonfils, 2014).

Ainsi, d'une part se trouvent les sphères privée et professionnelle qui renvoient à l'ensemble des interactions menées par l'utilisateur avec d'autres utilisateurs. Par souci de lisibilité, nous utilisons ce terme d'utilisateurs de manière générique pour faire référence à l'ensemble des sujets physiques utilisant une sphère, sans distinctions entre ceux étant bel et bien des utilisateurs de *World of Warcraft* et les autres. Ces sphères ont pour énonciateur et destinataire un utilisateur qui peut s'engager dans l'espace des possibles, par la perception et l'imaginaire (spectateur) ou en plus par l'action (acteur).

D'autre part existe la sphère du jeu au sein de laquelle se déroule l'ensemble des interactions menées par les avatars, en tant qu'énonciateur et destinataire, qui peuvent aussi s'engager dans l'espace des possibles ou de l'action.

Il serait ainsi limitatif de prétendre que les interactions menées au sein de la sphère du jeu n'engagent que les avatars, ou uniquement les utilisateurs pour celles qui relèvent de la sphère privée et/ou professionnelle. Les frontières séparant les sphères sont alors caractérisées par leur porosité dans la mesure où les messages transitent souvent par un espace tiers⁵⁸, à travers une autre sphère (Ghoul Samson et Bonfils, 2017).

Ainsi, les données récoltées dans la recherche doctorale nous ont permis d'observer que les interactions entre avatars se poursuivent au-delà de l'environnement immersif, en dehors du strict cadre de la sphère du jeu. Ainsi, les membres d'une des guildes que nous suivons ont instauré un groupe Facebook leur permettant de communiquer dans la sphère du jeu sans être directement connectés à *World of Warcraft*. Or, tout en rejoignant ce groupe avec leur compte issu de la sphère privée, c'est bien sous l'identité de leurs avatars qu'ils y interagissent,

⁵⁸. Par exemple, il arrive qu'un message énoncé par un membre de la communauté d'avatars et à destination d'un autre membre de sa communauté d'avatars transite par la communauté numérique. C'est le cas des groupes Facebook propres aux guildes ou dédiés à *World of Warcraft*.

négligeant ainsi les éléments de leur identité propres à la sphère privée pourtant explicitement affichés.

Si le fait que le canal de communication emprunté par un message appartienne à une sphère différente de celui de l'émission et de la réception démontre bel et bien la porosité des frontières, cela ne permet pas d'affirmer que cette porosité soit une variable explicative des interactions. Ainsi, nous pourrions être amenés à penser – et donc à formuler l'hypothèse – que la position d'un avatar au sein de sa guilde ne serait corrélative qu'à son degré de participation, à la force de sa présence au sein de cette dernière. Ce qui reviendrait à dire que la place occupée par un avatar dans la sphère du jeu ne dépend que d'éléments propres à celle-ci (temps de présence, capacité à communiquer avec les autres membres, à tisser des liens, à s'investir, à réussir des actions de jeu, etc.) et que d'un point de vue interactionnel, il ne serait pas pertinent de mobiliser les autres sphères, hormis lorsqu'elles servent de canal pour transmettre un message.

4.2 Taux de participation, effets de présence et capital sympathie

Pour investiguer de manière exploratoire ces dimensions, nous avons fait passer à la *guilde 2* un questionnaire cherchant à évaluer, pour les avatars les plus actifs de la guilde :

- la fréquence de communication avec les autres avatars
- la volonté et le désir de mieux les connaître
- le ressenti général envers chacun des autres avatars.

En somme, ces éléments constituent ce que nous pourrions appeler le *capital sympathie* de l'avatar, puisqu'un score élevé indique une bienveillance des autres membres de la sphère du jeu.

Ce questionnaire constitué de cinq questions proposait des réponses selon une échelle de Lickert (en 5 points). Il a été mis à disposition en

ligne et s'adressait avant tout aux membres participant le plus régulièrement aux raids (mais tous les avatars de la guilde étaient conviés à y répondre). Sur ce public ciblé, nous avons obtenu un taux de réponse de 75 %, en moins d'une semaine (15 répondants).

Pour mettre à l'épreuve notre hypothèse selon laquelle la position d'un avatar au sein de sa guilde ne serait corrélative qu'à la force de sa présence, nous avons couplé les résultats de ce questionnaire avec le taux de participation aux raids et le rang hiérarchique de l'avatar, ce qui nous permet de proposer le tableau suivant :

Tableau 2. Croisement des données issues des réponses au questionnaire et du taux de participation aux raids.

	Score au questionnaire (sur 23)	Taux de participation total, en % (rang)	Taux de participation depuis entrée Avatar 1, en % (rang)
Avatar 1 ⁵⁹	17,93	65,45 (13)	87,80 (6)
Avatar 2	17,92	87,27 (4)	95,12 (2)
Avatar 3	17,41	98,18 (1)	100,00 (1)
Avatar 4 (O)	16,55	67,27 (11)	65,85 (13)
Avatar 5	15,99	87,27 (3)	92,68 (4)
Avatar 6	15,58	45,45 (18)	60,98 (16)
Avatar 7 (O)	15,56	65,45 (12)	56,10 (19)
Avatar 8 (GM)	15,42	92,73 (2)	95,12 (3)
Avatar 9	15,22	70,91 (8)	92,68 (5)
Avatar 10	14,92	58,18 (15)	65,85 (15)
Avatar 11	14,89	67,27 (10)	75,61 (10)
Avatar 12	14,58	60,00 (14)	65,85 (12)

⁵⁹. Les identités des utilisateurs et avatars étant anonymisées, il sera fait référence à eux comme Avatar 1, Avatar 2, etc... Sachant qu'Avatar 1 fera référence au même couple utilisateur/avatar tout au long du texte.

Avatar 13	14,17	74,55 (5)	75,61 (9)
Avatar 14	12,50	70,91 (7)	75,61 (11)
Avatar 15 (Co-GM)	12,10	56,36 (16)	56,10 (17)
Avatar 16	9,98	70,91 (6)	78,05 (8)
Avatar 17	9,74	10,91 (28)	14,63 (27)
Avatar 18	9,58	16,36 (27)	21,95 (25)
Avatar 19	9,17	50,91 (17)	65,85 (14)
Avatar 20	8,25	70,91 (9)	82,93 (7)

Avant toute chose, nous tenons à rappeler que ces données sont à prendre avec précaution et il faut garder à l'esprit qu'il s'agit là d'éléments exploratoires. Pour lire ces données, il est nécessaire de savoir que la colonne « Score au questionnaire » classe les avatars selon le score total (théorique de 23 points) obtenu au questionnaire, par ordre décroissant. *Avatar 1* est donc l'avatar ayant le capital sympathie le plus élevé, car le plus apprécié par les autres membres de la guilde selon les critères que nous avons fixés. La colonne suivante indique le taux de participation total aux raids de chaque avatar⁶⁰. De la sorte, *Avatar 1* est premier pour le questionnaire, mais il n'est que le 13^{ème} avatar ayant le plus participé aux raids, contrairement à *Avatar 3* qui est 3^{ème} au classement du questionnaire, alors qu'il est l'avatar ayant la meilleure assiduité aux raids.

De manière générale, il ressort de ces premières informations, une grande disparité entre le capital sympathie des avatars et leur présence dans les raids, événements rythmant pourtant la vie de la guilde. Mais, dans la mesure où la composition de la guilde évolue et que les données établissant le taux de participation sont recueillies à partir du jour de notre admission en son sein, nous pourrions penser que cette disparité

⁶⁰. La donnée entre parenthèses et en gras indique le classement, décroissant, de ce taux de participation aux raids. Par exemple, *Avatar 4* est le 11^{ème} avatar ayant le plus participé à ces événements.

est uniquement due au fait qu'*Avatar 1* – par exemple – ait rejoint la guilde plus tardivement (ce qui est bel et bien le cas), ce qui rend ce taux non représentatif de sa participation effective. C'est pourquoi nous proposons un second classement des participations partant de l'entrée dans la guilde d'*Avatar 1* (dernière colonne du tableau). Il en résulte que tout en tendant à diminuer, les écarts restent fortement présents. Par souci de lisibilité, nous n'avons reproduit ce type de données que pour l'exemple d'*Avatar 1*, mais ce résultat est valable avec l'ensemble des avatars. L'idée selon laquelle le temps de présence de l'avatar serait la variable explicative de la place au sein du groupe est donc à nuancer.

Cet élément tend à se renforcer quand nous prenons aussi en compte la position officielle au sein de la guilde. Il convient, en effet, de préciser que si l'organisation interne des guildes est laissée au choix de ses membres, les concepteurs du dispositif ludique ont imposé une hiérarchie comportant au moins deux rangs : le chef de guilde (GM, *Guild Master*) et les autres. Dans les faits, nos observations montrent que les guildes s'organisent autour d'un corps d'officiers (souvent appelé *Team off*) et de divers grades de membres. Dans le cas que nous détaillons, la *Team off* est composée de quatre avatars (leurs noms sont suivis d'un (GM), (Co-GM) ou (O) dans le tableau précédent). Si l'on met cette donnée en relation avec le taux de participation, il apparaît que parmi les dix membres les plus actifs, un seul fait partie du corps d'officiers, alors que cette frange de la guilde est loin d'être négligeable, rassemblant près de la moitié (47,39 %) du nombre total de participations.

Si ni le taux de participation ni le rang au sein du groupe ne suffisent à expliquer la place affectivo-communicationnelle (mesurée par le capital sympathie) d'un avatar au sein du groupe, cela démontre l'insuffisance de ne raisonner qu'à l'intérieur d'une sphère. Il est donc nécessaire de prendre en compte l'intégralité du système, formé par les trois sphères interactionnelles, pour saisir les interactions en jeu. Ainsi, en adoptant ce résultat, il devient possible de comprendre et d'expliquer le fait que l'avatar de *Avatar 15* (occupant seulement la 15^{ème} place du questionnaire et la 16^{ème} en termes de participation) soit le seul à avoir

le rang de « Co-GM » (soit, co-chef de la guilde), puisque l'utilisateur de cet avatar est l'épouse du GM *⁶¹.

5. Des situations complexes et en équilibre fragile

5.1. Tensions et déséquilibre

La discussion suivante s'intéresse aux tensions issues de la co-dépendance entre les utilisateurs et leur(s) avatar(s)⁶². Pour commencer, nous postulons que le niveau d'engagement de l'un contraint les champs d'action de l'autre. Ainsi la régularité et le temps de présence de l'avatar au sein de la sphère du jeu sont contraints par la disponibilité de l'utilisateur induite par ses obligations au sein de la sphère privée/professionnelle. Par exemple, il est fréquent de voir les avatars des utilisateurs militaires disparaître pendant plusieurs semaines quand ils sont en opération, ou de ne rencontrer certains avatars que durant la nuit car l'utilisateur se trouve au Québec et travaille la nuit.

D'une manière similaire, l'intégration de l'avatar au sein d'une guilde crée un ensemble d'obligations sociales l'amenant à se connecter régulièrement pour y répondre et éviter la stigmatisation ou l'exclusion du groupe au sein duquel il a tissé des liens sociaux. Comme nous l'avons vu lors de la description du terrain, les guildes que nous avons suivies organisent trois soirs de raids par semaine. Pour être membre (et bénéficier de tous les avantages liés à ce grade), il est demandé de participer, au moins, à deux de ces soirées, voire davantage pour les avatars les plus investis. Ainsi, on observe au sein de la plus importante guilde que les dix membres ayant le plus joué cumulent un total compris

⁶¹. Données issues d'entretiens informels réalisés entre avril 2016 et novembre 2017. Par souci de transparence scientifique et de lisibilité, toutes les données issues d'entretiens formels et informels seront indiquées par un astérisque. Ces informations ayant été récoltées tout au long de l'étude et au cours de plusieurs conversations, au cours de la période allant d'avril 2016 à novembre 2017.

⁶². Chaque joueur pouvant avoir créé et recourir à plusieurs avatars.

entre 765 et 1 178 jours de jeu étalés sur une dizaine d'années⁶³. Cette moyenne quotidienne de présence dans la sphère du jeu comprise entre cinq et six heures et demie laisse supposer un certain nombre de contraintes et arrangements pour mener à bien des interactions au sein des sphères privée/professionnelle.

Pour certains utilisateurs, ce sur-engagement « tient en équilibre ». Pour d'autres, il crée au contraire un déséquilibre qui peut entraîner la disparition pure et simple de l'avatar. C'est, par exemple, le cas d'*Avatar 3* qui, bien qu'ayant été le plus assidu aux raids de la *Guilde 2*, a obtenu un très bon score au questionnaire et occupé une fonction d'officier pendant plusieurs mois – disparut du jour au lendemain. Cette décision peut s'expliquer par le fait que l'utilisateur de cet avatar avait entamé, au sein de la sphère privée, une nouvelle étape dans sa relation avec sa compagne et ne souhaitait donc plus avoir à s'absenter trois soirs par semaine pour rejoindre la sphère du jeu et assister aux raids*.

À l'inverse, lorsque c'est la sphère du jeu qui prédomine sur les espaces liés à l'utilisateur, il est possible d'observer des situations contraires, comme des couples se séparant, des environnements familiaux s'inquiétant pour la capacité de leurs enfants à entretenir des liens sociaux, etc. En somme, ce déséquilibre peut modifier la perception que les membres des sphères privée/professionnelle auront de l'utilisateur en le qualifiant de *no-life*, un joueur pathologique souffrant d'une addiction aux jeux vidéo (pathologie faisant débat mais à l'agenda de l'OMS pour sa reconnaissance courant 2018).

5.2. Compensations et équilibre

Cependant, dans la mesure où tous les utilisateurs ne suppriment pas leurs avatars après quelques mois de jeu et que les avatars présents

⁶³. Le détail de ces temps de jeu totaux sont disponibles sur une vidéo issue de Youtube et disponible à l'adresse suivante : <https://www.youtube.com/watch?v=nr2EDJPaXQ8> (consulté le 10 janvier 2018).

n'émanent pas d'utilisateurs pathologiques, nous observons que la plupart du temps se met en place un système de compensation entre les sphères interactionnelles menant à une situation d'équilibre où utilisateur et avatars peuvent « co-vivre».

Il apparaît ainsi que la sphère professionnelle, tout en contraignant le temps de présence potentiel de l'avatar, peut le faire bénéficier de compétences ou d'attributs spécifiques. Par exemple, le rôle de *Raid Leader* (organisateur des raids) au sein de la *Guilde 2* avait été confié à un avatar dont le GM savait que l'utilisateur était sous-officier dans l'armée de terre*. Il a donc déduit de l'activité professionnelle de cet utilisateur qu'il serait apte à diriger les raids de la même manière qu'il devait le faire quotidiennement avec ses subalternes*. De manière similaire, le taux de présence aux raids très important (97,41 %) de l'un des avatars de la *Guilde 1* n'est pas la traduction d'une prédominance de la sphère du jeu sur la vie privée, mais le reflet d'un éloignement géographique. En effet, habitant au Québec et travaillant depuis son domicile, les raids ont lieu pour lui au cours de l'après-midi, c'est-à-dire, quand sa fille et son épouse sont absentes du domicile familial*.

Symétriquement, l'investissement très important de certains avatars peut permettre à leurs utilisateurs d'entreprendre une carrière en tant que joueur professionnel (*pro-gamer*)⁶⁴. Bien qu'une infime partie des utilisateurs soit concernée par ce type de carrière, elle propose de plus en plus de débouchés et de reconnaissance sociale (aussi bien au sein de la sphère du jeu que de la sphère privée). Dans un autre registre, la *Guilde 1* organise tous les ans une IRL (*In Real Life*, une rencontre dans *la vraie vie*) où les identités des avatars et les utilisateurs « s'entrechoquent » le temps d'un weekend*. Tout en renforçant les

⁶⁴. L'éditeur de *WoW*, Blizzard, organise depuis la *Blizzcon* de 2008 un championnat du monde « d'Arène » (PvP, Joueur contre Joueur) et depuis 2017, un championnat de « Donjons Mythiques » (PvE, joueur contre l'environnement contrôlé par l'ordinateur). De plus, une frange des *streamers* (joueurs se filmant en *live* pendant qu'ils jouent) peut être qualifiée de joueurs professionnels, dans la mesure où ils ne vivent que de cette pratique qui leur demande investissement et organisation.

liens entre les avatars du groupe, ces moments ouvrent la voie d'une transposition des liens formés dans la sphère du jeu à la sphère privée, voire professionnelle. Cela peut produire des liens d'amitié/amoureux/professionnels inter-utilisateurs qui alimentent, voire dépassent, ceux entre avatars*.

Nous voyons donc que la résolution de la complexité de la tension induite par les contraintes respectives de l'utilisateur et de l'avatar peut se faire à travers un procédé de vases communicants entre les sphères interactionnelles, dans la mesure où l'une des sphères va permettre de compenser la faiblesse ou la prédominance d'une autre. Il nous semble que ces observations renforcent la nécessité de prendre en compte l'intégralité du système, et donc sa complexité, pour saisir des interactions qui, sinon, ne resteraient que partiellement compréhensibles (comme l'illustre la forte présence de l'avatar québécois ou la soudaine suppression d'un avatar pourtant bien inséré au sein de la sphère du jeu).

6. Conclusion

À travers cette étude d'une expérience immersive dans un contexte ludique, il apparaît que l'engagement dans cet environnement n'est, contrairement à certains présupposés, ni automatique, ni aisé. Car ce dispositif met en jeu un ensemble de sphères distinguant les espaces au sein desquels les sujets (utilisateurs ou avatars) interagissent. Pour s'immerger, il est donc nécessaire de fournir un effort d'engagement, ce qui implique, d'un point de vue analytique, de délaissier son corps physique – donc le vecteur de communication non verbale et de représentation sociale qu'il est – pour prendre possession sur le plan sensori-moteur et symbolique du corps numérique de l'avatar, lui-même doté de capacités non verbales (gestes, postures, déplacements...).

L'ensemble de ces considérations nous incitent à tenter de comprendre l'articulation entre ces sphères et les corps qui les habitent. Il apparaît que les utilisateurs et les avatars font face à un complexe et

multiple jeu de contraintes ne pouvant être conceptualisé qu'en considérant l'ensemble des sphères.

Cette prise en compte de la complexité a permis de montrer que les sujets (utilisateurs et avatars) d'une expérience immersive sont en quête d'une situation d'équilibre à l'intersection des sphères dans lesquelles ils interagissent. Cet équilibre se produit par un jeu de compensation, de telle sorte qu'un (ou plusieurs) élément(s) d'une sphère puisse contrebalancer une sphère en déséquilibre.

Remerciements

Tous nos remerciements vont aux membres des trois guildes qui nous ont accueillis avec bienveillance et qui ont répondu à toutes nos questions avec patience tout au long de ces nombreux mois.

Bibliographie

Amato Étienne Armand (2012). « Communication ludique ». *Hermès La Revue*, vol. 1, n° 62, pp. 21-26.

Amato Étienne Armand & Perény Étienne (2008). « L'heuristique de l'avatar : polarités et fondamentaux des hypermédias et des cybermédias ». *Revue des Interactions Humaines Médiatisées*, vol. 9, n° 2, pp. 87-115.

Auray Nicolas et Vétel Bruno (2013). « L'exploration comme modalité d'ouverture attentionnelle ». *Réseaux*, vol. 6, n° 182, pp. 153-186.

Behm-Morawitz Elizabeth (2013). « Mirrored selves : The influence of self-presence in a virtual world on health, appearance, and well-being ». *Computers in Human Behavior*, vol. 29, n° 1, pp. 119-128.

Berry Vincent (2012). *L'expérience virtuelle : Jouer, vivre, apprendre dans un jeu vidéo*, PU Rennes, Rennes.

Bonfils Philippe (2007). *Dispositifs socio-techniques et mondes persistants : Quelles médiations pour quelle communication dans un contexte situé*, Thèse en Sciences de l'Information et de la Communication, Université de Toulon.

Bonfils Philippe (2014). *L'expérience communicationnelle immersive : Entre engagements, distanciations, corps et présences*, Thèse d'habilitation à diriger des recherches en Sciences de l'Information et de la Communication, Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis.

Bonfils Philippe (2015). « Immersion et environnements numériques : une approche méthodologique par l'expérience vécue ». *Questions de communication*, n° 27, pp. 261-277.

Bonfils Philippe, Collet Laurent, Durampart Michel et Duvernay Daphné (2015). « Penser de nouveaux moyens de formation immersifs en fonction de l'humain : le cas du dispositif d'un constructeur aéronautique ». *Revue des Interactions Humaines Médiatisées (RIHM)*, vol. 16, n°1, p61-92.

Bourdieu Pierre (1980). *Le Sens pratique*, Les Éditions de Minuit, Paris.

Bressan Yannick (2013). « L'inscription physique et cognitive du personnage ». In Bourassa Renée et Poissant Louise (dir.), *Personnage virtuel et corps performatif : Effets de présence*, Presses de l'Université du Québec, pp. 305-312.

Bulu Saniye Tugba (2012). « Place presence, social presence, co-presence, and satisfaction in virtual worlds ». *Computers & Education*, vol. 58, n° 1, pp. 154-161.

Castronova Edward (2005). *Synthetic Worlds - The Business and Culture of Online Games*, University of Chicago Press, Chicago.

Castronova Edward (2007). *Exodus to the Virtual World : How Online Fun Is Changing Reality*, Palgrave Macmillan, Royaume-Uni, Hampshire.

Csikszentmihalyi Mihaly (2008). *Flow : The Psychology of Optimal Experience*. Harper Perennial Modern Classics, New York.

Georges Fanny (2012). « Avatars et identité ». *Hermès La Revue*, vol. 1, n° 62, pp. 33-40.

Ghoul Samson Jacques et Bonfils Philippe (2017). « World of Warcraft : entre perceptions et interactions ». *Actes du Colloque Frontières Numériques 2016*, Toulon, France. À paraître.

Gibson A. James (1977). « The Theory of Affordances ». In Shaw Robert et Bransford John D. (dir.), *Perceiving, Acting, and Knowing : Toward an Ecological Psychology*, pp. 67-82.

Goffman Erving (1973). *La mise en scène de la vie quotidienne : 1. (:) La présentation de soi*, Les Éditions de Minuit, Paris.

Goffman Erving (1973). *La mise en scène de la vie quotidienne : 2. Les relations en public*, Les Éditions de Minuit, Paris.

Hall T. Edward. (1978). *La Dimension cachée*, Seuil, Paris.

Joule Robert-Vincent et Beauvois Jean-Léon (1998). *La soumission librement consentie*, Presses Universitaires de France, Paris.

Nannipieri Olivier (2013). *Les paradoxes de la présence dans les environnements immersifs : de la réalité à la réalité virtuelle*. Thèse en Sciences de l'Information et de la Communication, Université de Toulon.

Odin Roger (2011). *Les Espaces de communication : Introduction à la sémiopragmatique*, PUG, Grenoble.

Poissant Louise (2013). « Présence, effets de présence et sens de la présence ». In Bourassa Renée et Poissant Louise (dir.), *Personnage virtuel et corps performatif : Effets de présence*, Presses de l'Université du Québec, pp. 15-44.

Vial Stéphane (2013). *L'être et l'écran*, Presses Universitaires de France, Paris.

Walther B. Joseph, Van Der Heide Brandon, Ramirez Artemio, Burgoon K. Judee, et Peña Jorge (2015). « Interpersonal and Hyperpersonal dimensions of Computer-Mediated Communication ». In Sundar S. Shyam (dir.), *The Handbook of the Psychology of Communication Technology*, John Wiley & Sons Inc, pp. 3-22.

Williams Dimitri, Ducheneaut Nicolas, Xiong Li, Yee Nick et Nickell Éric (2006). « From Tree House to Barracks. The Social Life of Guilds in World of Warcraft ». *Games and Culture*, vol. 1, n° 4, pp. 338-361.

Winkin Yves (2001). *Anthropologie de la communication*, Seuil, Paris.

Winkin Yves (2014). *La Nouvelle Communication*, Points, Paris.

Witmer G. Bob et Singer J. Michael (1998). « Measuring Presence in Virtual Environments : A Presence Questionnaire ». *Presence*, Massachusetts Institute of Technology, vol. 7, n° 3, pp. 225-240.

Socialisations volontaires, médiateurs et régimes d'engagement dans les mondes virtuels

*L'invitation, l'annonce et la carte : trois médiateurs
des régimes d'engagement en plan et exploratoire
lors d'événements en ligne*

< Jean-François LUCAS¹ >

*1. Sociologue, Cabinet d'études Chronos, Paris
Chercheur associé au Laboratoire de sociologie urbaine (LaSUR)
École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL), Suisse
jean-francois.lucas@groupechronos.org*

DOI:10.3199/RIN.1.1-n © AFDI 2012

< RESUME >

Les utilisateurs de jeux vidéo en ligne et de mondes virtuels ont parfois des interactions qui ne sont pas instrumentalisées par le dispositif et l'environnement numérique dont ils font l'expérience. Les socialisations qui en résultent sont qualifiées de volontaires. Elles se réalisent notamment lors de rituels en ligne, comme les mariages et les cérémonies funéraires, et lors de manifestations culturelles créées par des utilisateurs. Les cérémonies en ligne ont une dimension rituelle faible, mais elles permettent à un collectif de se retrouver et de partager un moment particulier. Quant aux manifestations culturelles, elles sont souvent des prétextes à la rencontre de nouvelles personnes. L'invitation, l'annonce et la carte sont trois médiateurs qui conditionnent les manières dont un individu s'engage et est engagé dans ces différents types d'événements. Chacun de ces médiateurs permet à un individu d'agir et le fait agir selon un régime spécifique d'engagement. L'invitation et l'annonce sont caractéristiques du régime de l'engagement en plan, puisqu'elles vont capter l'attention de l'individu en amont de l'événement et vont lui permettre d'établir un plan d'action afin de répondre à son désir de socialisation. Une carte qui indique en temps réel la position de chaque avatar connecté au monde permet à un individu d'agir – et elle le fait agir – selon un régime exploratoire, ce dernier pouvant tester chaque opportunité

interactionnelle qui s'offre à lui. Même volontaires, les socialisations dans les mondes virtuels dépendent des propriétés du dispositif sociotechnique dans lequel elles se réalisent.

< Abstract >

Users of online video games and virtual worlds sometimes have interactions that are not instrumentalized by the device and the digital environment they experience. The resulting socializations are described as voluntary. These are carried out during online rituals particularly, such as weddings and funeral ceremonies, and during cultural events created by users. Online ceremonies have a weak ritual dimension, but they allow a collective to get together and share a particular moment. As for cultural events, they are often pretexts for meeting new people. Invitation, announcement and map are three mediators that influence the ways in which an individual engages and is engaged in these different types of events. Each of these mediators allows an individual to act and makes him or her act according to a specific regime of engagement. Invitation and announcement are characteristic of engagement regime in regular planning, since they capture the individual's attention before the event and allow him/her to establish an action plan to respond to his/her desire for socialization. A map that shows in real time the position of each avatar connected to the world allows an individual to engage himself and be engaged in an exploratory regime, the latter being able to test each interactive opportunity open to him. Even voluntary, socializations in virtual worlds depend on the properties of the sociotechnical device in which they take place.

< Mots-clés >

Socialisation volontaire, socialisation instrumentalisée, événement, médiateurs, régimes d'engagement, exploration, mondes virtuels, World of Warcraft, Second Life, Minecraft, création de contenus, sandbox, carte, cartographie.

< Keywords >

Voluntary socialization, instrumentalized socialization, event, mediators, regimes of engagement, exploration, virtual worlds, World of Warcraft, Second Life, Minecraft, content creation, sandbox, map, mapping.

1. Introduction

Les jeux vidéo et autres mondes virtuels multi-utilisateurs accessibles en ligne sont le lieu de nombreux « événements » (*event* en anglais). Ceux-ci peuvent prendre la forme de missions, d'« instances » de « raids », qui sont des explorations ou des expéditions organisées pour acquérir des trésors et tuer des créatures et des monstres (Pfeffer

et al., 2007 ; Berry, 2012, pp. 71-72), de cérémonies religieuses (Servais, 2012, 2015), d'événements culturels ou encore de rassemblements d'avatars qui se regroupent pour jouer, ou simplement « être ensemble » et « passer du bon temps » (Lucas, 2013). Contrairement aux missions ou raids, ces derniers exemples ne sont pas régis par des logiques ludiques nécessaires à la progression ou à la réussite d'une aventure. Ainsi, les socialisations qui s'y déroulent ne sont pas « instrumentalisées » (Auray, 2003) par le jeu, elles sont dites « volontaires ».

Dans cet article, nous souhaitons questionner les manières dont un individu ou agent s'engage et est engagé dans des relations sociales volontaires au sein d'un monde virtuel. Nous considérons l'engagement au sens de Laurent Thévenot (2006), c'est-à-dire comme un « agencement » singulier entre la recherche d'un « bien » par une personne (ici la création de nouvelles relations sociales) et les propriétés de l'environnement ou du dispositif qui lui procurent la capacité d'agir et qui le font agir (*agency*). Nous nous intéresserons spécifiquement aux médiations socio-techniques (Akrich *et al.*, 2006) par lesquelles les acteurs s'informent (ou sont informés), se mobilisent (ou sont mobilisés) et s'engagent (ou sont engagés) lors d'événements au sein d'univers virtuels afin de satisfaire le bien recherché.

Dans une première partie, nous différencierons les socialisations instrumentalisées ou « forcées » des socialisations dites volontaires, et nous distinguerons ces dernières du régime du *Hanging Out* (Bloustein, 2003 ; Ito *et al.*, 2008). Dans un second temps, nous prendrons l'exemple des cérémonies religieuses dans *World of Warcraft (WoW)* et celui des événements organisés par les utilisateurs des Mondes Virtuels de Création de Contenus (MVCC)⁶⁵ (Lucas, 2013), pour souligner que ces rassemblements sont souvent un prétexte à la rencontre entre individus. Enfin, nous nous intéresserons dans une troisième partie aux

⁶⁵. Ces mondes sont parfois appelés des « *sandbox* » (« bacs à sable », en français), bien que ce terme désigne plutôt un mode de jeu ou une zone spécifique à l'intérieur d'un univers virtuel.

manières dont les invitations, les annonces ou encore les cartes, qui listent, recensent, promeuvent des événements ou indiquent leur déroulement en temps réel, conditionnent les manières par lesquelles les individus s'engagent et sont engagés dans la recherche de sociabilités. Nous expliquerons ainsi que l'invitation et l'annonce permettent à un individu de se coordonner avec les autres utilisateurs selon le régime du « plan » (Thévenot, 2006), grâce notamment à une carte qui géolocalise en temps réel les événements et qui restitue la vie d'un territoire à travers ses initiatives et la densité des participants ; incitant à diverses activités découverte selon une logique d'exploration (Auray, 2011 ; 2016).

2. Socialisations forcées et socialisations volontaires dans les univers virtuels en ligne

2.1. Des socialisations généralement instrumentalisées dans les jeux vidéo

De nombreuses typologies de styles de jeu ont été élaborées à partir des motivations et des attentes des joueurs ou utilisateurs d'univers virtuels en ligne (Bartle, 2003 ; Whang, 2005 ; Yee, 2006, 2016 ; Bearcat, 2007). Certaines proposent de distinguer les « *socializers* » (Bartle, *ibid.*) ou les « pro-sociaux » (Berry, 2009), qui caractérisent des joueurs privilégiant la rencontre entre individus et la vie du groupe, des « *killers* », qui visent la performance et la rivalité.

Dans son travail sociologique sur les joueurs de *WoW*, Vincent Berry (2012) a montré que si un groupe d'avatars dans le monde du jeu peut se constituer autour d'affinités, il arrive également qu'il doive composer avec des inconnus afin de satisfaire la nécessité d'avoir des compétences diversifiées et complémentaires pour mener à terme les missions auxquelles il est confronté. Ainsi, il arrive souvent que les joueurs « se regroupent non pas tant parce qu'ils apprécient telle ou telle personne, mais parce qu'ils ont envie de jouer et de rendre le jeu possible » (Berry, 2009, p. 516). Dans ce cas, les interactions peuvent être qualifiées de

« purement ludiques », parce qu'elles « sont structurées et mises en forme par le jeu » (Berry, 2012, p. 73). De fait, ces interactions « seraient très souvent l'expression d'une rationalité en finalité, fondée sur le calcul et la poursuite de l'efficacité » (Rueff, 2011). Si Nicolas Auray considère également que ce type de socialisations est « instrumentalisé » (Auray, 2003), il a montré que certains joueurs, qui se sont longuement investis dans un univers et qui ont tissé des liens forts avec d'autres individus, « basculent » vers des relations amicales lors de périodes de « temps mort » : attente d'un partenaire, attente de son « tour de jeu », etc. (Auray, 2003). Durant ces phases, ils engagent des discussions ou des actions qui les font par exemple « bifurquer vers les goûts musicaux, ou vers le partage d'émotion » (Auray, 2003, p. 93). Elles sont l'occasion « d'activer des liens "faibles", avec "son prochain", c'est-à-dire des joueurs qui se trouvent conjonctuellement dans le voisinage » (Auray, 2003). Mais, pour Nicolas Ducheneaut et Robert J. Moore, les temps morts sont eux aussi des « structures spatio-temporelles » inhérentes au *gameplay*⁶⁶, qui incarnent des règles (attendre dans un endroit spécifique pour « recharger » la vie de son avatar par exemple) et obligent les individus à se rassembler, à attendre, et à interagir (Ducheneaut et Moore, 2004).

Un autre exemple est celui de *Minecraft*, qui est un dispositif ambigu du fait de sa nature « hybride » (Cayatte, 2014, p. 213), puisqu'il propose notamment un mode « survie », qui s'apparente à un jeu, et un mode « créatif »⁶⁷ qui correspond à un MVCC. Dans le mode créatif, les *builders* (« constructeurs » en anglais) créent de nombreux événements qui sont souvent des « petits jeux » : résolution d'énigmes, de parcours, PvP⁶⁸,

⁶⁶. Notion qui « renvoie à la fois à la structure de jeu (game) et à l'attitude ludique (play) » et qui peut être comprise « comme les modalités d'action laissées au joueur pour agir dans l'œuvre » (Genvo, 2012).

⁶⁷. Le mode « survie » est le mode principal et par défaut des joueurs. Le mode « créatif » permet à un utilisateur de construire ce qu'il désire puisqu'il possède des ressources illimitées. Les modes « extrême », « aventure », et « spectateur » n'ont pas de spécificités notables quant à l'intérêt de notre problématique pour être ici détaillés.

⁶⁸. *Player Versus Player*, soit en français « joueur contre joueur ».

etc. De fait, de nombreuses socialisations sont instrumentalisées par des dynamiques ludiques, créées par les utilisateurs eux-mêmes.

2.2. Le désir de socialisation dans les univers virtuels

Les mondes dits « sociaux » ou « *tchats 3D* » tels que IMVU, Twinity, Our World, etc., et les MVCC tels que *Second Life* (SL), reposent principalement sur des socialisations volontaires, puisqu'aucun scénario ni objectif ne régissent la conduite des avatars. Même si les utilisateurs créent parfois des jeux, et que de nombreuses interactions dépendent des échanges marchands qu'ils ont entre eux, la majorité des interactions reposent sur des échanges auto-organisés et sur le désir de socialisation des individus (rapport de la Social Research Foundation de 2008⁶⁹ ; Boellstorff, 2013, p. 307 ; Lucas, 2013), que nous pouvons résumer comme la volonté de discuter entre amis ou de rencontrer de nouvelles personnes, sans autre but initial.

Nous distinguons la volonté de rencontrer de nouvelles personnes du mode de participation du *Hanging Out*, tel que décrit par Ito et ses collègues (Ito *et al.*, 2008), bien difficile à traduire, entre retrouvailles, flânerie et causerie. Pour ces auteurs, le *Hanging Out* caractérise des pratiques en ligne d'adolescents lorsqu'ils utilisent « des technologies comme les IM, Facebook ou Myspace pour passer du bon temps ensemble en discutant » (Heather Horst, cité par Jenkins, 2008), c'est-à-dire prolonger ce qu'ils font « hors ligne », en d'autres termes, « traîner », « retrouver leurs amis », « être eux-mêmes » (« *hang around, meet friends, just be* ») (Bloustein, 2003, p. 166). Dans son livre *It's complicated*, Boyd précise que les réseaux sociaux sont pour beaucoup d'adolescents une manière de « poursuivre » les interactions sociales qu'ils ont durant la journée, mais qu'ils ne peuvent pas continuer avec leurs amis après l'école ; notamment parce que les parents ne les autorisent pas à sortir après une certaine heure (Boyd, 2014, p. 36). Bien que Boyd indique que le *Hanging Out* est aussi une manière de

⁶⁹. « 2008 Second Life Survey », Social Research Foundation.

rencontrer d'autres adolescents (Boyd, 2014, p. 36), nous considérons que ce mode de participation n'est pas directement orienté vers la recherche de nouvelles personnes.

3. « Événements » en ligne et socialisations volontaires

3.1. Des socialisations volontaires au sein d'un collectif : le cas des cérémonies religieuses

Des socialisations volontaires sont observables en marge des scénarios et dynamiques de jeu élaborés par des concepteurs ou des utilisateurs, comme c'est le cas avec les « rituels en ligne » (Heidbrink, 2007). Cette expression désigne des cérémonies créées et élaborées par des joueurs, qui ont lieu en dehors des règles propres au jeu, et auxquelles ils participent *via* leur avatar (Servais, 2017). Comme le note Olivier Servais à propos de son travail ethnographique dans *WoW*⁷⁰, il peut s'agir, tantôt d'une « cérémonie entre deux joueurs d'une même guild, qu'ils qualifient eux-mêmes de "mariage" [...], tantôt [d'une] (une) célébration collective en mémoire d'un joueur décédé [...], voire [d'une] simple commémoration par sa communauté du départ d'un de ses membres » (Servais, 2017). Dans le cas des mariages, toutes les configurations sont possibles, entre ceux qui se connaissent dans la « vraie vie ou non », ceux qui sont de sexe opposé ou non, ceux qui sont déjà mariés IRL⁷¹ et le font dans *WoW* pour le « fun », ou encore ceux qui font un deuxième mariage dans le jeu (Berry, 2012, p. 163). Mais, pour Olivier Servais, « la plupart des protagonistes de ces cérémonies

⁷⁰. Nous avons pris l'exemple du jeu de *World of Warcraft* pour mettre en exergue des activités qui naissent en dehors du « cadre » du jeu, mais ce type de cérémonies est très répandu depuis la création des premiers environnements virtuels. Le premier mariage en réalité virtuelle fut celui de Hugh et Monika Jo, en 1994, dans l'univers virtuel *CyberMind*. En 1996, eut lieu le premier mariage dans le monde virtuel *Active World*. Le 25 mai 2017, Elisa Evans et Martin Shervington se sont mariés dans la plate-forme sociale de réalité virtuelle *AltSpaceVR*.

⁷¹. IRL signifie « *In Real Life* », soit « dans la vraie vie » en français.

partagent [un] objectif de sociabilité, là où d'autres finalités, spirituelles ou religieuses, font l'objet de divergences, voire de polémiques », ce qui se traduit par une dimension rituelle relativement faible lors de ce type de célébrations (Servais, 2017). L'auteur conclut que les cérémonies funéraires, autant que les mariages, sont avant tout des manifestations sociales symbolisant l'envie de réunion d'un collectif (Servais, 2017).

3.2. Les événements sont des attracteurs pour la rencontre

En 2010, Tom Boellstorff estimait qu'il y avait plus d'un millier d'événements par jour dans SL (Boellstorff, 2013, p. 310), même s'il ne distinguait pas les événements ludiques de ceux qui ne l'étaient pas : concerts, expositions (de photos, de peintures, de sculptures en 3D), conférences et tables rondes, rassemblements religieux, jeux et concours divers, etc. Pour l'auteur, un événement dans SL implique une conjonction de « lieu, de temps et de sociabilité » (Boellstorff, 2013, p. 309). Si un événement dans un univers virtuel doit être une instanciation non réversible, contrairement à ce que la machine informatique permet d'expérimenter ordinairement (Triclot, 2011), nous proposons d'ajouter qu'à défaut d'être défini par la possibilité de son propre débordement (Boullier, 2010), notamment au vu de sa nature technique (Lucas *et al.*, 2012 ; Lucas, 2013, p. 266)⁷², un événement dans un monde virtuel doit être unique, et ne doit pas être routinier. Il doit être un « moment » particulier (Boullier, 2010, p. 12). Or, comme Boellstorff le remarque dans SL, malgré l'intérêt qu'il peut susciter par ce qu'il propose, un événement est sans doute la manière d'interagir privilégiée des utilisateurs pour se rencontrer (Boellstorff, 2013, p. 308). Or, ce n'est pas simplement un prétexte à la rencontre, c'est un attracteur qui va permettre à la rencontre de se réaliser, c'est-à-dire ce par quoi elle se fait.

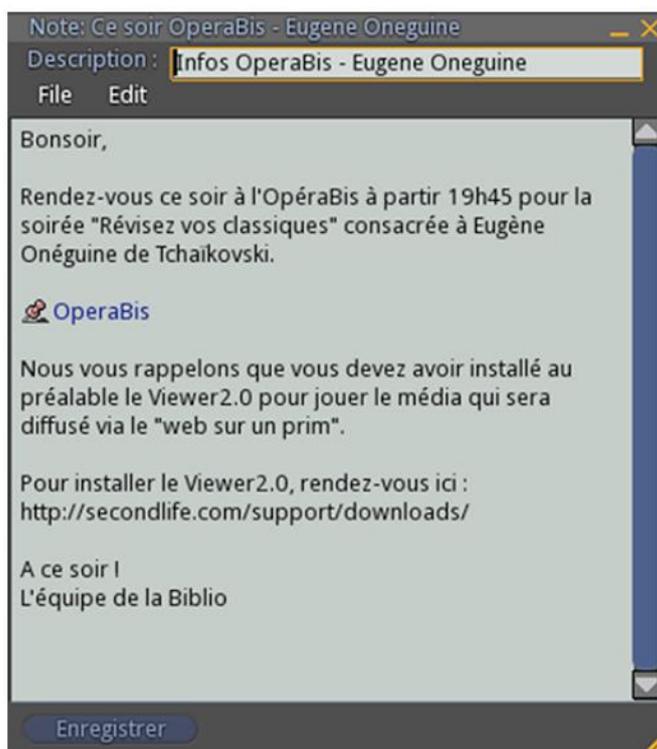
⁷². Un débordement possible est un « *crash* » du serveur du fait du dépassement de la limite d'avatars autorisée en un même endroit (donc d'une demande trop importante en ressources informatiques par rapport aux capacités du serveur).

4. L'invitation, l'annonce et la carte : trois médiateurs qui conditionnent l'engagement des individus dans leur recherche de socialisation

4.1. L'invitation et l'annonce, médiateurs du régime de l'engagement en plan

Une invitation pour un événement est généralement un message textuel qui est envoyé par mail, par message privé (MP), ou encore par notice (ou *notecard* en anglais) dans le monde virtuel, à une liste de destinataires, individus ou groupes d'individus (*team*, *gilde*, etc.). Elle peut également circuler grâce à une forme de « bouche à oreille » entre avatars par messagerie écrite ou canal audio. Elle s'adresse donc à un groupe défini d'individus, souvent restreint, parfois « privé », comme lorsqu'un couple invite ses amis à célébrer leur mariage.

Figure 1. Invitation sous forme de « note card » reçue dans Second Life pour la représentation du 6 avril 2011 de l'opéra « Révisez vos classiques » consacrée à Eugène Onéguine de Tchaïkovski. © Image prise par l'auteur.



L'annonce peut compléter une invitation, dans le cas où l'événement est « public », c'est-à-dire ouvert à tous. Comme pour l'invitation, elle peut être diffusée et distribuée « hors » des limites techniques de l'environnement virtuel, sur un forum ou sur un blog⁷³, c'est-à-dire dans l'ensemble des interstices qui constituent le « méta-jeu »⁷⁴ (Berry et Brougère, 2002 ; Zabban, 2007), voire même imprimée et affichée dans un lieu de notre quotidien.

⁷³. Nous parlerons d'invitation si l'annonce est diffusée sur un forum à accès restreint.

⁷⁴. Il serait ici plus judicieux de parler de « méta-monde ».

Dans le cas d'événements « heureux », les invitations et les annonces qui circulent suscitent « de l'attente » chez les intéressés : « l'événement est, par définition, médiatique et ne devient événement que dans la mesure où il est connu et parvient à attirer l'attention. Ce qui est affecté, c'est donc bien l'attention » (Boullier, 2010, p. 49). Le « moment » de l'événement est alors débordé en amont, par les plans de communication qui l'annoncent et en font la promotion. Les invités peuvent donc anticiper, s'organiser, s'adapter, planifier, et sont tous « déjà mobilisés et quasi présents dans l'événement quelques jours ou quelques heures avant l'événement » (Boullier, 2010, p. 12).

Chaque personne engagée dans ce type d'activité a un projet précis, variable selon le « bien » qu'elle recherche : être spectateur, rencontrer du monde, faire la fête, etc. Chacune a donc un « plan d'action » singulier et va saisir les fonctionnalités et les ressources de l'environnement pour sa réalisation (Thévenot, 2006, p. 14). Dans ce contexte, les invitations et les annonces sont des médiateurs qui transforment et « mettent en forme » l'individu autant dans sa coordination à autrui pour atteindre son bien, que dans les modalités d'atteinte de l'objectif, à savoir l'événement.

4.2. La carte du monde pour explorer les socialisations possibles : l'exemple de Second Life

Les territoires des mondes virtuels sont généralement représentés par une « carte du monde », qu'il s'agisse d'une carte picturale ou symbolique, ou d'un plan d'une ville comme c'est le cas de certains mondes miroirs qui utilisent Google Maps pour renforcer l'analogisme au territoire représenté⁷⁵ (Lucas, 2016).

⁷⁵. Voir par exemple GeoSimPHILLY, une modélisation de Philadelphie en 3D.

Le monde virtuel de *Second Life* possède une carte du monde⁷⁶ qui offre un point de vue zénithal sur l'ensemble de son territoire. Sur cette carte, au niveau de zoom le plus élevé, chaque carré de 256 pixels de côté correspond à un territoire de 256 mètres de côté dans le monde en trois dimensions, soit une « île » ou une « région » dans le vocabulaire de ce monde virtuel. À l'image de l'évolution des propriétés cognitives des cartes (Boullier, 2016), il est possible d'afficher dynamiquement plusieurs couches d'informations sur celle-ci. Différentes icônes signifient la nature et le lieu des événements en cours qui sont répertoriés dans l'annuaire des événements de *Second Life*⁷⁷, et chaque point vert indique la position actuelle d'un avatar connecté.

Figure 2. Carte du domaine London City dans SL. Chaque point vert représente un avatar. La lettre « M » dans le carré blanc correspond à un événement de catégorie « Modérée » et la lettre « A » dans le carré rose signifie un événement pour « Adulte ». © Image prise par l'auteur.

⁷⁶. Carte du monde de *Second Life*, ici accessible en permanence depuis le Web (la même carte est accessible depuis l'interface du monde virtuel), voir l'URL : <http://maps.secondlife.com>

⁷⁷. Catalogue des événements de *Second Life* qui est consultable à tout instant depuis l'URL : <http://events.secondlife.com>.



Dans *Second Life*, tous les utilisateurs se connectent au même monde, c'est-à-dire qu'ils peuvent se croiser et se rencontrer, tandis que des jeux tels que *World of Warcraft* créent des « instances » d'un même espace en le dupliquant sur différents serveurs pour supporter plus facilement un grand nombre de joueurs connectés au même moment. Cette propriété de l'architecture technique de *Second Life* couplée à la possibilité de géolocaliser chaque événement et chaque individu en temps réel sur une carte permet d'explorer les possibilités pour s'engager et être engagé dans la recherche de relations sociales. Par exemple, ceux qui désirent se rendre à des événements réservés aux adultes vont localiser les événements de cette catégorie sur la carte en même temps qu'ils vont pouvoir constater leur popularité, sachant que cette dernière information n'est pas disponible en consultant le catalogue des événements sur le site web du monde virtuel. En ce sens,

la carte de *Second Life* permet de révéler le « pouls » (Batty, 2010) d'un événement.

Mais, parce qu'elle propose une visualisation totalisante et en temps réel de l'activité du monde grâce à la géolocalisation de chaque avatar, elle révèle des concentrations d'individus. Ainsi, alors qu'un regroupement d'avatars n'implique pas qu'il y ait « événement », il suggère néanmoins aux autres individus qu'il se passe « quelque chose » :

« Il m'arrive souvent de partir à la recherche d'avatars. C'est un bon moyen [la carte] de rencontrer du monde, de découvrir de nouvelles personnes. Tu regardes où il y a du monde sur la carte, et tu y vas. C'est aussi simple », Yboha⁷⁸.

Parce qu'elle géolocalise en temps réel les avatars dans l'espace et permet de détecter des concentrations, la carte de *Second Life* agit comme médiateur du phénomène de « gravité sociale », que Pavel Curtis définit comme la propension des individus à être attirés par des zones peuplées (Curtis, 1992). Dès lors, la carte de l'activité du monde en temps réel permet d'« explorer » les « opportunités *interactionnelles* » qui s'offrent à chaque utilisateur, par « tâtonnements », « hésitations » (Auray, 2011, 2016), ou encore par succession d'essais-erreurs. En effet, chaque individu peut tenter sa chance de multiples fois en se téléportant d'événement en événement de manière quasi instantanée :

« Quand je m'ennuie, je regarde ce qu'il se passe dans le monde [via la carte] et je vais voir. En général, je vais où il y a de la musique, c'est là que tu rencontres du monde. Des fois tu fais des rencontres, des fois il ne se passe rien non plus », Charlibix.

Ainsi, comme le notent Auray et Vétel lorsqu'ils étudient le « régime d'engagement exploratoire » que les joueurs adoptent dans le jeu vidéo *Dofus* (Auray, 2016), on pourrait croire qu'il s'agit du mode

⁷⁸. Entretiens réalisés dans le cadre de notre travail doctoral sur les processus de l'immersion et de l'habiter dans les mondes virtuels (Lucas, 2013).

d'engagement en plan, puisque les individus sont à la recherche de relations sociales. Or, « il y a une particularité d'usage réel qui subsiste en permanence », caractérisée par des « bifurcations d'exécution » (Auray, 2016, p. 118), qui permet aux individus de bénéficier des propriétés de la carte et de l'immédiateté du numérique pour s'engager et être engagés dans un « régime d'exploration curieuse » (Auray, 2016, p. 120) afin de tirer parti des possibles du monde virtuel, c'est-à-dire de papillonner d'un événement à l'autre, d'une relation à l'autre.

5. Conclusion

Des socialisations volontaires ont lieu lors de cérémonies religieuses et d'événements culturels dans les jeux vidéo en ligne et les mondes virtuels. Or, ces rassemblements sont souvent un prétexte à la rencontre de « l'autre », qui est ici appréhendée comme un but à atteindre reflétant le désir de socialisation de nombreux individus dans les mondes virtuels. Cet objectif n'est cependant pas le fruit de l'unique volonté d'une personne, car il est dépendant de la coordination d'un grand nombre d'acteurs et de certaines médiations.

L'invitation à un événement et son annonce vont ainsi participer à sa production, en amont du « moment » durant lequel il doit se « tenir ». Leur diffusion met en « forme » les corps, comme lorsqu'il est préférable de trouver un déguisement pour son avatar, ainsi que les esprits des individus en focalisant leur attention sur un moment précis à venir. De la sorte, parce qu'il planifie et coordonne son action en fonction des ressources du dispositif technique, mais aussi par rapport aux autres membres d'un collectif, l'individu est engagé selon un « plan » (Thévenot, 2006) qui doit lui permettre d'atteindre son objectif.

À l'inverse, une carte représentant l'étendue du territoire d'un monde généré par ordinateurs, et spécifiquement une carte dynamique qui géolocalise en temps réel les événements en cours et les utilisateurs connectés, permet aux individus d'adopter un régime d'engagement exploratoire (Auray, 2011, 2016), dans la mesure où ces derniers vont

tirer parti de ce médiateur pour explorer les sociabilités potentielles. Dans ce cas, l'individu n'a pas de plan d'action, il « bifurque » d'opportunité en opportunité, de façon plus spontanée et disponible.

L'invitation, l'annonce et la carte sont des médiateurs qui permettent à l'individu d'agir et qui le font agir selon des régimes d'engagement différents. Elles produisent des formes d'expériences singulières et permettent aux individus d'adopter des « trajectoires de participation » (Ito *et al.*, 2009) spécifiques qui vont modifier la relation aux autres, donc au monde virtuel. Étudier les socialisations en ligne, qu'elles soient instrumentalisées ou volontaires, implique d'étudier, au-delà de la prise en compte du désir des individus, la manière dont chaque propriété du monde, de son *gameplay* autant que de son interface, conditionne leurs natures et les régimes par lesquels les individus s'engagent et sont engagés dans celles-ci.

Bibliographie

Akrich Madeleine, Callon Michel, Latour Bruno (dir.) (2006). *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*, Presses des Mines, coll. « Sciences Sociales », Paris, MINES ParisTech.

Auray Nicolas (2003). « L'engagement des joueurs en ligne : ethnographie d'une sociabilité distancée et restreinte ». *Les Cahiers du numérique*, vol. 2, n° 4, pp. 83-100.

Auray Nicolas (2011). « Les technologies de l'information et le régime exploratoire ». In Bourcier Danièle et Van Andel Pek (dir.), *La sérendipité, le hasard heureux*, Hermann, Paris, pp. 329-343.

Auray Nicolas (2016). *L'alerte ou l'enquête : Une sociologie pragmatique du numérique*, Presses Mines, Paris.

Bartle Richard A. (2003). *Designing virtual worlds*, New Riders Press, États-Unis.

Batty Michael (2010). « The Pulse of the City ». *Environment and Planning B : Urban Analytics and City Science*, vol. 37, Issue 4, pp. 575-577.

Bearcat Irvin (2007). « Les mondes virtuels. Données générales ». In Beau Frank (collectif), *Culture d'Univers. Jeux en réseau, mondes virtuels, le nouvel âge de la société numérique*, FYP Éditions, Limoges, pp. 40-46.

Berry Vincent (2009). *Les cadres de l'expérience virtuelle : Jouer, vivre, apprendre dans un monde numérique. Analyse des pratiques ludiques, sociales et communautaires des joueurs de jeux de rôles en ligne massivement multi-joueurs : Dark Age of Camelot et World of Warcraft*, Thèse en Sciences de l'éducation, Université Paris 13 - Villetaneuse.

Berry Vincent (2012). *L'expérience virtuelle. Jouer, vivre, apprendre dans un jeu vidéo*, Presses universitaires de Rennes, coll. « Paideia (ai) », Rennes.

Berry Vincent, Brougère Gilles (2002). « Play and Virtual Communities ». *Actes du colloque « Internet, jeu et socialisation »*, Groupe des Écoles des Télécommunication, Paris.

Bloustein Gerry (2003). *Girl Making : A Cross-Cultural Ethnography on the Processes of Growing Up Female*, Berghahn Books, New York / Oxford.

Boellstorff Tom (2013). *Un anthropologue dans Second life : Une expérience de l'humanité virtuelle*, Academia/ L'Harmattan, coll. « Anthropologie prospective », Louvain-la-Neuve. Traduction et révision scientifique par Dhen Grégory et Servais Olivier avec la collaboration de Guy Monfort, *Coming of Age of Second Life : An Anthropologist Explores the Virtually Human*, Princeton University Press, Princeton, 2010.

Boullier Dominique (2010). *La ville-événement : foules et publics urbains*, PUF, Paris.

Boullier Dominique (2016). *Sociologie du numérique*, Armand Colin, Paris.

Boyd Danah (2014). *It's Complicated : The Social Lives of Networked Teens*, Yale University Press, New Haven, CT.

Cayatte Rémi (2014). « Where Game, Play and Art Collide ». In Garrelts Nate (dir.), *Understanding Minecraft. Essays on Play, Community and Possibilities*, McFarland & Company, Jefferson (NC).

Curtis Pavel (1992). « Mudding : Social Phenomena in Text-Based Virtual Realities », *Proceedings of Conference on Directions and Implications of Advanced Computing*, Berkeley.

Ducheneaut Nicolas, Moore Robert J. (2004). « The social side of gaming : a study of interaction patterns in a massively multiplayer online game ». *Proceedings of the ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW 2004)*, 6-10 novembre 2004, Chicago IL, USA, NY : ACM, pp. 360-369.

Genvo Sébastien (2012). « Comprendre et développer le potentiel expressif ». *Hermès La Revue*, vol. 1, n° 62, pp. 127-133.

Heidbrink Simone (2007). « Exploring the religious framework of the digital realm. Offline-Online-Offline transfers of ritual performance ». *Masaryk University Journal of Law and Technology*, vol. 1, n° 2, pp. 175-184.

Ito Mizuko, Baumer Sonja, Bittanti Matteo *et al.* (2009). *Hanging Out, Messing Around, and Geeking Out : Kids Living and Learning with New Media*, The MIT Press, Cambridge, MA, London, England.

Jenkins Henry (2008). « "Hanging Out, Messing Around, Geeking Out": A Conversation with the Digital Youth Project (Part One) », 21 novembre 2008. URL :

http://henryjenkins.org/2008/11/hanging_out_messing_around_gee.html

Lucas Jean-François (2013). *De l'immersion à l'habiter dans les mondes virtuels. Le cas des villes dans Second Life*. Thèse en Sociologie, Université de Rennes 2.

Lucas Jean-François, Cornish Tracy, Margolis Todd (2012). « To a cultural perspective of mixed reality events : a case study of event overflow in operas and concerts in mixed reality ». *New Review of Hypermedia and Multimedia*, « Special Issue : Cultures in Virtual Worlds », vol.18, Issue 4, pp. 277-293.

Lucas Jean-François (2016). « Modélisation et Simulation de la ville. Le cas des villes virtuelles en 3D ». In (, in) Musso Pierre (dir. (ed.)), *Imaginaire, Industrie, Innovation*, Actes du colloque de Cerisy, 21-28 septembre 2015, Cerisy-la-Salle, Manucius.

Pfeffer Aurélien, Wang Lingyun, Beau Frank (2007). « L'économie des détrousseurs de monstres ». In Beau Frank (collectif), *Culture d'Univers. Jeux en réseau, mondes virtuels, le nouvel âge de la société numérique*, FYP Éditions, Limoges, pp. 198-220.

Rueff Julien (2011). « Socialisation et reconnaissance dans les jeux de rôles en ligne ». In Denouël Julie et Granjon Fabien (dir), *Communiquer à l'ère numérique : regards croisés sur la sociologie des usages*, Transvalor/Presses des Mines, coll. « Sciences Sociales », Paris, pp. 157-188.

Servais Oliver (2012). « Autour des funérailles dans *World of Warcraft*. Ethnographie entre religion et mondes virtuels ». In Delville Jean-Pierre (dir.), *Mutations des religions et identités religieuses*, Mame-Desclée, pp. 231-252.

Servais Oliver (2015). « Cérémonies de mariage dans *World of Warcraft* : Transfert rituel ou institution collective ? ». *tic&société*, vol. 9, n° 1-2. URL : <http://journals.openedition.org/ticetsociete/1823>

Servais Olivier (2017). « Cérémonies funéraires dans *World of Warcraft*. Révélateur des sociabilités en ligne ? ». *Frontières*, vol. 28, n° 2. URL : <https://www.erudit.org/fr/revues/fr/2016-v28-n2-fr03093/1040196ar>.

Thévenot Laurent (2006). *L'Action au pluriel. Sociologie des régimes d'engagement*, La Découverte, Paris.

Triclot Mathieu (2011). *Philosophie des jeux vidéo*, Zones, Paris.

Whang Sang-Min (2005). « Youth culture in Online Game World : Emergence of cyber lifestyles in Korean Society HIV / AIDS ». *Youth in Transition : The Challenges of Generational Change*, Bangkok, UNESCO Bangkok, pp. 95-115.

Yee Nick (2006). « The Psychology of MMORPGs : Emotional Investment, Motivations, Relationship Formation, and Problematic Usage ». *Avatars at Work and Play: Collaboration and Interaction in Shared Virtual Environments*, Springer/ Verlag, Londres, pp. 187-207.

Yee Nick (2016). « Gamer Motivation Profile Findings. #GamesUR US Conference », vidéo YouTube. URL : <https://www.youtube.com/watch?v=YZwiQd-0xqQ>

Zabban Vinciane (2007). « Le jeu des médiations au service de la mise en tension des “univers virtuels” ». *Réseaux*, vol. 4, n° 143, pp. 45-79.

Entretien de recherche

Attention, présence et engagement : des concepts transversaux au cœur des arts et des technologies de l'image et de l'expérience esthétique

< Edmond Couchot¹ > < Étienne Armand Amato² > < Étienne Perény >³

PRESENTATION DE L'ENTRETIEN ET DE SES PARTIES PRENANTES

Le rôle défricheur de l'art s'appropriant les nouvelles technologies a fini par être reconnu et même célébré avec les dynamiques plus contemporaines dites art-science – depuis l'inaugural *9 Evenings: Theatre and Engineering*, faisant collaborer dès 1966 les ingénieurs des Bell Laboratories⁷⁹ et les créateurs d'avant-garde jusqu'aux publications de OLATS⁸⁰ et nombreux programmes aujourd'hui soutenus. En raison de la singularité de l'art, à la fois unique et expérimental, mais non répétable et généralisable, il demeure une difficulté de taille, comment en retirer et partager des résultats, au sens scientifique ? En définitive, ils prennent davantage l'aspect de témoignages instructifs et de leçons inspiratrices, auxquels se référer si l'on veut s'inscrire ou non dans les voies ouvertes.

En accueillant ici les propos d'Edmond Couchot, nous estimons favoriser une meilleure compréhension des apports incontestables des arts technologiques, non seulement en termes de premières inaugurales, mais aussi en termes de théorisation libre. En effet, s'affirme ici cette capacité rare à mener à bien ce qui relève finalement d'une recherche fondamentale à caractère spéculatif, toutefois très informée, non seulement par la pratique, mais aussi par une grande diversité de

⁷⁹. Se référer au travail en ligne de Clarisse Bardiou, *9 Evenings: Theatre and Engineering*, Montréal, Fondation Daniel Langlois, 2006, voir l'URL <http://www.fondation-langlois.org/html/f/page.php?NumPage=572> (consulté le 25 avril 2018).

⁸⁰. Leonardo/OLATS - Observatoire Leonardo des arts et des technosciences.

domaines scientifiques s'articulant ainsi à une constante démarche d'investigation.

Notre interlocuteur, né en 1932, a un parcours à la fois ancré dans les milieux cybernétiques des années 1960 qui fédéraient des spécialistes de disciplines et professions variées, et dans le monde des arts explorant la participation du spectateur grâce à des percées conceptuelles et technologiques (art cinétique de Nicolas Schöffer, en parallèle du mouvement international Fluxus qui s'empare, lui, du médium vidéo, après avoir été au départ plus *happening* et « performances » que technologie).

Sur le plan universitaire, sa trajectoire démarre dans l'écosystème de l'université expérimentale de Vincennes, Paris 8 (VIII). De ce fait, il existe une forme de concomitance avec un des co-directeurs de ce dossier, Étienne Perény. En effet, tous les deux se trouvent actifs en enseignement et innovation dès la fondation de ce nouvel établissement atypique, dans des domaines relativement proches – respectivement Arts et Urbanisme – s'emparant de plusieurs nouvelles technologies (cybernétique, électronique, vidéo, informatique, nouvelles images). Au tournant des années 1980 et des (ces) avancées socio-techniques, se dessinent des rapports tenant du chassé-croisé et du compagnonnage « en creux » entre ces deux pionniers, couvrant le continuum art-crédation-design-communication⁸¹. Cette dynamique favorisera la montée en puissance des secteurs technologiques de recherche et d'enseignement de Paris 8, avec d'autres penseurs-praticiens de l'interactivité, comme Jean-Louis Boissier, ou encore avec le groupe « Paragraphe » de Roger Laufer orienté info-communication et NTIC, à l'origine du département Hypermédia⁸².

⁸¹. Cette époque pionnière a été documentée par Étienne Perény (2013).

⁸². C'est ce département que rejoint E. A. Amato en 1999, suite à un cursus en cinéma et audiovisuel à Paris 8. Il y rencontre Jean-Louis Weissberg – qui deviendra son directeur de thèse – ce dernier ayant lui-même soutenu son doctorat *Le Simulacre interactif* (1985) face à Edmond Couchot, membre de son jury. Leur collaboration naît au sein du séminaire « Action sur l'image : pour l'élaboration d'un vocabulaire critique sur l'interactivité » (1999-2004), dont E. A. Amato assurera le co-secrétariat avec J.-L. Weissberg, avant de rejoindre de 2005 à 2012 l'Atelier de Vidéomatique d'Étienne Perény, un lieu de recherche transversale adossé à ses origines au Groupe Paragraphe et à la filière Création et Communication Vidéo puis à l'UFR Arts, et finalement rattaché au laboratoire Paragraphe et au département Hypermédia.

Dans ce contexte, Edmond Couchot sera co-fondateur en 1984 d'un nouveau département original, Arts et Technologies de l'Image (ATI) et de son laboratoire INREV (Images Numériques et Réalité Virtuelle) qu'il a tous deux longtemps dirigés. Fin observateur et penseur des mutations faisant ruptures, il offre à la communauté un premier ouvrage de référence *Images. De l'optique au numérique*, auquel fera suite dix ans plus tard *La Technologie dans l'art. De la photographie à la réalité virtuelle*. Pour approfondir autrement ces thèmes, il développera des angles d'approche heuristiques en prenant en compte la dimension temporelle (2007) et les apports des neurosciences en esthétique (2012), cette réflexion s'ancrant là encore dans une pratique antérieure avec ses compagnons de recherche, autour des réalisations artistiques, comme *La Funambule virtuelle*, intégrant les contributions d'Alain Berthoz.

Étienne Armand Amato & Étienne Perény : *En tant que théoricien et praticien des arts interactifs comment approches-tu l'expérience esthétique, notamment en rapport avec la thématique de ce numéro de revue ?*

Edmond Couchot : Je commencerai par l'attention. En fait, j'ai beaucoup travaillé dans mon livre *La nature de l'art* (Couchot, 2012) sur les fondements de l'expérience esthétique, et je me suis aperçu, grâce à quelques auteurs, John Dewey notamment, qu'elle est beaucoup plus étendue que celle éprouvée dans la contemplation des œuvres de l'art proprement dit, car elle n'est en définitive pas uniquement soumise à des jugements, à des évaluations culturelles ou artistiques convenues par la culture. L'expérience esthétique prend en effet son assise sur des états cognitifs naturels hérités de l'évolution de l'espèce humaine.

Donc, en considérant le fonctionnement du cerveau, j'ai noté, au cours de mes lectures, qu'il possède une capacité particulière. Il s'agit de *l'attention cognitive* qui s'active en permanence à la recherche d'informations, qui les sélectionne et les trie, au profit des informations vitales lui permettant de maintenir son existence. Or, une des nombreuses expressions de l'attention cognitive consiste à se fixer sur certaines cibles – des formes visuelles ou sonores, fixes ou mobiles –, qui l'attirent et la retiennent. Ces formes sont des *percepts* et non des concepts ou des idées. L'attention est dite alors « *esthétique* ». Lorsque

l'attention esthétique capture des formes et qu'elle reconnaît ces formes, elle procure au cerveau une satisfaction qui mobilise les circuits limbiques du plaisir : une satisfaction esthétique au sens premier de percevoir par les sens.

Un système de perception se met alors en branle, qui cherche à jouir de sa propre perception et à l'entretenir. C'est ce que j'appelle⁸³ la « boucle hédonique » (Couchot, 2012) basée sur un phénomène neurologique qui fait que plus le cerveau a du plaisir à contempler une chose, plus il se nourrit de ce plaisir et se plaît dans cet état. C'est dans ce processus que je vois les fondements de l'esthétique. Bien entendu, cette boucle peut entraîner le sujet dans une espèce de contemplation autiste. Le problème est alors d'à la fois jouir et de garder une distance à l'égard de l'objet. L'expérience esthétique est une expérience cognitive qui nous permet de jouir sans nous anéantir dans cette jouissance, sans nous confondre, ni nous fondre avec l'objet. De la sorte, on enchaîne des hypothèses sur ce qu'on voit, des pensées et des inférences, qu'enrichissent notre mémoire et notre subjectivité. C'est une expérience vitale.

E.A.A. & E.P. : *De quelle manière cette boucle hédonique que tu évoques se transforme-t-elle, quand on a affaire à des images interactives constituant des interfaces numériques ?*

E.C. : Avec l'interactivité, le spectateur a l'occasion d'éprouver une jouissance esthétique comparable, du point de vue cognitif, à celle qu'il éprouve à l'égard des images traditionnelles, car le processus lui-même reste identique. Le spectateur est également soumis au risque de se trouver piégé dans la boucle hédonique. Si le fait de pouvoir agir sur l'image virtuelle lui permet de garder la main sur elle, dans une certaine mesure, son action risque aussi bien de l'entraîner dans la boucle, car cette action est elle-même une source de plaisir intense. Cela est particulièrement constatable dans les jeux vidéo où le joueur éprouve une véritable ivresse à combattre son adversaire. Mais les bons joueurs, ceux qui gagnent, savent doser l'ivresse et la stratégie – *le vertige et*

⁸³. À la suite de Schaeffer Jean-Marie (2000). *Adieu à l'esthétique*, PUF, Paris.

l'agôn, pour retourner à Caillois⁸⁴ – car cette dernière implique une certaine distance, que je dirai « *rapprochée* », un contrôle par rapport à l'image. Ce qui change toutefois assez profondément dans ce nouveau rapport à l'image, ce sont les modalités perceptives sollicitées par l'interactivité, notamment la kinesthésie⁸⁵. Le schéma corporel se réorganise et s'engage davantage dans cette relation sur le mode « action-perception-action ».

En effet, dans le rapport interactif à l'image, il y a à la fois une distance, certes rapprochée, mais aussi une certaine proximité. Curieusement, ce n'est pas parce qu'on touche quelque chose qu'on en est vraiment proche, car si on le devient par la réduction de l'espace qui nous en sépare, il demeurera toujours une distance en raison du sens associé à notre geste. C'est l'effet des œuvres d'art ou de certains dispositifs. L'image attire tant et si bien que l'on jouit de sa propre perception, mais si l'on s'enferme dans la boucle hédonique, on perd tout. Une sorte de transe rend l'expérience autre. Mais il est possible de garder de la distance, grâce à la culture, l'éducation, la mémoire, la capacité de décision, qui nous mettent dans un état mental et corporel permettant de jouer sur cette distance rapprochée. Ici réside l'un des paradoxes de la relation à l'image interactive.

E.A.A. & E.P. : *Comment cette attention portée par la recherche du plaisir esthétique rejoint-elle le concept de technesthésie que tu as développé en 1988 dans ton premier ouvrage inaugural De l'optique au numérique... ?*

E.C. : Le concept de *technesthésie* vise la relation que nous entretenons avec les techniques. Mon idée est que les techniques ne sont pas seulement des modes de production, mais aussi des modes de perception. Prendre un crayon pour dessiner, c'est mettre en jeu une série d'opérations action-perception-action propres à la situation,

⁸⁴. Caillois Roger (1967). *Des jeux et des hommes*, Gallimard, Paris.

⁸⁵. Kinesthésie, dont l'étymologie provient du grec *kinesis* « mouvement » et *aisthesis* « sensibilité », se rapproche de la notion de proprioception, pour signifier la sensation plus ou moins consciente du corps en termes de posture et cinétique.

déclencher des kinesthèses⁸⁶ appropriées, de même que se déplacer en auto sur une route, c'est percevoir l'espace autrement que lors de la marche à pied. De même que taper à la machine à écrire modifie le rapport à la lecture. Il en va ainsi pour toutes les techniques qui produisent en nous des schémas sensori-moteurs, des modalités spécifiques d'action-perception-action constituant – c'est là mon hypothèse – un des soubassements forts de la culture. Alors bien entendu, plus les technologies se multiplient et se complexifient, plus ce soubassement prend de l'importance.

E.A.A. & E.P. : *D'où provient ton intérêt pour les rapports entre art, technique et cognition ?*

E.C. : J'étais très intéressé par les effets des techniques sur le faire artistique, dès les années 1960, en tant que plasticien, une époque où je faisais partie de l'Association Française de Cybernétique. Mon idée était de construire des dispositifs sur lesquels le spectateur pouvait agir, soit par le son, soit par le geste, et qui lui répondraient en élaborant des formes lumineuses et mobiles⁸⁷. Je voulais que le spectateur « *participe* » corporellement, gestuellement, à la « *vie* » de l'œuvre. Plus tard, j'ai eu l'occasion, grâce à Michel Bret de créer un dispositif informatique et interactif en temps réel, *La Plume*⁸⁸, qui sollicitait le souffle du spectateur, une expression universelle du corps. La relation qui s'établissait dans ce cas avec l'image passait par les yeux et le souffle : c'était la première fois qu'on soufflait sur une image. Dans ce cas, le schéma action-perception-action devient alors très différent et le jeu du souffleur relève d'un autre état corporel, car il ne souffle pas seulement

⁸⁶. Une kinesthèse correspond à une configuration sensori-motrice spécifique.

⁸⁷. Entre 1965 et 1973, E. Couchot crée une suite d'œuvres, dont les Sémaphora I, II, III, qu'il appelle « mobile musicaux », sorte de tableaux facturés en installation qui réagissent à la présence du spectateur grâce à des capteurs et systèmes de commande électroniques.

⁸⁸. Une installation interactive de M. Bret, E. Couchot (1988) qui propose un « Modèle dynamique d'une petite plume virtuelle réagissant au souffle (.) », voir l'URL : <http://www.archives-video.univ-paris8.fr/video.php?recordID=231> (consulté le 25 avril 2018).

pour amplifier son expiration, mais aussi pour jouir de son propre souffle et de ses effets, ce qui est une façon de stimuler son imaginaire.

E.A.A. & E.P. : *Avec quelle notion théorique as-tu abordé ces nouvelles formes d'interaction ?*

E.C. : Nous avons élaboré la notion de « première interactivité » qui se faisait sur le mode type stimulus / réponse, c'est-à-dire du côté de l'ordinateur, où pas grand-chose ne se passait, et où tout était prévisible. Mais cela n'empêchait pas de produire de nombreux effets. Par exemple, *La plume* est sur ce mode dans sa version première, bien qu'il y ait un petit bidouillage qui utilise des modèles physiques assez affinés et un peu d'aléatoire, pour que le jeu entre le souffleur et l'image reste réaliste. Avec la « seconde interactivité » (Tramus *et al.*, 2003), nous qualifions l'introduction du connexionnisme, des réseaux neuronaux et des algorithmes génétiques, lesquels ont doté l'ordinateur d'une capacité de réponse beaucoup plus complexe. Ces algorithmes ne s'inspirent plus de la physique, mais de la vie et des processus cognitifs.

On abandonne la première démarche de l'intelligence artificielle qui considérait que « penser, c'est calculer », et on se dirige maintenant vers un autre horizon qui revient à dire : « *penser, c'est vivre, c'est connaître, c'est s'é mouvoir* », autrement dit c'est « *être en é naction avec un milieu* » où l'on agit, selon Varela⁸⁹. J'ai appelé, avec mes collègues (Tramus, 2003), cette interactivité *seconde interactivité* (ou « interactivité de second ordre ») par analogie avec le passage de la première cybernétique – celle de l'information, de la communication et du contrôle – à la seconde cybernétique – celle du vivant et de la cognition, de l'auto-organisation, de l'é naction et de l'é mergence. On a dépassé l'ordre technique traditionnel pour un ordre mixte où s'hybrident de plus en plus intimement technique, langage, vie et cognition artificielle.

⁸⁹. Varela Francesco J., Thomson Evan, Roche Eleanor (2017). *L'Inscription corporelle de l'esprit - Sciences cognitives et expérience humaine*, Points, coll. « Essais », Paris, (1^{ère} édition 1993).

Une illustration de l'interactivité de second ordre est la recherche conduite par Michel Bret depuis quelques années⁹⁰. Celui-ci a créé un acteur virtuel au corps féminin assez réaliste, pourvu d'un cerveau artificiel composé d'une centaine de neurones. Celui-ci était capable de se tenir en équilibre sur un fil virtuel d'une manière autonome lorsqu'on le faisait marcher sur ce fil. Pour obtenir cette aptitude, une funambule réelle, dans un premier temps, a appris à cette funambule virtuelle à retrouver son équilibre dans certaines situations. Durant cet apprentissage, la funambule réelle avait revêtu un système de captation prenant l'allure d'un exosquelette qui renvoyait vers l'ordinateur (c'est-à-dire, la funambule virtuelle) les gestes nécessaires pour se rééquilibrer. L'apprentissage terminé, on interagit avec ce qui devint l'œuvre *La Funambule virtuelle*⁹¹, au moyen d'un capteur de mouvements (rotation et translation) au risque de la déséquilibrer. Celle-ci a alors répondu en produisant des gestes de rééquilibrage qui n'avaient jamais été programmés. Elle les avait en quelque sorte inventés.

E.A.A. & E.P.: *Actuellement, comment cette hybridation entre technique, langage, vie et cognition artificiels, se manifeste le plus ?*

E.C.: Cette question appelle à éclairer une particularité du mode de vécu qu'on peut connaître à l'intérieur de certains dispositifs de réalité virtuelle et même, plus généralement, dans tout contact avec des images et des productions artistiques. Il s'agit de l'empathie, c'est-à-dire l'impression qu'on ressent, à l'égard d'un être humain, de se mettre à sa place, de voir avec ses yeux, de se sentir en lui, tout en restant soi-même. On entre alors « *en résonance* » musculaire et émotionnelle avec l'autre,

⁹⁰. Cette recherche a fait l'objet d'une collaboration avec Michel Bret, Marie-Hélène Tramus et Alain Berthoz directeur du laboratoire de physiologie de la perception et de l'action du Collège de France, et (elle) a donné lieu à une publication (Bret *et al.*, 2005).

⁹¹. Installation comportementale interactive de Michel Bret et de Marie-Hélène Tramus, 2001.

selon Jean Decety⁹². Ainsi, les émotions se communiquent et s'interprètent grâce à l'empathie, qui nous révèle aussi partiellement les intentions d'autrui. L'empathie peut aussi se porter sur des représentations, des images – comme l'a montré Changeux⁹³ –, des statues et parfois certaines formes évoquant des êtres vivants. On peut donc entrer en empathie avec ces nouvelles représentations que sont les avatars, les acteurs virtuels et les robots.

Voilà pourquoi l'une des modalités de la présence qui me semble la plus forte, dans les dispositifs de réalité virtuelle ou assimilables, est celle où l'on se trouve face à des avatars ou à des acteurs virtuels. La communication se fait à ce moment-là, à travers cet effet d'empathie. Les êtres artificiels qui hantent les mondes virtuels sont de nos jours des incitateurs d'empathie très puissants. Au Japon, par exemple, toute une culture – qui s'enracine dans la tradition animiste des marionnettes et des poupées – est en train de se reconstruire autour de ce type d'empathie.

E.A.A. & E.P. : *Finally, comment et avec quoi l'image nous met-elle « en présence » ?*

E.C. : Ce que je constate d'abord est que ce phénomène n'est pas propre aux dernières technologies et qu'en fait, il y a tout un pan de l'art, figuratif en particulier, qui joue avec des effets de présence fondés sur l'empathie. La peinture perspectiviste, par exemple, fait pénétrer mentalement le spectateur dans l'espace figuré, grâce à un procédé optico-géométrique. Ce dernier a l'impression que ce qu'il voit est bien là devant lui, qu'il pourrait toucher ce qu'il voit, mais il ne le peut pas. C'est une impression de présence imaginaire. Mais la différence reste très grande avec les dispositifs technologiques modernes, notamment « immersifs ». En effet, le spectateur pénètre non plus mentalement, mais virtuellement dans l'espace du dispositif où il peut non seulement

⁹². Decety Jean (2004). « L'empathie est-elle une simulation mentale de la subjectivité d'autrui ? », In Berthoz Alain et Jorland Gérard (dir.), *L'Empathie*, Odile Jacob, Paris, p.53-88.

⁹³. Changeux Jean-Pierre (2008), *Du vrai, du beau, du bien. Une nouvelle approche neuronale*, Odile Jacob, Paris, p. 135.

voir et entendre les choses qui l'entourent, mais aussi les toucher, agir sur elles.

Selon moi, l'effet de présence en situation virtuelle interactive (.) se manifeste sous trois modalités. La première modalité concerne la présence du spectateur. C'est l'effet de sa propre présence sur lui-même dans le monde virtuel. Je l'ai appelé « *effet de présence en soi-même* ». Cet effet est considérablement accru lorsque le sujet se voit représenté dans l'espace virtuel par son avatar, ou par une partie de lui-même comme ses mains. Mais il faut aussi que les choses du monde virtuel soient ressenties comme réellement présentes, par leurs apparences et leurs comportements, qu'elles soient bien là, dans le même espace et le même temps. L'interactivité en temps réel renforce très fortement cet effet de présence. C'est la deuxième modalité de l'effet de présence, et il émane, du monde environnant en direction du sujet : je l'ai appelé « *effet de présence vers soi-même* ». En plus de ces deux aspects de la présence, j'en vois un troisième. Une modalité qui est très importante dans la communication avec les entités artificielles, avatars et acteurs virtuels. Elle est déterminée par la projection empathique du sujet sur ces êtres, à travers laquelle il se met à leur place, adopte leur point de vue, comprend leurs émotions – simulées – et accède à une vision autre que la sienne. Il partage également la temporalité de ces êtres dans la mesure où il pénètre leurs intentions, c'est-à-dire leur projection dans le futur. C'est « *l'effet de présence vers l'autre* ».

E.A.A. & E.P. : *Est-ce à dire qu'entrer virtuellement en présence, c'est aussi être en présence gestuellement ?*

E.C. : Quasiment dans tous les cas, la gestualité, et tout ce qui constitue la corporéité du sujet, est engagée. Même quand on a seulement des impressions mentales, on sait qu'elles se coordonnent et s'associent à des manifestations souvent sensori-motrices, kinesthésiques, etc. C'est pour cela que le lien avec l'engagement gestuel, corporel, implique une présence. Derrière cet engagement, il y a chez le sujet une intention, une volonté d'explorer sa propre intériorité. Je pense que c'est naturel chez l'interacteur, cela fait partie justement de l'attention cognitive. Le cerveau continue à travailler, il continue à

explorer non seulement l'extérieur, mais aussi l'intérieur. En plus, avec l'action, la temporalité intervient, et alors, c'est incontestable, on se trouve dans son avatar, on devient son avatar car on partage sa temporalité.

E.A.A. & E.P. : *Comment tout ceci nous amène-t-il à la dynamique de l'engagement, après ce lien que tu viens d'établir avec la présence ?*

E.C. : Pour moi, la dynamique de l'engagement tient dans l'enchaînement des actions : regarder, observer, jouir de sa perception, prendre du recul, analyser, décider, continuer. C'est cet enchaînement qui fait que les actions deviennent des actes, c'est-à-dire des opérations cognitives fondamentales, comme le théorise Alain Berthoz. Mais on ne s'engage que si l'on a compris vers quoi l'on s'engage. Le dispositif artistique ou communicationnel doit alors posséder des caractéristiques qui appellent l'engagement, dont les composants possèdent une certaine « *affordance* », c'est-à-dire des possibilités d'action et des invitations à l'action. Ces possibilités d'action sont évidemment dépendantes de la fonction et finalité du dispositif, comme des moyens techniques qu'il met en jeu. L'engagement mobilise l'être entier, il est au croisement de la présence et de l'attention, de la décision et de l'action.

E.A.A. & E.P. : *Dans la tentative pour élaborer une compréhension plus juste de ces phénomènes, ton investigation s'est portée du côté des sciences cognitives, notamment chez Varela. En quoi les phénomènes d'énaction t'ont-ils intéressé ?*

E.C. : Je les trouve pertinents parce que l'effet de présence et ses trois modalités me semblent être une forme d'émergence, c'est-à-dire une espèce de confrontation « *énactive* » entre le sujet et lui-même (modalité en soi-même), le sujet et son environnement (modalité vers soi-même) et le sujet et son avatar (modalité vers l'autre). Ces trois modalités mettent toutes en évidence un phénomène éenactif, ce que Varela entend comme l'association totale de la perception et de l'action dans les processus sensoriels et moteurs.

E.A.A. & E.P. : *Parmi les concepts que tu as déployés, celui d'hybridation déjà mentionné occupe aussi une place importante. Pour quelles raisons ?*

E.C. : Une chose à laquelle je tiens beaucoup est le concept « *d'hybridation* » que j'ai formulé au début des années 1980 à propos de l'image. L'hybridation est un mélange intime entre deux types d'information à partir d'un plus petit élément commun, le BIT en informatique. La première hybridation caractérise le fonctionnement même de l'ordinateur : l'ordinateur est une hybridation de *hard* et de *soft*, de technique et de langage. Cette hybridation fondamentale a autorisé une multitude d'autres hybridations. Pour ce qui concerne l'image, sa décomposition en pixels a permis d'hybrider différentes images entre elles (peintures, dessins, photos, films, vidéos), ou encore l'image et le texte (qui lui aussi est réductible à l'élémentaire par la numérisation), la musique et l'image, etc. Puis on est passé à une hybridation supérieure en introduisant dans l'ordinateur du mouvement qui, décomposé en données numériques, pouvait faire mélange avec n'importe quelle autre sorte de donnée.

Cette hybridation supérieure m'apparut comme quelque chose d'absolument extraordinaire, car c'était la première fois qu'un organisme vivant (en l'occurrence l'homme) pouvait s'hybrider avec une machine. Ensuite sont intervenues les hybridations entre les machines elles-mêmes à travers les réseaux, puis au sommet de la complexité des hybridations, entre le cerveau et la machine. L'hybridation met en position d'intercommunication et d'association toutes les activités et toutes les productions matérielles et culturelles de l'espèce humaine. C'est le moteur de la plus importante révolution culturelle et technique qu'ait connue l'histoire.

E.A.A. & E.P. : *Avec cette hybridation, si l'homme est entré dans la machine, est-ce que la machine finit par entrer dans l'humain ?*

E.C. : Bien sûr, c'est évident. La machine nous pénètre sous différentes formes. Beaucoup d'expériences et d'applications technologiques le montrent. Avec les micro- et les nano-technologies, on fait entrer directement (ou indirectement par des relais spéciaux), des

informations dans le cerveau et vice versa, le cerveau peut agir directement sur l'ordinateur. Des paralytiques peuvent donner mentalement des ordres de marche à des mécanismes qui remplacent leurs propres membres.

E.A.A. / E.P. : *Ta réponse porte sur le plan très concret de la machine entrant dans le corps humain, mais qu'en est-il de la façon dont l'humain incorpore mentalement, assimile cognitivement le fonctionnement des machines ?*

E.C. : C'est ce que j'ai appelé l'expérience technesthésique et c'est elle qui correspond à ce dont vous parlez. On a l'habitude de considérer les techniques essentiellement comme des moyens de production, des manières de faire. Or, les techniques sont aussi des moyens de percevoir le monde et de s'en construire des représentations fragmentaires. Chasser le gibier en groupe avec des épieux implique une perception de l'espace, du temps, de l'action, des relations aux autres, différentes de la chasse à la sagaie, à l'arc ou au fusil qui reste plus individuelle. Se déplacer à pied, à cheval ou en auto déclenche des mécanismes sensori-moteurs et kinesthésiques très différents qui se traduisent par des états mentaux spécifiques. C'est cette expérience technesthésique – à ne pas confondre avec l'expérience esthétique – qui constitue, avec le langage, le soubassement de la culture. Avec l'informatique et l'intelligence artificielle, la situation se complique, car la technologie intègre par hybridation des capacités jusqu'à maintenant propres à la vie et à ses formes naturelles d'intelligence.

Il est donc évident, et je suis tout à fait d'accord avec votre remarque, que les nouvelles machines changent autant le cerveau que notre cerveau change les machines. Et là encore, l'hybridation fait émerger quelque chose d'exceptionnel, sans précédent dans l'histoire. C'est ce que certains chercheurs ont appelé une « *singularité* », à savoir le fait présumé que l'externalisation de l'intelligence artificielle et de la vie organique dans les machines entraînerait des mutations imprévisibles de l'évolution de l'espèce humaine, mutations bénéfiques pour les uns, qui délivreraient les humains de la mort, mutations maléfiques pour les autres, qui condamneraient l'espèce.

E.A.A. & E.P. : *Quelle est ta position dans ce débat ?*

EC : Mon domaine est celui de l'art et je cherche à savoir seulement ce que les automates, les avatars, les robots, ont changé depuis les Grecs dans les arts vivants. Mon hypothèse est que les arts vivants, à partir du moment où il y a cette externalisation des processus cognitifs dans des êtres, robots, avatars, etc., tout fonctionne comme s'ils avaient comme effet inconscient de nous préparer à une cohabitation, à frayer avec ces êtres que je considère comme une nouvelle espèce.

Car l'important, à mon avis, n'est pas que les robots et les avatars deviennent supérieurs aux humains ou qu'ils restent leurs esclaves. L'important est de vivre avec ces êtres artificiels, de faire société avec eux. Je pense que l'art peut jouer un rôle décisif dans ce sens. L'art peut nous apprendre à comprendre cette espèce exotique, à en prendre soin, à l'apprivoiser sans la dominer, mais aussi à tirer du plaisir de sa fréquentation. Simondon affirmait déjà, à l'orée des années 1960, aux premières pages *Du mode d'existence des objets techniques* (1958, Aubier, Paris) qu'il ne fallait pas être raciste avec les machines, car ces machines ne sont plus de simples mécanismes, mais des êtres.

Bibliographie indicative

Bret Michel, Tramus Marie-Hélène, Berthoz Alain (2005). « Interacting with an intelligent dancing figure : Artistic Experiments at the Crossroads between Art and Cognitive Science », *ISAST LEONARDO*, vol. 38, n° (No.) 1, pp. 46-53.

Couchot Edmond (1988). *De l'optique au numérique*, Hermès, Paris.

Couchot Edmond (1998). *La Technologie dans l'art. De la photographie à la réalité virtuelle*, éd. Jacqueline Chambon, Nîmes.

Couchot Edmond (2007). *Des images, du temps et des machines dans les arts et la communication*, Éditions Jacqueline Chambon /Actes Sud. (, 2007)

Couchot Edmond (2012). *La Nature de l'Art. Ce que les sciences cognitives nous révèlent sur le plaisir esthétique*, Hermann, Paris (2012).

Hillaire Norbert, Couchot Edmond (2003). *L'art numérique. Comment la technologie vient au monde de l'art*, Flammarion, Paris.

Perény Étienne (2013). *Compte rendu de terrain. 25 années de créations et d'expérimentations interactives*, ((en ligne,) Questions théoriques, coll. « L>P », Paris (site Web). Voir le fichier PDF en ligne, URL : <http://www.questions-theoriques.com/supplement/show/38>

Tramus Marie-Hélène, Bret Michel, Couchot Edmond (2003). « A segunda interativida. Em direção a novas práticas artísticas ». In *Arte e vida no século XXI, Tecnologia, ciência e criatividade*, Organizadora Diana Domingues, UNESP, Brazil.

Entretien de recherche

Attention, présence et engagement : des concepts pluriels éclairés par la neurophysiologie en interaction avec les mondes numériques

< Alain Berthoz¹ > < Étienne Armand Amato² > < Étienne Perény³ >

1. Équipe en nom propre d'Alain Berthoz, Collège de France

11 Place Marcelin Berthelot, 75231 Paris

alain.berthoz@college-de-france.fr

2. Laboratoire DICEN-Idf, Université Paris-Est Marne-la-Vallée

IFIS, 6-8 cours du Danube, bât. Érasme - 77700 Serris

etienne-armand.amato@u-pem.fr

3. IDEFI-CréaTIC, Université Paris 8

2 rue de la Liberté - 93526 Saint-Denis cedex

pereny@gmail.com

PRESENTATION DE L'ENTRETIEN ET DE SES PARTIES PRENANTES

Designers ou analystes s'appuient sur l'ergonomie et la psychologie cognitive pour élaborer des interfaces et outils interactifs. Ces procédés s'adosent aux apports des sciences cognitives que certains, comme notre interlocuteur, préfèrent parfois appeler sciences de la cognition⁹⁴ ou neuro-physiologie, pour bien marquer la complexité disciplinaire qui met en synergie de nombreuses sciences, afin de mieux comprendre notre fonctionnement et comportement.

En effet, Alain Berthoz incarne cette nécessaire diversité de formation, de par son cursus. À la fois ingénieur civil des mines, licencié en psychologie et docteur ès sciences en biomécanique et en neurosciences, ce chercheur du CNRS est devenu une notoriété mondiale pour avoir notamment fondé en 1993 la chaire de « Physiologie de la perception et de l'action » au Collège de France. D'abord ancré dans l'ergonomie et la physiologie du travail au CNAM, puis au CNRS, il met aussi, à partir des

⁹⁴. Comme avec le recueil en ligne « Sciences de la cognition et design » (Berthoz, Droulez, Casati, Massaloux et Dingjian), ENSCI-Les Ateliers, 2011, URL : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01523969/document>.

années 1980, au point de nombreuses expériences instrumentées pionnières à bord des stations ou navettes spatiales, tout en suivant plusieurs spationautes français, pour étudier les modifications physiologiques et l'adaptation humaine en milieu extrême, l'apesanteur.

L'intérêt pour notre triple problématique tient à ses travaux à propos des grands systèmes sensori-moteurs, en particulier le système vestibulaire, des bases neurales du regard et de la marche, ou encore sur le traitement et la mémoire de l'espace au cours de la navigation. Cela l'a conduit à recourir aux technologies de réalité virtuelle (RV) pour établir des protocoles innovants. Il a ainsi ouvert un dialogue avec les spécialistes de la RV, tout en acceptant des collaborations singulières, comme celle qualifiable d'art-science avec ses apports concernant l'implémentation virtuelle du mouvement naturel au profit de *La Funambule virtuelle* (2000-2006, Bret, Tramus, Berthoz), installation liée aux recherches de l'équipe d'Edmond Couchot.

Ayant accepté de préfacer notre premier ouvrage collectif sur l'avatar, nous en venons à démarrer une collaboration plus approfondie avec Alain Berthoz, à partir de nos problématiques, susceptibles de déboucher sur une expérimentation commune. À partir d'une proposition médiatique originale d'Étienne Perény, retravaillée en commun, émerge d'étape en étape le projet « Devenez avatar », tandis qu'un dialogue art-science initié dans ce cadre avec Claire Sistach, contributrice de l'ouvrage, a pris son propre rythme en parallèle à travers des performances d'un nouveau genre.

De notre côté, au fil de cette « *forme et dynamique* » d'engagement mutuel, nous avons pu réellement apprécier combien nos centres d'intérêt en info-communication, le corps médiatisé, « *la sémantique de l'interaction* », « *l'instanciation iconique* » gagnaient à bénéficier des reformulations et des dernières connaissances issues de la neurophysiologie. En retour, les particularités de l'image, des médias, de l'interactivité, toutes questions ayant animé nos recherches personnelles de longue date ou encore celles effectuées en commun ont pu être examinées sous un autre jour pour cristalliser nos idées et réaliser un dispositif permettant de formuler un nouveau « paradigme »

heuristique dit de l'*Avatar Volant Autoscopique (AVA)*⁹⁵. Pour autant, et à la satisfaction de nous trois, cet entretien nous a servi à prendre aussi un recul, garanti par une volonté commune d'être tout à fait accessible à travers des questions et réponses suffisamment générales pour intéresser tout un chacun, tant pour lui-même que pour des remobilisations professionnelles, aussi bien dans le domaine académique que celui du design des interfaces numériques.

Étienne Armand Amato et Étienne Perény : *Nous sommes pris dans un monde d'images interactives et d'appareils connectés, dont essayent de rendre compte des expressions comme « les écrans », « les nouvelles technologies » ou encore « le numérique » . Selon vous, comment la question de l'attention se pose-t-elle autrement dans ces nouveaux contextes ?*

Alain Berthoz : L'attention. « Faire attention ». « Attirer l'attention ». « Ne pas faire attention ». « Attention ! » Pour un physiologiste ou pour un spécialiste de la cognition, ce terme au singulier recouvre en réalité bien des mécanismes, sans être réductionniste, bien des postures, des contenus culturels extraordinairement différents, comme tous les concepts nommés au singulier : la mémoire, l'identité, la conscience.

Pour rappel, on distingue plusieurs catégories d'attention. Il y a l'attention focalisée, l'attention divisée, l'attention conjointe, etc. La physiologie, la psychologie et les sciences cognitives, comme d'ailleurs les pathologies de l'attention, ont montré qu'il y a des mécanismes dans le cerveau très différents en fonction de ces types particuliers d'attention. Autrement dit, on ne peut pas parler d'attention au singulier. Ma première proposition consiste d'emblée, à donner à ce concept une *réalité plurielle apparue au cours de l'évolution*, puisque notre cerveau d'homme – pas seulement de primate – est le résultat d'une accumulation au fil des âges, d'attitudes et de fonctions de l'attention très différentes.

⁹⁵2. Perény E., Amato E. A., Gorisse G., Berthoz A. (2016). *The autoscopic flying avatar : a new paradigm to study bilocated presence in mixed reality*, VRIC 2016, Laval Virtual, Proceeding VRIC '16.

Pour un insecte, un singe ou pour un lézard, faire attention est une fonction très différente, comme la capacité à détecter un objet qui arrive dans le champ visuel et auquel il faut réagir. Par exemple, à Roland Garros, lorsque le joueur doit rattraper un service ou une balle, l'attention qu'il peut porter à cette balle et au comportement du joueur en face de lui, est en fait le résultat d'une superposition de mécanismes dont certains sont très automatiques et très rapides, faisant intervenir par exemple dans le cerveau, des structures comme le colliculus supérieur. Il s'agit d'une espèce de rétine interne vers laquelle les images, qu'elles soient d'un objet ou qu'elles soient sur un écran, sont immédiatement transmises et qui déclenchent des orientations de l'attention. Tous ces mécanismes automatiques ne peuvent pas ne pas être aussi mis en jeu lorsqu'un sujet est dans un contexte plus technologique, que cela soit de réalité virtuelle, d'écran ou d'une installation interactive plus sophistiquée.

Se superposent à cela des mécanismes qui, au lieu d'être simplement des réactions attentionnelles, permettent au sujet de décider de porter l'attention vers quelque chose. Ce n'est pas une réaction, c'est une intention que d'aller porter son regard, mais aussi sa capacité d'analyse, vers un point, un lieu, une image, ou même dans l'image, et en particulier vers l'aspect symbolique de l'image, qui est le propre de l'homme. Souvent, on assimile à tort l'attention aux déplacements des yeux. Nous avons montré d'ailleurs, dans la lignée des travaux de l'école russe des années 1950, qu'on peut très bien prêter attention, tout en fixant un point, à ce qui se passe dans différentes parties du champ visuel périphérique. L'école russe de psychologie appelait cela une « *fovéa fonctionnelle* ».

Mais la perception n'est jamais une analyse uniquement de ce qu'il y a dans le monde, elle est toujours une comparaison entre la projection vers le monde des hypothèses que je fais et ce qui advient réellement. Le cerveau est un comparateur, aussi bien dans les mondes numériques que dans la vraie vie. Ainsi, l'attention recèle des mécanismes très automatiques, et d'autres résultant de ce jeu permanent de comparaison entre mes intentions et ce que je cherche dans le monde. Nous savons

que l'image est projetée sur le cortex visuel, mais aussi sur le colliculus supérieur (une véritable carte du monde visuel sous corticale), pour détecter en particulier des mouvements, ainsi que sur une structure qui s'appelle l'amygdale. Cette dernière attribue immédiatement une valeur à l'image. C'est-à-dire qu'une image du monde réel, ou bien d'un écran, ou d'un monde virtuel se voit attribuée immédiatement par le cerveau une valeur : bonne, mauvaise, dangereuse, favorable, etc. Tout ceci est traité dans un système qui appartient au système dit limbique, c'est-à-dire le cerveau des émotions. Cela permet au cerveau d'aller comparer cette évaluation de l'image avec l'interprétation cognitive faite par les structures qui vont du cortex pariétal vers le cortex frontal. Autrement dit, l'attention non seulement implique des mécanismes soit très automatiques de mouvement, soit très sophistiqués qui font intervenir le cortex, l'hippocampe, etc. Mais en même temps, c'est l'émotion qui va faire un arbitrage, en quelque sorte par le cerveau limbique, entre ce qui est dans le monde et ce qui mérite l'attention.

E.A.A. & E.P. : *Dans le contexte des médias interactifs, une thématique de plus en plus prégnante émerge avec la notion de présence. Vous paraît-elle pertinente et intéressante ? En quoi pourrait-elle éclairer notre manière de percevoir et d'agir à travers les interfaces numériques ?*

A.B. : Encore une fois, le concept de *présence* au singulier nécessite d'être reconsidéré avec l'idée qu'il recèle vraisemblablement des fonctions, des mécanismes, des symboles, des significations très variés. Je constate qu'il est utilisé dans la littérature des mondes numériques comme si c'était un concept susceptible d'être mesuré, décrit, simulé⁹⁶. Il faudrait d'abord le discuter pour essayer, non pas de le disséquer, ce serait du réductionnisme physiologique, mais d'en comprendre éventuellement les différentes facettes ou apparitions.

Je crois qu'il faut encore une fois peut-être se placer dans la perspective de l'évolution. Lorsqu'un animal vit et doit interférer avec le

⁹⁶. En l'occurrence, c'est plus particulièrement le domaine de la réalité virtuelle et de la téléprésence robotique qui a dès le début des années 1980 investi ce terme à la fois comme problématique et promesse.

monde, il a toujours à mettre en jeu des mécanismes de la relation sociale. Et au fond, le concept de présence est un concept qui n'est jamais un concept, comme disent mes amis solipsistes, du sujet seul. Il implique qu'il y a quelqu'un qui est présent dans un monde dans lequel quelqu'un d'autre estime qu'il est présent.

Au fond, le concept de présence est toujours un concept d'interaction. On peut considérer les mécanismes par exemple du fameux système miroir, c'est-à-dire ces neurones qui ont été découverts par Rizzolatti⁹⁷ situés dans le cortex frontal, qui sont tels que si je ferme ma main, les neurones qui s'activent sont ceux qui commandent le mouvement. En même temps, chez un interlocuteur me regardant, les mêmes neurones vont s'activer comme s'il faisait le même mouvement. On a longtemps pensé que ces circuits contrôlaient une action, un mouvement. En fait ils permettent aussi de prédire les intentions et les actions de l'autre.

Ce sont une des bases neurales, sans doute essentielles, de ce que peut être la perception d'une présence. Surtout quand l'avatar bouge selon les lois du mouvement naturel⁹⁸. En effet, quand je vois un avatar de moi-même dans un monde virtuel, comme le dit je crois la littérature, j'essaie de me convaincre que je suis présent dans l'avatar, ou que je suis moi-même en train de vivre dans le monde virtuel. Vraisemblablement, ces mécanismes très élémentaires, très anciens, permettent de coder l'action quelle que soit la façon dont l'action puisse être codée : dans mon cerveau, par des neurones qui vont contrôler des muscles ; ou qu'elle soit codée par une image – comme le dit Étienne Perény, simplement par des pixels. Notre cerveau dispose depuis toujours des mécanismes qui permettent d'identifier cette action comme étant la

⁹⁷. L'ouvrage *Les Neurones miroirs* de Giacomo Rizzolatti et Corrado Sinigaglia paru chez Odile Jacob en 2008 récapitule cette aventure scientifique majeure de façon accessible aux non-spécialistes.

⁹⁸. Alain Berthoz a identifié plusieurs lois mathématiques et cinétiques du mouvement naturel et, très tôt, il a défendu la pertinence de leur transposition, tant sur les avatars pour le réalisme des gestes, que sur les robots pour le déplacement et l'équilibre.

mienne, c'est-à-dire de me donner une *présence*, ce qui rejoint la notion d'agentivité : le mouvement de l'avatar est perçu comme étant le mien.

Mais il y a sans doute des niveaux plus élevés au point de vue cognitif, qui relèvent peut-être de la question de l'identité. Parce qu'il est possible que je me sente présent dans le monde numérique si j'ai de mon identité, dans mon cerveau, une simulation – pas une représentation seulement par l'image, mais bien une simulation –, telle qu'elle peut être transférée et codée, aussi, dans le monde de l'image. Comprendre les bases neurales de l'identité est encore un défi. Personne n'a vraiment de réponse. C'est dire que je ne crois pas aujourd'hui que nous ayons vraiment les données neurobiologiques pour comprendre comment dans notre cerveau nous pouvons nous percevoir comme vraiment présents dans une image qui, après tout, n'est faite que de pixels !

Toutefois, une piste conduit vers ces phénomènes de dédoublement décrits par les neurologues et les neuropsychologues depuis très longtemps, dits d'autoscopie, héautoscopie, sortie du corps⁹⁹, qui sont des phénomènes aussi bien pathologiques que rencontrés dans la vie de tous les jours. On sait qu'avec de très fortes fièvres, les sujets peuvent très bien avoir l'impression de se dédoubler. Lorsqu'on se réveille le matin, on a quelquefois l'impression qu'on a un double de nous-mêmes. Ou alors, les alpinistes qui ont fait l'Everest par exemple ont souvent montré qu'avec un peu d'anoxie, ils avaient quelquefois cette perception d'atteindre le sommet alors qu'en fait, ils en étaient encore à 100 mètres. Et donc, ces phénomènes-là sont pertinents pour la question de la présence parce qu'au fond, le sujet se sent présent dans son double, quelle qu'en soit la manifestation.

⁹⁹. Ces termes se rapportent à diverses situations vécues, quotidiennes ou pathologiques dans lesquelles le sujet se retrouve à pouvoir se regarder lui-même, indépendamment du sens courant ou strictement médiatique du mot autoscopie qui désigne la restitution en direct par une image réaliste (miroir, vidéo, visioconférences, webcam...).

Une autre piste rejoint les questions que nous posent nos collègues des mondes virtuels, comme celle-ci par exemple : « pour assurer la présence faut-il mieux faire des mondes les plus réalistes possibles ou les plus symboliques possibles ? » Nous avons fait un travail avec la régie de Renault, sur la question de la confiance dans les GPS pour savoir s'il faut dans le GPS reproduire le monde de façon très réaliste, ou est-ce qu'il suffit d'avoir une représentation symbolique. C'est notre expérience de tous les jours. Toutes ces questions interrogent la présence. Il y a là un très beau chantier d'interface expérimentale, théorique, conceptuelle, qui correspond d'ailleurs au dialogue que nous avons en ce moment avec des équipes comme celle d'Étienne Perény et d'Étienne Armand Amato, et d'autres spécialistes comme François Garnier à l'ENSAD.

E.A.A. & E.P. : *Une plus ou moins forte mobilisation semble à l'œuvre dans ces usages, parfois résumée par le terme d'engagement. Comment requalifier du point de vue de la neurophysiologie ces phénomènes d'investissements cognitifs et pragmatiques, qui conduisent à être impliqué et à agir à travers des interfaces numériques ? Peut-on parler d'engagement et si oui, comment ?*

A.B. : *L'engagement ? On engage la clé dans la serrure. On s'engage en se fiançant ou en se « pacsant ». On s'engage dans un parti politique, dans l'armée. Voici un concept au singulier dont il est intéressant pour un physiologiste, ou psychologue, ou spécialiste des neurosciences, d'aller regarder la polysémie, mais surtout de voir en quoi il fait intervenir des réalités très variées. Prenons la question de la relation entre « engagement » et « agir ». Car « s'engager », c'est en fait implicitement préparer une action, ou plutôt un acte. Je fais partie des gens qui, depuis une vingtaine ou une trentaine d'années, essaient de remettre l'acte au fondement des opérations cognitives les plus sophistiquées. Il y a sur ce sujet un débat entre la philosophie analytique, qui met au premier plan la logique, les axiomes, le verbe, et la phénoménologie, dans la lignée de Husserl, Merleau-Ponty, etc., laquelle met au premier plan le corps en acte, c'est-à-dire le corps engagé, avec*

les théories de « *l'énaction* » de Varela, qui essaient de refonder, en quelque sorte, une étude de la relation avec le monde basée sur l'acte.

Mais l'acte, ce n'est pas l'action, c'est plus. Dans mon livre *Le Sens du mouvement* j'ai mis en exergue la citation de Faust : « au début était le verbe », et puis il se reprend pour dire « non, au début était la force » et il se ravise encore et affirme : « non, au début, était l'acte ». Ce n'est pas l'action, car l'acte, c'est la combinaison d'un engagement, c'est-à-dire d'une intention d'agir, d'un contexte, d'une mémoire, et cela se manifeste par une action. L'engagement, ce n'est pas seulement l'agir au sens de la motricité. Je le rapprocherais de cette différence entre l'action et l'acte, dans la mesure où, pour résumer, l'engagement, c'est ajouter à l'agir l'ensemble du contexte de l'action, c'est-à-dire l'intention, la mémoire, et l'opinion, les croyances.

Ceci dit, cela vaudrait peut-être la peine de rapprocher un tout petit peu la notion d'engagement de la notion d'attention. Chez l'enfant par exemple, au cours du développement, le bébé commence par faire une chose qui s'appelle le pointage. Avec le doigt pointé, un bébé va montrer quelque chose dont il a envie. Et puis à un an, il ne va pas simplement pointer : il va désigner, c'est-à-dire qu'il va montrer à quelqu'un la chose désirée. C'est *l'attention conjointe*, mais plus que l'attention conjointe, Jean-Denis Degos, le grand neurologue, a parlé de *désignation*¹⁰⁰, c'est-à-dire qu'il cherche à *engager l'autre dans l'action perceptive*. Et dans la petite expérience que j'ai pu avoir des mondes numériques, depuis presque 30 ans, c'est extrêmement intéressant de voir ce jeu qui s'établit entre soit l'engagement vis-à-vis de ce qui se passe dans le monde numérique, soit avec les autres partenaires, soit au sein même du monde numérique. Il s'agit de la capacité qu'ont ceux qui passent beaucoup de temps dans les mondes numériques, d'aller comprendre les intentions conjointes et les engagements réciproques entre personnages.

¹⁰⁰. Voir le chapitre d'ouvrage « Désignation et rapport à autrui » (Degos J. D., Bachoud-Lévi, A. C.) dans l'ouvrage collectif *L'Empathie* (2004) cité en référence.

L'engagement n'est pas forcément volontaire. Il peut être subi et c'est une dimension intéressante à étudier. Quand on pratique un monde numérique plusieurs heures par jour, avec en plus une dizaine d'avatars, il y a un véritable engagement, on se trouve impliqué, embarqué... dans des aventures dans lesquelles le sujet serait engagé dans le sens d'être entraîné, et pas nécessairement là où il aurait voulu. Donc, cela pose tout le problème de l'identité, et de la liberté en quelque sorte que l'on peut conserver, rester soi-même. Dans le livre dirigé par Étienne Armand Amato et Étienne Perény¹⁰¹, il y a des choses extrêmement intéressantes sur les concepts, les différents types d'instanciations dans lesquelles intervient l'engagement par l'action ou par l'agir dans le monde numérique.

D'autre part, dans la problématique de l'engagement, il y a la question de l'agentivité. Qu'est-ce que l'agentivité ? Si j'ouvre la main, est-ce que c'est moi qui suis l'agent de ce geste. C'est aussi simple que cela, du moins apparemment. Par exemple, les patients schizophrènes ont perdu le sentiment qu'ils sont les agents de leur action. Ils disent : « Il y a quelqu'un qui me fait marcher, qui me fait faire ceci, ce n'est pas moi ».

La question a été posée en neurologie et en psychiatrie depuis longtemps : quelles sont les bases neurales de cette perte d'agentivité ? Cela peut être une question purement liée au temps, c'est-à-dire qu'il peut y avoir un écart trop grand entre les structures dans mon cerveau qui vont élaborer l'action et les structures plus profondes qui vont l'exécuter, dans le cortex moteur : le temps écoulé entre les deux est trop long. Dans ce cas, je peux ne pas avoir l'impression que je suis l'agent de mes actions parce qu'il y a une désynchronisation temporelle. Et d'ailleurs, vous vous souvenez peut-être que dans la réalité virtuelle et dans les images numériques, il fut un temps où les traitements dans les ordinateurs étaient tellement longs que l'on avait un décalage

¹⁰¹. Il s'agit de l'ouvrage collectif *Les avatars jouables des mondes numériques : Théories, terrains et témoignages de pratiques interactives* paru en 2013 chez Hermès Sciences Publications.

temporel entre l'image et ce qu'on faisait. Aujourd'hui ces délais sont très réduits, mais enfin, il y a souvent des problèmes, et donc intervient alors une perte d'agentivité dans les mondes virtuels.

En fait, il y a des structures qui mettent en correspondance, je dirais, les modèles internes – les schémas mentaux de ce que doit être mon action dans le monde –, et ce qui se passe vraiment dans le monde, que cela soit le monde réel ou le monde virtuel. C'est-à-dire que lorsque je vais agir, mon cerveau simule l'action. Le cerveau n'est pas du tout une structure qui prend les informations et qui les traite. Non, le cerveau simule des actions dans des boucles qui tournent en permanence, comme dans le rêve. Nous n'avons d'ailleurs pas constamment besoin du monde réel. Ainsi, de temps en temps vous m'écoutez ou vous me regardez, et vous faites alors un « *updating* », comme on dit en anglais, une simple mise à jour.

Donc, être conscient que l'on est l'agent de son action, c'est aussi être capable de faire la mise en correspondance entre l'ensemble de la simulation mentale, portant sur le contexte et la prédiction des conséquences, et ce qui se passe réellement, que cela soit dans le monde réel ou virtuel. Or, certains patients schizophrènes souffrent d'une « *disconnection* » fonctionnelle entre les structures qui élaborent l'acte, l'ensemble et pas seulement le geste, et les structures qui vont à la fois le réaliser, mais aussi l'évaluer.

Un dernier point important, valable à propos de l'attention et de tout ce dont nous venons de discuter, est qu'il ne s'agit plus aujourd'hui d'images fixes, mais de mondes en mouvement. En plus, il s'agit de partager des actes, des intentions, des émotions dans des mondes complexes, y compris imaginaires qui n'existent pas dans la réalité. Donc, les questions de l'attention, de la présence et de l'engagement sont aussi à poser aujourd'hui en prenant en compte la capacité qu'a notre cerveau d'aller traiter ces aspects en interaction, dans le cas où les mondes numériques nous présentent des situations autres que celles rencontrées au cours de l'évolution, du développement, mais aussi au fil

de notre métier et éducation dans le monde réel. Voilà une magnifique question.

E.A.A. & E.P. : *Comment vos travaux expérimentaux font-ils écho à ces thématiques de l'attention, de la présence et de l'engagement ?*

A.B. : Les problématiques de l'attention de la présence et de l'engagement sont extrêmement proches des thèmes généraux d'un laboratoire de neurosciences cognitives comme celui que j'ai pu animer à la fois au CNRS et au Collège de France. Parce que l'objectif de ce domaine des neurosciences cognitives est d'étudier les fonctions, celles de perception, de maintien de l'équilibre, ou encore les gestes, le partage, l'évitement, la mémoire des mouvements, la navigation spatiale dans une ville, etc. Ces thèmes concernent tous les trois fonctions que vous évoquez, ces trois propriétés en quelque sorte que sont les mécanismes attentionnels, les mécanismes par lesquels on est présent dans un environnement, dans un monde et les mécanismes par lesquels nous sommes engagés.

Vous remarquerez que j'emploie le mot *mécanismes*, puisque notre métier ou notre approche consiste à étudier les mécanismes dans une perspective au moins triple qui est celle de comprendre le fonctionnement du cerveau au cours de l'évolution, deuxièmement de travailler avec des médecins sur les pathologies, soit pour essayer d'améliorer les symptômes, soit de les guérir ce qui est plus rare, et enfin avec l'industrie pour la conception d'artefacts, d'instruments, ou encore pour les questions de sécurité et de conditions de travail.

Et l'on rejoint les mondes virtuels dans tous ces domaines, puisque les mondes virtuels sont aussi bien utilisés pour comprendre le cerveau que pour aider les patients, et on les retrouve aussi très largement dans l'industrie. Les méthodes qui sont employées pour cela font appel à des spécialistes de neurosciences, de psychologie. On va voir dans le cerveau, examiner le comportement aussi, et par conséquent ces trois thèmes font bien partie des sujets pour lesquels les neurosciences peuvent contribuer. Et j'insiste encore, dans un cadre interdisciplinaire,

dans lequel on éclaire une question que l'on se pose par des approches qui viennent de la neurobiologie animale, de la neurologie ou même de l'expérience industrielle et de l'analyse du travail, sachant qu'une partie de mon activité a concerné le monde du travail où ces questions sont aussi essentielles.

E.A.A. & E.P. : *Avec le numérique, nos corps ainsi que nos activités sont de plus en plus mis en images. Comment peut-on étudier ces transformations de l'agir humain à travers l'image, notamment dans les mondes immersifs ?*

A.B. : Dans l'interaction avec un monde virtuel on distingue une vision *subjective* ou *à la première personne* dans laquelle on voit le monde comme on le fait quand on vit *normalement*, et la vision *à la troisième personne* lorsqu'on a un avatar dans lequel on se projette. Quelle est la meilleure façon de représenter l'avatar ? Est-ce qu'il suffit de prendre un personnage artificiel ou la copie d'un vrai personnage comme au cinéma ? Ou est-ce qu'il faut construire, comme l'on fait aujourd'hui grâce au développement du numérique, des avatars qui ressemblent plus ou moins à nous ?

Pour étudier ces transformations de façon scientifique, il faut comme d'habitude, et cela peut paraître un peu surprenant, faire une théorie. C'est surprenant, nous discutons du réel, du corps, des machines, des pixels. Mais si la question posée n'est pas une question d'application, mais une question de comprendre ; il faut formuler des théories et les valider avec le réel. C'est ce que font tous ceux qui essayent d'élaborer des théories concernant ces trois concepts. Elles doivent être inspirées par les données de neurophysiologie, par des données de la clinique et des observations, mais elles doivent être aussi inspirées par la connaissance empirique ou formulée par les spécialistes du domaine eux-mêmes.

Concernant les méthodes ou les outils qui permettent de vérifier tel ou tel aspect de cette théorie, il y a certainement la mesure subjective chez l'homme et la femme, chez le sujet, des ressentis, des actions, des

effets du travail dans le monde virtuel sur la physiologie, la conception, l'expression, y compris d'ailleurs avec les linguistes. Donc, on peut mesurer les émotions, les ressentis, les fonctions cognitives en engageant un sujet dans les mondes virtuels et voir ce que cela donne. Ensuite, on peut faire des expériences dans le monde virtuel, et c'est la puissance aujourd'hui des mondes virtuels de manipuler ses paramètres : le lieu, la surface, la lumière, les objets, la sémantique, la signification, les symboles. En fonction de la théorie, on se dit qu'il y a tel aspect qui va être influent sur la présence, l'attention, qu'on peut donc faire varier, en commençant par un sujet seul par rapport au monde.

Et puis on peut faire la deuxième étape, franchir le miroir et donner au sujet des avatars, des avatars identiques ou non à lui, et là s'ouvre le vaste champ des avatars. C'est d'autant plus intéressant que ce sont des questions qui se posent aujourd'hui, mais qui m'ont déjà été posées par EDF au sujet des centrales nucléaires, il y a une quinzaine d'années. Car il n'est pas question d'aller dans la centrale nucléaire pour entraîner les ingénieurs à manipuler, à réparer les choses : il faut utiliser la réalité virtuelle, et donc prendre des avatars.

E.A.A. & E.P. : Dans certains de vos écrits, ainsi qu'au fil de cet entretien, vous avez évoqué que nous mobiliserions un double de nous-mêmes dans bien des activités courantes. En quoi l'immersion dans une réalité virtuelle ou la relation avec une interface numérique engagerait-elle ce mécanisme de dédoublement ?

A.B. : En effet, j'ai déjà esquissé cette propriété lors d'une de vos questions précédentes. Revenons un moment sur les hypothèses que l'on peut formuler aujourd'hui sur ces capacités de dédoublement. Parce que, si l'on est capable de le faire, c'est qu'il a une *fonction*. Ce n'est pas un simple mécanisme. Or, une véritable fonction a sur le plan de l'évolution un sens profond, ici être capable de se dédoubler, comme dans l'héautoscopie, l'autoscopie, les neurones miroirs et un certain nombre de pathologies où nous nous percevons en face, à côté, ou au-dessus, tout en étant bien sûr que c'est nous.

Je prendrais déjà le rêve. On peut voler par monts et par vaux, comme nous le faisons dans l'expérience « Devenez Avatar » ici au Collège de France avec nos amis de cet entretien. Ceci est possible parce que nous avons dans notre cerveau un double de nous-mêmes. Pendant le rêve, le cerveau est complètement déconnecté du monde, il n'y a plus d'entrée sensorielle interprétée. Nous avons dans le cortex temporo-pariétal les structures nerveuses, des réseaux de neurones qui ont construit un véritable *schéma corporel*. Plus qu'un simple schéma du corps, c'est un véritable double de nous-mêmes, c'est-à-dire un ensemble de structures qui, quand on le stimule, donne au cerveau cognitif l'impression d'être le corps. Cette structure-là est en interaction avec d'autres structures, le long du lobe temporal, qui assurent la mise en relation avec l'espace et qui, quand on les stimule, donnent ces impressions d'héautoscopie, autoscopie, etc. Par conséquent, nous avons un double de nous-mêmes qui est en relation avec toutes les autres structures du cerveau, et qui peut être donc sollicité, impliqué, dans des mises en jeu de tous ces circuits mémoriels et autres.

Wilder Penfield, le grand neurologue de Montréal avait montré que chez les patients épileptiques, en faisant une simulation électrique d'une zone du cortex médiotemporal, c'est-à-dire médial, temporal mais profond, le sujet, le malade, pouvait dire tout d'un coup « Ah, mais j'ai l'impression que je suis avec ma mère sur une banquette ». Il avait appelé cela les *hallucinations expérientielles*. Ainsi, nous avons un schéma, un double dans le cerveau, un double – sensoriel en partie – de nous-mêmes, qui peut être mis en relation avec les zones mémorielles. C'est ce qui se passe aussi dans le rêve qui parvient à complètement simuler, en dehors du monde, un deuxième nous-mêmes.

D'où l'hypothèse que peut-être ce double, dans le monde numérique, est à la base de cette capacité extraordinaire que nous avons de nous projeter, tel que rapporté par vous, spécialistes des mondes numériques qui êtes venus me voir, en disant : « C'est incroyable, quand nous avons un avatar ou que l'on a une image de soi dans le monde numérique, on se sent dédoublé ». Ainsi, le fait que l'on se sente dédoublé dans les mondes numériques est un fait d'observation venu de la communauté

des chercheurs du domaine. C'est à la frontière de ces phénomènes que se situent les questionnements actuels ; c'est pour cela que c'est intéressant et que nous essayons de construire des paradigmes nouveaux pour étudier les différents composants impliqués.

E.A.A. & E.P. : *Peut-être pour conclure, pourriez-vous nous parler de vos travaux actuels sur les avatars ?*

A. B. : À la suite d'une quinzaine d'années d'études sur la question des mondes virtuels, j'ai actuellement trois projets absolument passionnants. Le premier avec François Garnier à l'ENSAD concerne les musées virtuels¹⁰² et pose la question de comprendre non pas seulement comment on est présent dans le monde virtuel, mais comment en créant un avatar de soi, deux personnes peuvent avoir le sentiment que leurs deux avatars ont véritablement une relation sociale. En effet, il a été observé, que dans des musées virtuels deux avatars qui regardaient un même tableau étaient perçus par les deux auteurs de ces avatars comme étant vraiment en interaction sociale. Ce n'est pas simplement de la présence, c'est de la co-présence dans le monde virtuel, qui implique, en plus de la vision, l'action et le langage.

Le deuxième projet, je le mène avec vous actuellement au Collège de France. « Devenez Avatar¹⁰³ » permet de prendre une image d'un sujet de dos et d'incruster cette image dans un paysage dans lequel on le fait voler, voler au sens propre, survoler un paysage. Par conséquent, on crée une dissociation entre son corps réel, resté dans le monde physique, et le corps perçu en train de voler dans le monde virtuel. Nous essayons d'étudier ensemble quels sont les mécanismes physiologiques qui accompagnent cette dissociation entre deux façons finalement de

¹⁰². Ces travaux présentés à la conférence internationale VRIC 2017 ont été aussi publiés dans *The International Journal of Virtual Reality* sous le titre « An immersive paradigm to study emotional perception in co-presence through avatars », (Garnier, Vuarnesson, Berthoz), 2017, vol. 17, n°2, pp. 46-64.

¹⁰³. Sur ce projet, voir les vidéos explicatives ou documentaires sur la chaîne YouTube « Avatar Channel » accessible avec la requête « avatar heuristic », URL : <https://www.youtube.com/channel/UC20B-HxwYRgJcaAsjRaCdEw> (consulté le 25 avril 2018).

vivre le corps perçu dans le monde réel et dans le monde virtuel, autour de votre problématique formulée de « *l'immersion avatariale* »¹⁰⁴.

Le troisième projet n'est pas uniquement scientifique, mais un projet plutôt artistique, *DualCorps*. Il s'agit d'une collaboration avec Claire Sistach et Soizic Sanson qui se sont immergées dans l'univers de *Second Life* avec deux avatars qui sont devenus des jumeaux, c'est-à-dire qu'elles ont créé une gémellité artificielle, chacune faisant une chose, l'autre devant faire la même chose grâce à des méthodes informatiques¹⁰⁵. C'était extrêmement intéressant de voir à la fois comment existaient ces deux créatures, mais aussi la répercussion de cette connexion sur les deux artistes elles-mêmes.

Parce que l'enjeu de tout cela est d'essayer de comprendre quelle est la répercussion éventuelle, sur le cerveau, de la vie collective dans ces mondes virtuels, y compris les jeux vidéo. Tout cela m'intéresse énormément aujourd'hui, puisque nombre de jeunes vivent dans ces mondes plusieurs heures par jour avec un, deux, trois, dix avatars et que certains ont un problème de dépersonnalisation, un problème d'identités multiples qui sont des problèmes sociétaux, voire de psychiatrie aussi, au-delà des questions purement techniques ou physiologiques.

En même temps, nous entrevoyons les utilisations potentielles des mondes virtuels et des avatars en matière d'éducation, de remédiation et compensation des handicaps mentaux ou moteurs, et d'apprentissage dans des tâches complexes industrielles. Ce fut par exemple le cas de l'étude que nous avons menée avec Guillaume Thibault, d'EDF, sur la

¹⁰⁴. Cette expression en tant que telle a été réfléchiée et portée par les écrits d'Étienne Perény, en particulier l'article « L'immersion avatariale : figurations co-opérables et visions habitées en situation de bilocation par externalisation de soi » in Bernard Anaïs (dir.), *Immersivité de l'art. Interactions, insertions, hybridations*. L'Harmattan Editions, Paris, pour servir de base théorique commune au sein du projet « Devenez Avatar ».

¹⁰⁵. Une vidéo d'entretiens et de présentation est accessible sur : <https://vimeo.com/248734481> (consulté le 25 avril 2018). Voir aussi les blogs respectifs des deux artistes.

navigation dans les centrales nucléaires. De même, avec Andras Kemeny, de Renault, sur la confiance en les GPS et l'intérêt comparé des représentations de la route très proches du réel ou très symboliques, et enfin sur l'utilisation d'avatars dans l'interaction sociale et l'empathie chez des patients schizophrènes et des enfants autistes avec, respectivement, les psychiatres, le Pr Nemat Jaafari et David Cohen.

Bibliographie indicative¹⁰⁶

Andrieu Bernard, Berthoz Alain (dir.) (2009) *Le corps en acte. À l'occasion du centenaire de la naissance de Maurice Merleau-Ponty (1908-1961)*, PUN, Nancy.

Berthoz Alain (1997). *Le Sens du Mouvement*, Odile Jacob, Paris.

Berthoz Alain (dir.) (1999). *Leçons sur le corps, le cerveau et l'esprit*, Odile Jacob, Paris.

Berthoz Alain (2000). *The Brain's Sense of Movement*, Harvard University Press, coll. « Perspectives in cognitive Neuroscience ».

Berthoz Alain (2003). *La décision*, Odile Jacob, Paris.

Berthoz Alain (2009). *La simplicité*, Odile Jacob, Paris.

Berthoz Alain (2013). *La vicariance*, Odile Jacob, Paris.

Berthoz Alain, Recht Roland (dir.), (2005). *Les espaces de l'homme*, Odile Jacob, Paris.

Berthoz Alain, Jorland Gérard (dir.), (2005). *L'empathie*, Odile Jacob, Paris (, pp.308).

Berthoz Alain, Petit Jean-Luc (2006). *Phénoménologie et physiologie de l'action*, Odile Jacob, Paris.

Berthoz Alain, Vercher Jean-Louis (dir.) (2006). *Le traité de la réalité virtuelle. Volume I : L'homme et l'environnement virtuel*, Presses des Mines, (de) Paris.

Berthoz Alain et Christen Yves (2009). *Neurobiology of "Umwelt". How Living Beings Perceive the World*, Springer-Verlag, coll. « Research and Perspectives in Neurosciences », and Heidelberg GmbH & Co. K.

¹⁰⁶. On trouvera les articles et publications scientifiques internationales plus spécialisées d'Alain Berthoz sur le site de la base de données PUBMED. Voir à l'URL : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

Notes de lectures

Journalisme et réalité virtuelle. Emotion ou information ?

EMILIE ROPERT DUPONT

L'Harmattan, 2017

L'ouvrage d'Emilie Ropert Dupont livre une riche réflexion analytique sur le *journalisme immersif*, une « technologie qui ne filme plus le réel mais le récrée », à travers deux principaux dispositifs que sont l'image à 360° – une reconstruction totale d'une scène au moyen d'images réelles, et la réalité virtuelle – une reconstitution du réel par l'intermédiaire de l'ordinateur.

L'ouvrage, articulé en trois parties dont chacune comporte un bilan, se focalise globalement sur les notions d'« immersion » et d'« empathie », termes fréquemment associés au journalisme immersif. La première partie traite l'historicité et les caractéristiques des pratiques immersives appliquées à différents domaines (journalistique, artistique et ethnologique) ; la recherche de sens et la constitution du réel sont abordées dans la seconde partie. Enfin, l'analyse de productions de journalisme immersif en fin d'ouvrage vise à caractériser ce qu'il s'opère du côté du spectateur et du producteur et ainsi répondre à la question centrale que soulève ce travail : « l'émotion, suscitée par le journalisme immersif, peut-elle être considérée comme un moyen d'intelligibilité ou un simulacre de participation au monde ? ».

Alors que les concepts de *ressemblance*, *réalité*, *fiction*, *orientation*, *désorientation*, *croyance*, et *illusion* suscitent des réflexions bien antérieures à l'arrivée de la réalité virtuelle en 2014, Emilie Ropert Dupont, en considérant la seconde appellation du journalisme immersif, le « journalisme expérientiel », s'interroge sur ce que recouvre l'immersion du point de vue de l'émetteur et du récepteur. En effet, les dispositifs sont conçus pour susciter des sensations intenses et, l'émotion du récepteur, générée par l'expérience sensorielle, renforce l'effet immersif ; l'empathie, l'intuition, la perception sont à l'origine de notre compréhension du monde. Toutefois, le fait que l'interprétation passe par l'expérience vécue est nuancé par l'auteure qui convoque le point de vue de Jeanneret (p. 69) selon lequel il demeure essentiel de ne pas réduire la culture à sa seule dimension sensorielle ou expérientielle.

La notion de lecteur modèle projetée par Umberto Eco peut s'appliquer au sujet télévisé dans la mesure où le spectateur se situe dans un horizon d'attentes et formule des hypothèses pendant et après le visionnage. Ces dernières seront alors confirmées et infirmées par son jugement, c'est pourquoi, l'examen des mécanismes de crédulité et d'incrédulité déclenchés par le journalisme

immersif, en deuxième partie d'ouvrage, tient toute sa place pour tenter de savoir si cette technologie développe une nouvelle approche de la construction narrative. L'auteure déduit d'ailleurs (p. 112) que crédulité et incrédulité du spectateur ne s'attachent pas à ces dispositifs en soi puisque « les spectateurs exercent déjà leur esprit critique au contact des images télévisées et des images en général ».

La partie « création du réel, identification et croyance : élaboration d'une position au monde et recherche de sens » tend à replacer l'arrivée de la réalité virtuelle dans le contexte de l'histoire et de la philosophie des médias en étayant la réflexion avec des notions connexes comme l'*empathie*, la *réalité*, la *virtualité*, la *crédulité*, l'*incrédulité*, la disparition du médium et la place du corps. Un passage est dédié à l'utopie de la communication. Selon l'auteure, attribuer à cette technologie journalistique la caractéristique de la transparence du dispositif reviendrait à croire à un accès direct au réel. Or, l'idée de transmettre le réel, de délivrer une forme de connaissance absolue relève dès lors d'une utopie de la communication (p. 94), tout comme d'une utopie de la transparence supposant la disparition du médium. *Convivialité*, *interactivité*, *accessibilité*, *indépendance*, *immédiateté*, *dématérialisation*, *participation* et *transparence* forment un faisceau de caractéristiques prêtées aux nouvelles technologies et plus généralement aux nouveaux médias lors de leur apparition. L'auteur se focalise sur 3 aspects constitutifs d'une utopie de ce que serait le journalisme immersif : la transparence, la fusion et la dématérialisation pour mener un raisonnement à la lumière du travail de Philippe Breton « L'utopie de la communication entre l'idéal de la fusion et la recherche de la transparence ».

Dans la dernière partie, l'auteur s'intéresse au contexte économique, aux axes de développement du journalisme immersif et fait l'analyse de quatre productions par le biais de son observation participante. Il s'agit de voir comment les technologies sont mobilisées par l'utilisateur et d'appréhender la manière dont les auteurs exploitent ces dernières (narration, réalisation, implication du participant, parti pris) pour voir s'il est réellement question d'un nouveau format médiatique. L'analyse menée sur les marques de présence éditoriale dans les productions en journalisme immersif se donne pour but de voir si la démarche tend à estomper le geste éditorial ou si, au contraire, elle vise à accompagner le récepteur en rendant visibles ou audibles des intentions de l'énonciateur.

En fin de lecture, Emilie Ropert Dupont répond aux hypothèses soulevées en début d'ouvrage. Ainsi déduit-elle que la disparition du médium n'est pas corroborée à l'utilisation du dispositif puisque le spectateur a conscience de recourir à cet objet pour accéder aux contenus.

Enfin, si la réalité virtuelle sert à générer l'empathie, l'analyse démontre qu'elle peut être, dans certains cas, utilisée à des fins de lobbying, pour changer le cours des choses, contribuer à une forme de journalisme citoyen et, alors, provoquer une prise de conscience de la part du récepteur en tant que la scène est envisagée comme facteur d'amélioration de l'humanité, de résolution de conflits.

Angela Anzelmo,
Université de Limoges

Notes de lectures

La toile que nous voulons

BERNARD STIEGLER, JULIAN ASSANGE ; DOMINIQUE CARDON ; PAUL JORION

Fyp Editions, 2017

La toile que nous voulons est un ouvrage collectif, sorti de la plume des organisateurs des Entretiens du Nouveau Monde Industriel dont les grands noms comme Paul Jorion (*Anthropologue et sociologue, expert en intelligence artificielle et en économie*), Evgeny Morozov (*Chercheur, journaliste, essayiste et spécialiste des implications politiques et sociales de la technologie*), Julien Assange (*Informaticien et cybermilitant australien, fondateur, rédacteur en chef et porte-parole de Wikileaks*), Dominique Cardon (*Sociologue*). Les horizons divers qui constituent ce collectif justifient formellement le choix de « toile » qui, dans le langage informatique, renvoie à la métaphore de la toile de l'araignée dont s'inspire la notion de « web » en anglais. Nous sommes ainsi face à l'univers numérique et technologique qui semble nous caractériser aujourd'hui : *La toile que nous voulons*.

Dès le chapitre introductif, Bernard Stiegler annonce l'intérêt commun de l'ouvrage en ces termes : « *Ces entretiens ont pour ambition de se pencher sur le chevet d'un malade et le guérir. Ce malade est la société industrielle, et sa maladie est aggravée (mais non provoquée) par ce qui est aussi le remède, à savoir : la technologie numérique, qui reconfigure en totalité la question industrielle* ». Si la toile ou le web est au centre de leurs préoccupations, elle/il cristallise également toutes leurs attentions autour des défis communs : les défis du devenir de toutes les sciences, des domaines d'action de la vie humaine, mais également des enjeux d'un siècle fortement dominé par la technologie et le numérique. L'originalité d'un tel ouvrage tient donc d'abord à la diversité des horizons scientifiques qui le composent : des sciences humaines et sociales (philosophie, anthropologie, sociologie, journalisme, humanités, lettres, épistémologie, logique) et des sciences dures (mathématiques, informatique). Cette abondance disciplinaire, donc de points de vue des participants, offre une pluralité dans l'examen du web.

Dans cet *opus*, les attentions se focalisent sur l'emprise et les transformations que le numérique et la technologie exercent sur cette société ; il est vrai, l'hégémonie du numérique constitue effectivement le mouvement dominant de notre monde et ce n'est un secret pour personne. Cependant, l'ouvrage propose un regard qui s'oppose à une certaine pensée unique que tentent d'instaurer le web lui-même et ses porte-paroles. L'utopie technologique, le miroitement, la séduction, l'illusion de la contrainte... sont sa

politique d'action. La vision des auteurs occasionne une méthodologie plurielle dans l'appréhension du web. Le socle commun de leurs points de vue tient au fait que le numérique s'installe en tant qu'« objet du quotidien » cristallisant les énergies de ces disciplines. Dans son ancrage social, le web devient le produit et le reflet de nos sociétés technologisées dans ses diverses composantes. Dans le champ de la recherche, il devient un paradigme commun à toutes les sciences. Dominique Carbon affirme : « *la question qui se pose n'est donc pas celle du refus frontal des artefacts calculatoires, mais une interrogation critique sur la manière dont ils produisent l'environnement dans lequel les internautes naviguent, perçoivent la valeur des informations et se représentent le monde social.* » (Page 28)

Par ailleurs, l'accent est mis sur c'est le déploiement disruptif de la fracture numérique dans les secteurs sensibles de la vie sociale : l'économie, le marché, la santé, le logement... À travers des cas concrets, le lecteur est invité à la découverte de ce phénomène numérique qui agit plus qu'il ne parle de lui-même. En cela, on peut dire que l'ouvrage propose un cheminement dans un élan d'immersion mais aussi des entrées pour comprendre le discours politique du web et son action dans nos différentes initiatives. On note par exemple la dichotomie, l'ambiguïté et la violence silencieuse qu'inflige le web et qui sont les principales critiques formulées à son encontre par les initiateurs de l'ouvrage. Ils exhument, chemin faisant, les éléments problématiques qui ouvrent des perspectives de recherche sur le numérique et la technologie. L'une d'elle est la dimension éthique qui devrait aller de pair avec la dimension pratique et utilitaire, loyalement ignorée dans la pensée unique du numérique. Néanmoins, il manque à cet ouvrage l'éclairage précis et utile sur ce que le numérique peut apporter en termes de développement comme le suggère Anne-Marie Laulan dans un autre ouvrage abordant la question dans le même registre. On pourrait par exemple penser à l'appropriation sociale, culturelle et citoyenne des cultures numériques et technologiques par les différentes couches de nos sociétés et de nos cultures. Mais le mode d'emploi à l'œuvre ici, c'est « la bonne distance » en termes de perception face au web.

À cet effet, si Bernard Stiegler invite dès l'introduction « à nous situer face à lui » (le web), cela sonne comme un appel à s'opposer au web, mais il s'agit d'une opposition qui doit être dépassée. L'homme peut et doit apprivoiser le web pour en faire un outil au profit du progrès social si tant est que, comme le suggère D. Cardon, « *nous avons besoin des algorithmes* ». Ces critiques pointent le rôle des technologies numériques sur nos sociétés. Elles présentent des contrastes de plus en plus accusés. Cependant, on oublie ce que cette société peut faire au numérique et à la technologie. Il s'agit de l'insertion sociale des technologies totalement absente dans ce discours sur le web. De fait, sont présentées les relations entre technologies, usages et usagers sans que soit véritablement interrogé leur devenir dans/avec et pour nos milieux et sans non plus que soit précisées la place, la force du non-usage.

Il nous faut contrôler pour prendre de l'avantage face à un discours et une vision transhumanistes du web et du numérique en général. Bernard Stiegler a d'ailleurs indiqué, dans le chapitre premier, toute l'importance qu'il y a à penser un web beaucoup plus humain : « *non seulement tout n'est pas soluble dans l'Anthropocène, mais l'Anthropocène est une impasse dans laquelle aucune solution ne peut être trouvée et dont il faut donc sortir. (...) Il faut ouvrir une alternative à l'Anthropocène dans l'Anthropocène, de toute urgence, tant à l'échelle planétaire qu'aux niveaux les plus locaux...* » (Page 13). Harry Halpin propose par exemple le « *quotidien intellectuel collectif* » qu'il définit comme « *un ensemble particulier de capacités bâties sur nos aptitudes humaines basiques, telles que nos compétences sensorielles, perceptives, cognitives, motrices, etc.* » (Page 190). Les auteurs invitent alors à créer des alternatives en proposant des pistes de réflexion pour créer de la néguentropie ou de l'alternative dans l'anthropocène.

Eveny Morozov invite à « *rêver et penser grand et cela signifie que nous devons apprendre – ou réapprendre – comment penser la technologie dans les termes qui ne nous sont pas imposés par la Silicon Valley (les entreprises technologiques).* » (Page 60). Pour sortir de cette gouvernamentalité algorithmique, Thomas Berns propose, quant à lui, de réclamer au niveau des moteurs de recherche, des interfaces aussi neutres que possible qui pourraient, par exemple, ne pas prendre en considération les données de navigation de l'utilisateur qui s'en sert (page 88). Dans ce sens, Bruno Teboul et Ariel Kyrou proposent « *une contre-université du numérique à travers « une approche contre-culturelle mêlant les contraires : acteurs de l'entreprise, chercheurs et universitaires, artistes contemporains, auteurs de science-fiction, « amateurs » venant du terrain social comme porteurs de réflexion, etc. La création de systèmes, cartographies numériques et communautés de controverses sur des sujets allant du neuro-marketing à l'ubérisation en passant par les OGM ou le réchauffement climatique ; la création d'anti-MOOC de la culture numérique, des réflexions sur de nouveaux programmes diplômants, certifiants et surtout transdisciplinaires.* » (page 16).

BRUNO GUIATIN
Université de Limoges

Notes de lecture

Remplacer l'humain. Critique de l'automatisation de la société

Nicholas Carr

Editions l'Echappée, 2017

Dans son ouvrage *Remplacer l'Humain critique de l'automatisation de la société*, Nicholas Carr nous invite à questionner le rôle de l'homme au sein des nouvelles technologies. En effet, celui-ci semble être de moins en moins prépondérant mais davantage accessoire dans une société où les machines automatisées, programmées à grand renfort d'algorithmes surpuissants rejette l'être humain à la périphérie de lui-même et de son potentiel, autrement dit de ses capacités de /faire/. L'homme est amené à ne plus faire ou à faire de moins en moins. Et c'est bien cela que pointe Nicholas Carr : le fait que l'humain soit progressivement en train de se faire remplacer, qu'il ne puisse plus exercer ni son savoir-faire ni sa créativité l'invite à demeurer l'impassible spectateur d'une automatisation qui le dépasse par sa rapidité, son importante productivité et sa prétendue fiabilité.

Nicholas Carr, à juste titre, nous invite à dépasser la vision technocentriste qui considère que les nouvelles technologies ont toutes les vertus et que l'homme, a contrario, est un condensé d'imperfections. Au travers de divers exemples, il démontre que c'est précisément l'automatisation qui tend à rendre l'homme imparfait. Selon lui, en l'utilisant à mauvais escient, l'homme se détériore en perdant notamment conscience de son environnement immédiat, et pire encore, l'essence même de son travail.

Cette « essence » se disperse dans les logiciels qu'utilisent de nombreuses professions. Les médecins, les avocats, les architectes, les aviateurs, les ouvriers des usines, les photographes... Tous voient leur fonction se réduire à celle d'un « pousse-boutons », – pour reprendre le terme de l'auteur – d'un serviteur plutôt que d'un maître, d'un passager plutôt que d'un conducteur. La société assiste ainsi à une véritable mutation où l'humain n'est plus au premier plan mais bel et bien au second, dans les coulisses. L'automatisation tient, quant à elle, tout le devant de la scène, elle trône, s'impose, se répand, s'utilise abondamment. Quand Nicholas Carr affirme que les hommes en deviennent « **dépendants** », il tend à assimiler l'automatisation à une drogue dont on ne peut plus se passer tant elle nous apporte du semblant de bien-être et de la satisfaction, tant elle nous simplifie la vie en nous évitant des frictions et des efforts.

L'automatisation serait donc là et nous ne pourrions plus faire sans ? Nous sommes en droit de nous le demander... Nicholas Carr apporte néanmoins une prémisse de réponse dans son ouvrage, en proposant de revoir nos attitudes. Il cite deux exemples particulièrement intéressants, étant ceux de l'architecte et du photographe. Chacun d'eux peut utiliser, s'il le souhaite, les logiciels. C'est-à-dire la conception assistée par ordinateur (CAO) pour l'architecte et des logiciels de traitement de photos pour le photographe. Mais ils peuvent aussi – et c'est possible – apprendre à ne plus se servir ou à faire usage à bon escient, en utilisant donc ces outils techniques comme un moyen, une aide, et non pas comme une fin en soi.

De même, il propose de replacer l'homme au premier plan, que celui-ci ne soit plus l'esclave des appareils numériques, mais qu'il reprenne contrôle de ses capacités, et qu'il cesse d'accorder un primat trop conséquent aux nouvelles technologies. Car même si l'être humain n'est pas invincible, l'automatisation des machines ne l'est pas non plus. D'autant plus que celle-ci pose bon nombre de problématiques éthiques que nous ne sommes pas en mesure de régler.

Le fait que l'auteur évoque la notion de « conscience morale » paraît ainsi tout à fait justifié, car il est bien beau de construire des machines qui vont faire à notre place et nous laisser dans l'oisiveté et la précarité la plus totale, mais qu'en est-il des responsabilités qui sont en jeu, si tant est que nous prenions le cas d'une voiture que nous ne conduirons même plus ou des drones qui feront la guerre à la place de vrais soldats, ou des robots-tondeuses qui détruiront la biodiversité sans même que personne ne s'en aperçoive ?

La faute à qui ? Pourrions-nous vraiment mettre la responsabilité sur les algorithmes alors qu'ils ne sont que notre propre création ? Ou en viendrons-nous réellement à les considérer comme des humains à part entière ? La notion de « conscience morale » paraît, dans ce cadre, essentielle à intégrer au débat sur l'automatisation. Cependant, même si nous parvenons un jour à pourvoir les machines automatisées d'une conscience et d'une propension à l'affect, la véritable épreuve sera de savoir si nous souhaitons vivre dans un monde virtuel, où la sensibilité s'amenuise et où la matière se désincarne.

C'est, il nous semble, la question à se poser après la lecture de ce livre. Savoir si la société, d'une certaine manière, ne ferait pas fausse route. Savoir si ce qu'elle prend pour un bien ne serait finalement pas un mal insidieux allant la gangréner peu à peu. Savoir si, en fin de compte, les nouvelles technologies participeront à notre bien-être, à notre épanouissement personnel aussi bien que collectif. Car l'enjeu est là pour l'avenir : ou bien s'ouvrir au monde, aux échanges, à l'apprentissage, ou alors laisser faire les machines, se replier derrière un écran et faire comme si ce que l'on vivait était vrai.

DUBOIS JENNIFER ET LOUVENCOURT GAËLLE
Université de Limoges

Notes de lecture

La silicolonisation du monde : L'irrésistible expansion du libéralisme numérique

Éric Sadin

Paris, Editions L'Echappée, Collection pour en finir avec, 2016

Dans la première partie de son livre, Éric Sadin explique la genèse, l'essor, les évolutions marquées de la Silicon Valley aux Etats-Unis. Ce lieu fait advenir l'informatique personnelle avec des figures comme Bill Gates et son entreprise naissante Microsoft ou encore Steve Jobs et Steve Wozniak ; ces derniers font émerger des réflexions importantes sur la relation homme-machine-conviction qui conduisent à la conception d'ordinateurs supposés offrir une qualité ergonomique fondée sur une convivialité ou une forme de proximité intuitive. Ces orientations permettent alors à Apple de se structurer jusqu'à devenir la norme de toute l'industrie du numérique.

Ensuite, l'auteur développe l'émergence de « La troisième Silicon Valley » et de la « Net economy ». En 1993, Bill Clinton est élu Président des Etats-Unis et de la Maison Blanche. Son vice-président Al Gore l'invite à faire des « Autoroutes de l'information un des axes majeurs de la stratégie économique du pays », « essentielles à la compétitivité et à la puissance économique de l'Amérique », s'inspirant de « la vision macluhannienne du village global ». En 1994, l'entreprise Yahoo est créée, la même année Jeff Bezos donne naissance à Amazon, plateforme informatique qui développe « la pratique industrielle du commerce en ligne ». Les fournisseurs d'accès et de téléphonie mobile « mettent leur argent dans le réseau informatique, fondé sur le profit et la rentabilité, « comptant sur les abonnements pour les rentabiliser ». En 1998, un moteur de recherche performant est créé, Google, qui révolutionne l'indexation et popularise les liens hypertextes.

La « quatrième Silicon Valley », c'est l'essor de l'e-économie, à la fin des années 1990, c'est « l'économie du savoir ou « capitalisme cognitif », inspirée de « l'idéologie managériale New Age californienne ». « My space, Facebook, LinkedIn, Twitter, tous basés dans "la Silicon Valley", sous couvert de favoriser les liens entre personnes, ont amassé des masses exponentielles de données relatives à leurs pratiques en ligne, à leurs modes de vie, à leurs opinions et à leurs affinités ». Enfin, La grande « révolution » introduite dans notre quotidien est l'introduction du smartphone en 2007, « qui a institué une connexion spatio-temporelle virtuellement ininterrompue ». Le smartphone a permis, outre les fonctions de téléphonie et d'accès au Web, l'usage d'applications proposant des services personnalisés et géolocalisés ajustés à diverses

séquences du quotidien. Cette « économie des applications » a profondément transformé les configurations de l'entrepreneuriat en créant un nombre impressionnant de start-ups. Une « utopie numérique à dimension culturelle et économique » venait de naître. La « cinquième Silicon Valley », « Global Silicon dream », c'est le développement en de nombreuses régions de la planète de lieux où l'on cherche à imiter l'infrastructure industrielle, institutionnelle et financière de la Silicon Valley.

Dans la deuxième partie de l'ouvrage, Eric Sadin questionne la vision du monde que tente d'imposer la Silicon Valley avec « une profession de foi quasi christique » ; ses acteurs ont la conviction qu'il est possible de rendre le monde meilleur grâce à la technologie et Google se pense comme le bienfaiteur de l'humanité. Il s'agit, selon l'auteur, d'un « soft-totalitarisme numérique » : l'expansion des objets connectés entraîne la dissémination de données relatives à nombre de nos actes. Des bracelets connectés, à la google car en passant par la voiture sans pilote, les capteurs, le service Uber, les drones de combat, l'auteur décrit « une marche automatisée du monde à une seule fin : Le profit. »

Dans la troisième partie, Éric Sadin évoque un monde sans limites : « Le techno libertarisme » ; il cite l'exemple de Mastercard qui a lancé un programme visant à transformer tout objet, smartphones, bracelets ou montres connectés, jusqu'aux vêtements en moyens de paiement sans contact. Le corps, insensiblement et à tout instant se retrouve « transformé en carte bancaire ». Il pointe encore les cadences de travail infernales transformant et réduisant les êtres humains « au rang de robots de chair », dont un certain nombre d'entre eux finissent par se suicider.

Les effets socio-environnementaux de ce technolibéralisme ? Le pillage des ressources humaines et naturelles, la mise en danger de la santé des personnes. En 2015, entre autres, la multinationale Samsung, en Chine, a détecté plus de deux-cents cas de leucémie et a été obligé d'alimenter un fonds de 78 millions d'euros destinés à indemniser les employés de ses usines. Cette marche se fonde sur la propagande siliconienne avec les idéologies « transhumanistes qui prônent la négation de la mort. On en arrive à une société de l'individu-tyran : « Notre société est victime de l'addiction numérique ; de la pratique du selfie qui fonctionne comme une négation implicite d'autrui. L'utilisation des tablettes numériques par les collégiens réduit la fonction de professeur à son strict minimum. Ce sont des micro-tyrans enivrés par un sentiment de toute-puissance ».

Éric Sadin nous invite à refuser ce qu'il appelle « La silicolonisation du monde », il s'en réfère au code du travail pour nous exhorter à ne pas faire usage des objets logiciels et matériels techno-libéraux. Plus encore, il questionne la responsabilité éthique des ingénieurs qui doivent, avec les autres citoyens, « œuvrer à un nouvel humanisme fondé sur la disposition singulière de chacun à enrichir le bien commun qui fasse du respect de l'intégrité et de la dignité humaines, mais aussi de la diversité de notre environnement, sa charte fondamentale ».

NATHALIE WATTEBLED
Université de Limoges

Parutions récentes

RECENSEMENT de BENOIT DROUILLAT

Le Design de l'expérience. Scénariser pour innover.

Géraldine Hatchuel,

FYP, 2018

Le design d'expérience apporte une réponse aux nouveaux besoins, tels que la demande de relations authentiques, de développements responsables et durables, de possibilités de partage, d'accomplissement de soi. C'est un levier et une ressource pour tous les types d'organisations dans leurs démarches d'innovation et de transformation. Ce raisonnement de conception permet la création d'objets et de services de nouvelle génération : lab d'innovation, le fab lab ; parcours d'intégration ; escape game ; véhicule autonome ; expérience clients ; industrie 4.0. Cet ouvrage propose un exposé rigoureux des principes fondamentaux du design d'expérience et des technologies avancées de l'interaction et des jeux. Il fournit les méthodes validées par la pratique. Enrichi d'exemples inspirants, il permet une mise en uvre rapide dans le quotidien professionnel des créateurs, designers, ingénieurs, managers, DRH, entrepreneurs, chargés du tourisme, responsables d'organismes publics, etc.

Data design: Les données comme matériau de création

David Bihanic

Alternatives, 2018

Que faire des données générées et échangées informatiquement chaque jour sur la planète ? Des données qui s'accumulent dans de gigantesques data centers et dont la quantité est telle que nous ne parviendrons bientôt plus à l'estimer. Comment faire face à ce déluge d'octets ? Comment le traiter ? Comment en profiter ? En parallèle des scientifiques, ingénieurs et experts déjà attelés à ce travail titanesque d'ordonnement et d'exploitation des masses de données, certains designers artistes relèvent le défi. Nouveaux explorateurs de la datasphère, ils s'emparent des données comme un véritable matériau de création. Ce livre, dont la forme à multiples dépliants encourage la surprise et la déambulation, présente l'extraordinaire diversité des pratiques et des médiums : objets, sculptures, installations, infographies, visualisations interactives, etc. L'ensemble des productions ici rassemblées met en lumière le caractère immatériel des données et leur immanente présence.

Disruption - Intelligence artificielle, fin du salariat, humanité augmentée

Stéphane Mallard

Dunod, 2018

La disruption n'est pas réservée aux start-up technologiques : elle est universelle et nous n'avons encore rien vu de son pouvoir de transformation de nos vies et de nos sociétés. Tout est disruptable : les entreprises, leurs produits/services, l'expérience clients, mais aussi nos modèles d'organisation, nos manières d'apprendre, de communiquer, de travailler, nos représentations du monde, nos valeurs et jusqu'à notre propre corps. Dans ce livre, est abordé un spectre large des impacts de cette disruption : à la fois les avancées technologiques (intelligence artificielle, assistants intelligents, blockchain...), les évolutions de modèles d'organisation (fin du salariat, des hiérarchies, de l'entreprise qui produit en secret, nouveaux modèles open-sources et collaboratifs...) et les changements de repères (valorisation de l'expérience, théorie du signal et transparence comme preuve de qualité/réputation pour les individus et les entreprises, fin de la valeur de la connaissance au profit de la confiance). De précieuses pistes sont données pour se disrupter soi-même au lieu de se faire disrupter (mentalités, méthodes et comportements des entrepreneurs, techniques des start-up californiennes, découvertes récentes en neurosciences...). Sans langue de bois, sur un ton libre et enthousiasmant, ce livre engagé d'un auteur de la génération Y décode les dynamiques de la disruption. En mêlant descriptions, analyses, illustrations et prospectives, il donne les clés pour comprendre ce monde en train de naître, ne pas le craindre, et s'y engager, pour éviter que d'autres ne le bâtissent à notre place.

La singularité technologique – Intelligence artificielle, superintelligence et futur de l'humanité

Murray Shanhan

FYP, 2018

La singularité technologique.

Intelligence artificielle, superintelligence et futur de l'humanité de Murray Shanahan

Comment vivra l'humanité dans le futur ?

Si l'intelligence artificielle (IA) continue de se développer à son rythme actuel, une singularité technologique pourrait se produire au milieu du siècle, avec le risque que nous soyons éclipsés par des entités dotées de capacités intellectuelles largement supérieures aux nôtres. À compter de cet événement, notre croissance technologique changera brusquement d'échelle, fruit d'une accélération inédite, et le progrès sera généré par ces entités non humaines ou posthumaines.

Cette idée à la fois inquiétante et fascinante fédère des ressources économiques considérables et alimente utopies, fantasmes et controverses.

Que nous croyions que la singularité est proche ou lointaine, probable ou impossible, qu'elle préfigure l'apocalypse ou l'avenir de l'humanité, cette idée qui soulève des questions cruciales nous oblige à réfléchir sérieusement au futur de l'humanité.

La singularité surviendra-t-elle un jour ? Si oui, en sommes-nous loin, ou tout proche ? Nos machines vont-elles devenir plus intelligentes et plus puissantes

que nous ? Accéderons-nous à une forme d'immortalité en téléchargeant nos esprits sur des ordinateurs ?

S'agit-il d'une prophétie autoréalisatrice ou d'un nouveau discours marketing du progrès ?

Murray Shanahan nous offre dans cet essai impartial un tour d'horizon complet et accessible pour comprendre la singularité technologique et découvrir tous les concepts qui s'y rattachent. Il décrit les progrès de l'IA et explique pourquoi la transition vers la superintelligence pourrait être très rapide. Il explore toutes les pistes technologiques qui peuvent y conduire, ainsi que les théories de Nick Bostrom, Eric Drexler, Ray Kurzweil, la théorie du grand filtre, etc. Et il analyse en profondeur toutes les questions technologiques, économiques, éthiques et sociétales qui en découlent.

Murray Shanahan montre que la singularité peut constituer à la fois une menace existentielle, mais aussi une opportunité pour l'humanité.

Ce livre n'est pas une œuvre de science-fiction. Ce n'est pas non plus un prétendu texte de futurologie. Il étudie tous les scénarii futurs possibles qui nous obligent à réfléchir à ce que nous voulons en tant qu'espèce. Car la délégation aux machines pilotées par l'intelligence artificielle de véritables tâches décisionnelles (conduire, élaborer un diagnostic médical, gérer un réseau de distribution d'énergie ou des forces de police, noter des copies d'examen, etc.) a déjà commencé. Et les progrès de l'IA sont fulgurants.

Makers. Enquête sur les laboratoires du changement social

Makers. Enquête sur les laboratoires du changement social

Co-auteur :Isabelle Berrebi-Hoffmann

Co-auteur :Marie-Christine Bureau

Co-auteur :Michel Lallement

L'Harmattan, 2017

La révolution technologique dont l'imprimante 3D n'est qu'un des vecteurs les plus médiatiques a d'abord été portée dans des espaces qui ressemblent davantage à des garages qu'à des laboratoires de pointe. Animés par une même volonté de bricoler, détourner, récupérer, inventer, leurs promoteurs, les makers, sont à l'origine d'un mouvement culturel de transformation, par la pratique, des manières de faire, de produire, de consommer et d'apprendre. En expérimentant des formes inédites de fabrication par soi-même des biens de consommation, inspirées par un principe de libre accès aux outils et aux savoirs, ils ambitionnent de transformer leur environnement, leur vie quotidienne, voire la société tout entière.

Cet ouvrage, issu d'une enquête au long cours, nous ouvre les portes d'une trentaine de hackerspaces, fab labs, hacklabs et autres tiers-lieux en France et à l'étranger (Allemagne, États-Unis, Sénégal) afin de comprendre ce que font concrètement les makers et l'impact de leur action sur le travail, l'économie, l'écologie, la formation, le droit, l'art ou les sociabilités.

En analysant les valeurs communes comme les tensions qui structurent le monde du « faire ensemble », il prend au sérieux ses promesses de rupture avec le capitalisme et l'ordre industriel dominant pour les interroger. À quelles conditions ces nouveaux modèles de travail et de coopération constituent-ils une alternative durable pour la société de demain ?

L'Algorithmique

Claire Mathieu,

Fayard, 2018

Les algorithmes prennent une place grandissante dans la société, que ce soit pour des applications informatiques ou pour des usages en société (réseaux sociaux, moteurs de recherche, affectation post-bac, découpage électoral). Lorsque la théorie prend du retard sur la pratique, les méthodes risquent d'être appliquées avant qu'on ait compris leurs aspects fondamentaux, ce qui induit des risques de manipulation. La perspective algorithmique allie des considérations d'efficacité à une approche systématique des problèmes passant par différentes phases (modélisation, formalisation, résolution, application) au cours desquelles l'aléatoire joue un rôle important. Quand ils sont bien conçus, les algorithmes peuvent être un outil de transformation de la société et contribuer au bien social.

Les Humanités numériques. Une histoire critique

Pierre Mounier,

Maison des Sciences de l'Homme, 2018

Quel avenir faut-il prédire aux humanités ? Les signes d'une désaffection pour la culture humaniste se sont multipliés au cours des dernières années en France et ailleurs. Dans ce contexte morose et déprimé, le développement des humanités numériques apparaît à certains comme une planche de salut pour des disciplines autrement condamnées à disparaître. Toutefois, réinventer les humanités par le numérique suppose de relever trois défis de taille : leur rapport à la technique, leur relation au politique et enfin à la science elle-même. Les humanités numériques sont très critiquées : pour certains elles relèvent de la poudre aux yeux, pour d'autres, elles constituent une menace extraordinaire. Mais s'il y a bien quelque chose que l'on ne peut contester, c'est leur capacité à poser de bonnes questions aux différentes disciplines des sciences humaines et sociales. Penser la place que les humanités doivent tenir dans notre monde implique d'en redéfinir le contrat social et épistémique. Elles sont riches d'opportunités de ce point de vue : à condition de ne pas dénaturer la spécificité humanistique des pratiques de recherche auxquelles elles s'appliquent.

La technique et le temps

Bernard Stiegler,

Fayard, 2018

En 1994, Bernard Stiegler publie son premier livre : La Faute d'Epiméthée. Il pose alors le socle de son entreprise philosophique : considérer à neuf la technique, question encore massivement refoulée par la philosophie (à l'exception de Marx) alors que s'annonce la disruption provoquée par le numérique avec le web. Suivent deux autres volumes, en 1995 et 2001, qui n'achèvent pas son étude. Ses trois livres sont salués comme des événements. Bernard Stiegler a une ambition double : penser la technique et requalifier ainsi le projet philosophique en son entier. Il s'inscrit dans la lignée Kant/ Husserl/Heidegger/Simondon pour penser à la fois le processus d'extériorisation de la mémoire qui constitue l'humanité dès ses débuts et jusqu'aux mnémotechnologies nourries disséminées par l'ordinateur de poche réticulaire). Il forge le concept neuf de « rétention tertiaire » – qui spécifie le propre de la technique : sédimentant les mémoires extériorisées accumulées au cours des siècles, les dispositifs rétentionnels forment le milieu de la conscience individuelle et collective et les conditionnent. L'activité individuelle et collective de la conscience aussi bien que de l'inconscient est désormais inscrite dans un système technique mondial qui reste pour le moment totalement soumis aux actionnaires d'un capitalisme devenu absolument computationnel.

La vérité du numérique

Bernard Stiegler (Dir.),

FYP éditions, 2018

La métamorphose numérique des savoirs et de l'enseignement constitue un enjeu majeur du xxie siècle et devrait être une priorité des universités et des organismes de recherche. De nouvelles conditions de publication, de certification et d'éditorialisation se mettent en place. Des règles et des méthodes d'interprétation doivent être conçues par les institutions académiques avec l'industrie et le monde économique pour produire une société du savoir. Bernard Stiegler a fait appel au réseau international Digital studies pour montrer que ce n'est pas seulement l'enseignement qui est bouleversé mais ce sont les savoirs eux-mêmes, depuis la recherche fondamentale jusqu'à l'école.

L'ouvrage dresse un panorama des technologies réflexives et contributives, analyse en profondeur le principe de la gouvernementalité algorithmique, qui conditionne un nouveau « régime de vérité » et un « tournant computationnel » de la société hyperindustrielle. Il propose une méthodologie novatrice de gestion de débats et de groupes, construite sur un autre modèle que celui des réseaux sociaux actuels. Cet ouvrage de référence pose les bases d'une nouvelle industrie éditoriale numérique.

Comprendre les médias interactifs

Louis-Claude Paquin,

Isabelle Quentin Editeur, 2018

Comprendre les médias interactifs est principalement destiné à accompagner une réflexion critique. On pense ici aux personnes qui se forment dans le domaine des médias interactifs, les étudiants universitaires, ceux des écoles professionnelles en modélisation, en animation ou en conception sonore. On pense aussi aux non-initiés qui s'interrogent sur ce phénomène. Il s'adresse à ceux qui souhaitent en comprendre les enjeux épistémologiques, historiques, cognitifs et communicationnels pour alimenter leur analyse de productions médiatiques interactives. Il répondra aussi à ceux qui cherchent à enrichir leur démarche de création dans ce genre de production, quelle que soit sa forme. C'est avant tout le souci pédagogique qui a guidé le plan de l'ouvrage. On a laissé de côté la norme hypothético-déductive qui caractérise habituellement le discours savant, universitaire en particulier, pour des parcours et des discussions plus libres. Les différents chapitres se conçoivent, en quelque sorte, comme des réponses plus ou moins exhaustives aux questions fondamentales que se posent ceux qui veulent mieux Comprendre les médias interactifs. On y aborde : La filiation des technologies ; L'automate ; Le spectaculaire ; L'interactivité des machines à contenu ; Les environnements immersifs ; Les particularités de la communication de l'information ; Le concept d'histoire comme représentation de la vie ; L'application de l'activité rhétorique aux médias interactifs ; Le synopsis inachevé d'un opéra médiatique interactif.

La confiance à l'ère numérique

Milad Doueïhi (Dir.) , Jacopo Domenicucci (Dir.)

Blockchain, anonymat en ligne, fake news, données personnelles, cloud-computing, surveillance de masse, fiabilité des dispositifs, cyber-sécurité, etc. Ces outils, ces promesses, ces préoccupations ont quelque chose en commun : ils interpellent la confiance.

Voici le premier volume en français dédié au devenir de la confiance à l'ère numérique.

C'est la tentative d'organiser une réflexion entre l'éthique, la philosophie de la technique, les digital studies et la philosophie sociale.

Que devient la confiance en ligne ?

À quelles conditions peut-on faire confiance à un dispositif numérique ?

Comment les relations de confiance évoluent-elles à l'ère numérique ?

Designing Products with Sound: Principles and Patterns for Mixed Environments

Amber Case, Aaron Day,
O'Reilly, 2018

Sound is one of the most commonly overlooked components in product design, even though it's often the first way people interact with many products. When designers don't pay enough attention sound elements, customers are frequently left with annoying and interruptive results. This practical book covers several methods that product designers and managers can use to improve everyday interactions through an understanding and application of sound design.

Understand the place of sound in design, and how it can make a difference in your product

Learn key concepts in sound design, with patterns and principles you can use to improve user experience

Learn how to integrate sound design into a project

Use exercises to help evaluate sound design

Living in Information: Responsible Design for Digital Places

Jorge Arango,

Two Waves Books, 2018

Websites and apps are places where critical parts of our lives happen. We shop, bank, learn, gossip, and select our leaders there. But many of these places weren't intended to support these activities. Instead, they're designed to capture your attention and sell it to the highest bidder. Living in Information draws upon architecture as a way to design information environments that serve our humanity.

The Conversational Interface: Talking to Smart Devices

Michael McTear, Zoraida Cellajas, David Griol,

Springer, 2018

Our daily lives, our culture and our politics are now shaped by the digital condition as large numbers of people involve themselves in contentious negotiations of meaning in ever more dimensions of life, from the trivial to the profound. They are making use of the capacities of complex communication infrastructures, currently dominated by social mass media such as Twitter and Facebook, on which they have come to depend.

Amidst a confusing plurality, Felix Stalder argues that are three key constituents of this condition: the use of existing cultural materials for one's own production, the way in which new meaning is established as a collective endeavour, and the underlying role of algorithms and automated decision-making processes that reduce and give shape to massive volumes of data. These three characteristics define what Stalder calls 'the digital condition'. Stalder also examines the profound political implications of this new culture. We stand at a crossroads between post-democracy and the commons, a concentration of power among the few or a genuine widening of participation, with the digital condition offering the potential for starkly different outcomes.

This ambitious and wide-ranging theory of our contemporary digital condition will be of great interest to students and scholars in media and communications, cultural studies, and social, political and cultural theory, as well as to a wider readership interested in the ways in which culture and politics are changing today. This book provides a comprehensive introduction to the conversational interface, which is becoming the main mode of interaction with virtual personal assistants, smart devices, various types of wearables, and social robots. The book consists of four parts: Part I presents the background to conversational interfaces, examining past and present work on spoken language interaction

with computers; Part II covers the various technologies that are required to build a conversational interface along with practical chapters and exercises using open source tools; Part III looks at interactions with smart devices, wearables, and robots, and then goes on to discuss the role of emotion and personality in the conversational interface; Part IV examines methods for evaluating conversational interfaces and discusses future directions.

- Presents a comprehensive overview of the various technologies that underlie conversational user interfaces;
- Combines descriptions of conversational user interface technologies with a guide to various toolkits and software that enable readers to implement and test their own solutions;
- Provides a series of worked examples so readers can develop and implement different aspects of the technologies.

Living in Digital Worlds: Designing the Digital Public Space

Naomi Jacobs, Rachel Cooper,

Routledge, 2018

Living in Digital Worlds investigates the relationship between human society and technology, as our private and particularly our public lives are increasingly undertaken in spaces that are inherently digital: digital public spaces.

The book unpicks why digital technology is such an inextricable part of modern society, first by examining the historical relationship between technological development and the early progression of human sociality. This is then followed by an examination of the ways in which modern life is currently being impacted by the expansion of digital information and devices into multiple aspects of our lives, including focuses on privacy, bias and ownership in digital spaces. Finally, it explores potential future developments and their implications, and proposes that it is crucial to consider the design of technology and systems in order to support a positive and beneficial direction of change.

Each chapter includes case studies, primarily drawn from The Creative Exchange, a fiveyear programme which ran from 2012 to 2016 to explore the notion of the digital public space through collaborative cross-sector research.

Museum Experience Design: Crowds, Ecosystems and Novel Technologies

Arnold Vermeeren, Licia Calvi, Amalia Sabiescu,
Springer, 2018

This state-of-the-art book explores the implications of contemporary trends that are shaping the future of museum experiences. In four separate sections, it looks into how museums are developing dialogical relationships with their audiences, reaching out beyond their local communities to involve more diverse and broader audiences. It examines current practices in involving crowds, not as passive audiences but as active users, co-designers and co-creators; it looks critically and reflectively at the design implications raised by the application of novel technologies, and by museums becoming parts of connected museum systems and large institutional ecosystems.

Overall, the book chapters deal with aspects such as sociality, creation and sharing as ways of enhancing dialogical engagement with museum collections. They address designing experiences – including participatory exhibits, crowd sourcing and crowd mining – that are meaningful and rewarding for all categories of audiences involved. *Museum Experience Design* reflects on different approaches to designing with novel technologies and discusses illustrative and diverse roles of technology, both in the design process as well as in the experiences designed through those processes. The trend of museums becoming embedded in ecosystems of organisations and people is dealt with in chapters that theoretically reflect on what it means to design for ecosystems, illustrated by design cases that exemplify practical and methodological issues in doing so.

Written by an interdisciplinary group of design researchers, this book is an invaluable source of inspiration for researchers, students and professionals working in this dynamic field of designing experiences for and around museums.

**The Materiality of Interaction: Notes on the Materials of
Interaction Design**

Mikael Wiberg,

The MIT Press, 2018

A new approach to interaction design that moves beyond representation and metaphor to focus on the material manifestations of interaction.

Smart watches, smart cars, the Internet of things, 3D printing: all signal a trend toward combining digital and analog materials in design. Interaction with these new hybrid forms is increasingly mediated through physical materials, and therefore interaction design is increasingly a material concern. In this book, Mikael Wiberg describes the shift in interaction design toward material interactions. He argues that the “material turn” in human-computer interaction has moved beyond a representation-driven paradigm, and he proposes “material-centered interaction design” as a new approach to interaction design and its materials. He calls for interaction design to abandon its narrow focus on what the computer can do and embrace a broader view of interaction design as a practice of imagining and designing interaction through material manifestations. A material-centered approach to interaction design enables a fundamental design method for working across digital, physical, and even immaterial materials in interaction design projects.

Wiberg looks at the history of material configurations in computing and traces the shift from metaphors in the design of graphical user interfaces to materiality in tangible user interfaces. He examines interaction through a material lens; suggests a new method and foundation for interaction design that accepts the digital as a design material and focuses on interaction itself as the form being designed; considers design across substrates; introduces the idea of “interactive compositions”; and argues that the focus on materiality transcends any distinction between the physical and digital.

The Wiley Handbook of Human Computer Interaction Set

Kent Norman, Jurek Kirakowski,

Wiley, 2018

Once, human-computer interaction was limited to a privileged few. Today, our contact with computing technology is pervasive, ubiquitous, and global. Work and study is computer mediated, domestic and commercial systems are computerized, healthcare is being reinvented, navigation is interactive, and entertainment is computer generated. As technology has grown more powerful, so the field of human-computer interaction has responded with more sophisticated theories and methodologies. Bringing these developments together, The Wiley Handbook of Human-Computer Interaction explores the many and diverse aspects of human-computer interaction while maintaining an overall perspective regarding the value of human experience over technology.

Designing Across Senses: A Multimodal Approach to Product Design

Christine W. Park, John Alderman,
O'Reilly, 2018

Today we have the ability to connect speech, touch, haptic, and gestural interfaces into products that engage several human senses at once. This practical book explores examples from current designers and devices to describe how these products blend multiple interface modes together into a cohesive user experience.

Authors Christine Park and John Alderman explain the basic principles behind multimodal interaction and introduce the tools you need to root your design in the ways our senses shape experience. This book also includes guides on process, design, and deliverables to help your team get started.

The book covers several topics within multimodal design, including:

New Human Factors: learn how human sensory abilities allow us to interact with technology and the physical world

New Technologies: explore some of the technologies that enable multimodal interactions, products, and capabilities

Multimodal Products: examine different categories of products and learn how they deliver sensory-rich experiences

Multimodal Design: learn processes and methodologies for multimodal product design, development, and release

Anthropology-Based Computing: Putting the Human in Human-Computer Interaction

John Brown,
Springer, 2018

We have always built tools to improve our productivity and help us lead better lives; however we find ourselves constantly battling against our new computerized tools, making us less productive and putting our health and our lives at risk. This book looks at Human-Computer Interaction (HCI) from a truly human-centred perspective; focusing on human physiology and psychology rather than the motley series of brilliant innovations, glorified mistakes, and cross-generational habits that comprise the computer-centred HCI that we practice today.

This three-part guide argues that human interest and calm technology need to be at the heart of HCI. It begins by exposing the inherent dangers in past and present HCI. Using his past experiences within Anthropology, Linguistics, Education, Ergonomics, Human Factors, and Computer Science the author introduces and explores the theory of 'Anthropology-Based Computing' (ABC) as well as a new ideas like Dynamic Environmental Focus (DEF), a new model of General Human Interaction (GHI), and a new triune model of the brain: Brown's Representation of Anthropogenic Interaction in Natural Settings (BRAINS). Detailed illustrations show how HCI can be improved by considering how human bodies and brains actually work. The final part is a series of simple illustrated experiments, each applying an aspect of ABC to improve the way our computers and computerized devices treat us.

Anthropology-Based Computing is written for those who work with computers, not just those who work on them. Students and researchers in Design and Psychology, and Computer Scientists as well, will benefit from seeing what is missing from the devices that are already in place, why that is, and how to make the practical changes that will immediately improve the physiological and

psychological experience of using phones, on-board navigation systems, and the countless other computers we use at work and at home today and will continue to use in the future.

WE: ROBOT: The robots that already rule our world

David Hambling,

Aurum Press, 2018

"For someone interested in practical present day robotics it's a treasure trove. A book-sized Top Trumps rove across the technical domain, with each section containing a photo of the precise robot, an overview of its main components and some context for its aims and purposes." - Electronics Weekly

Robots exist all around us. They populate our factories, assist our surgeons and have become an integral part of our armed forces. But they are not just working behind the scenes – impressive inventions such as free-roaming hoovers take care of your household chores and the iPal is set to become your closest friend.

David Hambling reveals the groundbreaking machines – once the realm of science fiction – that are by our sides today, and those that are set to change the future forever. From the Reem robocop that polices the streets of Dubai to the drones that deliver our parcels and even the uncanny Gemonoid Hi-4 built to look just like you, here are fifty unique robots that reach into every aspect of our daily lives.

We:Robot examines why robots have become embedded in our culture, how they work and what they tell us about our society and its future.

AIQ: How People and Machines Are Smarter Together

Nick Polson, James Scott,

St. Martin's Press, 2018

“There comes a time in the life of a subject when someone steps up and writes the book about it. AIQ explores the fascinating history of the ideas that drive this technology of the future and demystifies the core concepts behind it; the result is a positive and entertaining look at the great potential unlocked by marrying human creativity with powerful machines.” —Steven D. Levitt, bestselling co-author of *Freakonomics*

From leading data scientists Nick Polson and James Scott, what everyone needs to know to understand how artificial intelligence is changing the world and how we can use this knowledge to make better decisions in our own lives.

Dozens of times per day, we all interact with intelligent machines that are constantly learning from the wealth of data now available to them. These machines, from smart phones to talking robots to self-driving cars, are remaking the world in the 21st century in the same way that the Industrial Revolution remade the world in the 19th century.

AIQ is based on a simple premise: if you want to understand the modern world, then you have to know a little bit of the mathematical language spoken by intelligent machines. AIQ will teach you that language—but in an unconventional way, anchored in stories rather than equations.

You will meet a fascinating cast of historical characters who have a lot to teach you about data, probability, and better thinking. Along the way, you'll see how these same ideas are playing out in the modern age of big data and intelligent machines—and how these technologies will soon help you to overcome some of

your built-in cognitive weaknesses, giving you a chance to lead a happier, healthier, more fulfilled life.

GPS

Paul Ceruzzi,

The MIT Press, 2018

A concise history of GPS, from its military origins to its commercial applications and ubiquity in everyday life.

GPS is ubiquitous in everyday life. GPS mapping is standard equipment in many new cars and geolocation services are embedded in smart phones. GPS makes Uber and Lyft possible; driverless cars won't be able to drive without it. In this volume in the MIT Press Essential Knowledge series, Paul Ceruzzi offers a concise history of GPS, explaining how a once-obscure space technology became an invisible piece of our infrastructure, as essential to modern life as electric power or clean water.

GPS relays precise time and positioning information from orbiting satellites to receivers on the ground, at sea, and in the air. It operates worldwide, and its basic signals are free, although private companies can commodify the data provided. Ceruzzi recounts the origins of GPS and its predecessor technologies, including early aircraft navigation systems and satellites. He describes the invention of GPS as a space technology in the post-Apollo, pre-Space Shuttle years and its first military and commercial uses. Ceruzzi explains how the convergence of three major technological developments—the microprocessor, the Internet, and cellular telephony—enabled the development and application of GPS technology. Recognizing the importance of satellite positioning systems in a shifting geopolitical landscape—and perhaps doubting U.S. assurances of

perpetual GPS availability—other countries are now building or have already developed their own systems, and Ceruzzi reports on these efforts in the European Union, Russia, India, China, and Japan.



COMMANDE ET
ABONNEMENT 2018

Abonnement

La revue Interfaces numériques est disponible par abonnement dans sa version imprimée, les trois livraisons par an pour la somme préférentielle de 60 € TTC, soit 20 € TTC par ouvrage (prix spécial de souscription, franco de port).

Une simple commande à l'adresse :

bd@designersinteractifs.org

avec votre nom et vos adresses de livraison et de facturation suffit à déclencher l'abonnement pour lequel vous recevrez une facture.

Commande à l'unité

La revue Interfaces numériques est disponible à l'unité pour 25 € TTC par ouvrage, franco de port.

Une simple commande à l'adresse :

bd@designersinteractifs.org

avec votre nom et vos adresses de livraison et de facturation suffit à déclencher la livraison pour lequel vous recevrez une facture, payable à réception.

En librairie

Toutes les parutions d'Interfaces numériques sont disponibles sur commande auprès de notre distributeur Pollen.

Achévé d'imprimer par l'Université de Limoges.

© AFDI 2018

ISBN/EAN13 978-2-84932-107-5

ISSN en cours d'attribution

Dépôt légal : 2018