

Etienne Bertet
Université Lumière Lyon II



Ceci n'est pas une fille

INFOGRAPHIE 3D, LES NOUVELLES DEFINITIONS DE LA REALITE

Mémoire encadré par Jean-Claude Soulages



Girl

Artwork by Wu De

Source :

<https://www.artstation.com/artwork/4blaql>

Remerciements

Je remercie mon professeur Jean-Claude Soulages pour ses conseils de lectures avisés, mes colocataires Charlie, Mathilde et Albert qui m'ont soutenu pendant la rédaction de ce mémoire et Benjamin Kuperberg pour m'avoir fait apprécier le surréalisme de l'infographie.

Table des matières

Introduction	5
1 ^{ère} partie – Mythologie du virtuel et de la création 3D	11
1. La base du mythe	11
2. Un récit du futur – <i>The Matrix</i>	12
3. Second monde – Hypnose et conscience	12
4. Dépasser la matière	13
5. Circulation du mythe – fiction et réalité	13
Conclusion	15
2 ^{ème} partie – Le « second monde » concrètement	17
1. Le transcodage	17
2. L'infonuage	18
3. Mémoire et débit	18
4. L'immersion dans un monde virtuel	19
5. Réalité Augmentée	20
6. Réalité Augmentée : une meilleure adaptation à la démocratisation technologique	22
7. Correspondance des schémas mentaux	22
Conclusion	24
3 ^{ème} Partie – Histoire de l'art de l'infographie 3D	25
Introduction	25
1. Renaissance et mathématisation de l'art représentatif	25
2. De l'image à la matière	26
3. Le paradigme cinématographique	29
4. Hypermédias et néomédias	29
5. Les codes visuels de l'infographie 3D	31
Conclusion	36
4 ^{ème} partie – Infographie 3D et communication	39
1. L'infographie de luxe	39
2. Construire un schéma de pensée en mouvement	41
3. La simplicité graphique	42
4. Circulation de la matière numérique	42
5. Réalité Virtuelle ou Augmentée ?	44

Conclusion	44
Conclusion générale	47
Sources bibliographiques	51
Œuvres cités	52

Introduction

Depuis l'allégorie de la caverne selon Platon¹, l'humanité a toujours imaginé que l'esprit puisse être enfermé à l'intérieur d'un monde d'idées irréelles. Depuis l'apparition de l'ordinateur, l'idée de pouvoir exister à l'intérieur d'un programme informatique a fait du chemin. Des films comme *Tron* (1982)² et *The Matrix* (1999)³ ont raconté le mythe du « second monde » par le récit d'individus piégés dans des programmes informatiques. A l'ère de l'infographie et de la réalisation 3D, les images créées numériquement atteignent un niveau de ressemblance à la réalité proche de la perfection. Grâce aux techniques de reproduction du réel, l'œil humain peut ne plus distinguer ces images artificielles des images photoréalistes (telle que la réalité est capturée par un appareil photo). Par exemple, le tutoriel de Andrey Lebrov « The secret of realistic textures »⁴ explique l'importance de l'imperfection du détail pour rendre le visuel plus réaliste.

¹ L'allégorie de la caverne est expliquée par Platon dans le livre VII de *La République*.

² *Tron*, 1982, réalisé par Steven Lisberger et produit par Walt Disney Production et Lisberger/Kushner.

³ *The Matrix*, 1999, réalisé par Les Wachowski, produit par Warner Bros, Silver Pictures et Village Roadshow Pictures

⁴ En français « Le secret des textures réalistes ». Lien vers la vidéo [<https://www.youtube.com/watch?v=a8d6p-E4KSE&t=13s>]

L'infographie 3D permet-elle de construire un « second monde » selon la représentation de l'allégorie de la caverne mais en version virtuelle ? Est-ce un mythe devenant réalité ? Jusqu'où l'infographie permet-elle de concrétiser ce mythe ? Qu'est-ce que la conception d'un « second monde » change dans la construction d'un récit ? Pour communiquer ? La matière numérique peut-elle devenir un média ? Ce mémoire se veut d'explorer la conception du mythe de la caverne au vu des possibilités offertes par l'infographie 3D et d'en citer les enjeux de communication.

Basé sur une approche compréhensive⁵ des nouvelles pratiques de la numérisation et inspiré en partie par l'essai *Mythologies*⁶ de Roland Barthes ainsi que par les travaux de Claude Lévi-Strauss⁷, ce mémoire passe par la compréhension des différentes idéalizations du monde véhiculées par les fictions telles les publicités, le cinéma, les jeux vidéo et tout autres types d'œuvres qui ont recours à l'infographie 3D. La compréhension de ces récits permet alors de situer les messages dans des univers de sens que nous supposons déjà existants chez les récepteurs et d'anticiper les possibles décryptages.

L'infographie 3D exprime ici les formes numériques et virtuelles de modélisation d'objets en 3D tels qu'elles finissent affichées sur les écrans. Les logiciels de modélisation 3D sont utilisés dans l'animation, le jeu, l'architecture, la publicité ou encore le design industriel. La récente apparition des imprimantes 3D ajoute un maillon supplémentaire à la chaîne de conception des objets 3D. Si l'imprimerie 3D sera brièvement abordée, l'objet de cette recherche est avant tout la modélisation virtuelle.

Pour aborder le thème du monde virtuel, il est important de bien définir à l'avance les différents termes utilisés, afin d'éviter toute confusion. Si la question de la réalité a été réfléchie par nombre de penseurs⁸, un consensus sur l'utilisation des concepts est difficile.

⁵ *Weber et la notion de « compréhension »*, Frédéric Gonthier, Cahiers internationaux de sociologie 2004/1 (n° 116), pages 35 à 54

⁶ *Mythologies*, Roland Barthes, 1957, éd. Seuil

⁷ *La pensée sauvage*, Claude Lévi-Strauss, 1966, Plon

⁸ Nous pensons notamment à l'ouvrage *La construction sociale de la réalité* de P. Berger et T. Luckmann, 1966.

Pour cette raison, il est plus efficace de définir ici-même les termes qui seront employés par la suite. Pour commencer, le virtuel n'est pas le contraire du réel si l'on considère réel tout ce qui est perçu par l'homme. Le contraire du réel est l'irréel. Le virtuel serait plutôt l'idée de quelque chose qui n'existe pas matériellement mais qui peut faire agir. Selon le théorème de Thomas⁹, tout ce qui a une conséquence dans le réel est réel. Le virtuel fait donc partie du réel mais pour des raisons de praticité linguistique, ici, le terme « réel » désigne la réalité brute, sans numérique, le monde matériel dénué d'ordinateurs. Le virtuel désigne ce qui relève des représentations. Ici, ce seront majoritairement les productions visuelles produites par les technologies numériques (images, fichiers, etc). Le virtuel est l'expression des idées de l'humain. Ce sont des représentations par opposition à la matière. D'ailleurs, l'anglais *virtual* signifie « qui fait office de » alors que le terme français signifie plutôt « qui est à l'état de simple possibilité »¹⁰.

Le numérique est l'utilisation de signaux électriques pour coder une information. Par sa capacité de circulation extrêmement rapide, le numérique s'oppose à la matière. Il permet donc d'imaginer un monde numérique qui n'est pas soumis aux mêmes lois que la matière. C'est le cyberspace.

Le terme cyberspace est la contraction des termes « cybernétique » et « espace » et est dérivé de l'anglais « cyberspace ». Il désigne, d'après *Le Petit Robert*, un « ensemble de données numérisées constituant un univers d'information et un milieu de communication, lié à l'interconnexion mondiale des ordinateurs. » Le terme « cybernétique » est inspiré du grec « κυβερνήτης » (κυβερνήτης) qui désigne le gouvernail du navire et les directives de navigation. La cybernétique, fondée en 1948 par le mathématicien américain Norbert Wiener¹¹, étudie les systèmes de commandes à travers les notions centrales d'information, de

⁹ Il a été formulé à diverses reprises par le sociologue américain William Isaac Thomas (1863 – 1947). Sa forme la plus célèbre est : « Si les hommes définissent des situations comme réelles, alors elles sont réelles dans leurs conséquences ».

¹⁰ *Réalité virtuelle et réalité augmentée : Mythes et réalité*, Bruno Arnaldi, Pascal Guitton, Guillaume Moreau, 2018, ISTE éditions.

¹¹ *Cybernetics : or Control and Communication in the animal and the machine*, Wiener Norbert, 1961 (seconde édition), MIT Press.

communication, de signal et de rétroaction. Cette circulation des informations associée au dispositif des ordinateurs en réseau a conduit à l'utilisation du mot-valise « cyberspace ». Une conception d'un espace créé au croisement entre les technologies de calculs, les technologies médiatiques et les technologies de stockage.

La matière numérique est un concept exprimant l'idée selon laquelle la modélisation 3D, en imitant grâce à des calculs mathématiques les lois de la matière, peut être considérée comme de la matière à l'intérieur du dispositif numérique.

Pour penser le mythe de la caverne et l'emprise des illusions, l'hypnose fournit un modèle de pensée éclairant. Il s'agit du modèle d'hypnose apportée par le docteur Milton Hyland Erickson¹² (1901-1980) ou hypnose ericksonienne. Cette approche des structures de la pensée est utilisée majoritairement pour l'hypnose thérapeutique. Le modèle est poreux avec les approches linguistiques et systémiques de la communication. L'analyse de la structure de l'hypnose Ericksonienne a créé la Programmation Neuro-Linguistique (PNL). Un des principes, simple, est que le cerveau ne fait pas la différence entre l'imaginaire et la réalité matérielle. En imaginant la sensation du chocolat fondant sur la langue, le cerveau déclenche physiquement une réaction salivaire. Dans cet exemple, le texte projette une image mentale en envoyant des informations au sens du goût et de la faim. Au fur et à mesure que les différents organes sensitifs reçoivent des informations par le biais de l'imagination (goût, toucher, équilibre, etc) l'état de transe, ou la modification de l'état de conscience, devient de plus en plus profond. Selon ce modèle, les manettes des consoles comme la Xbox (Microsoft) ou la PlayStation (Sony) ont des manettes vibrantes. Les vibrations agrémentent l'expérience du joueur grâce aux quelques dizaines de variations disponibles. Le modèle d'hypnose ericksonienne suppose que la vie est l'expérience d'une succession d'états de conscience dans des environnements plus ou moins immersifs. Elle rend compte de l'importance du recouvrement des sens pour considérer le pouvoir immersif de l'expérience.

¹² *Traité pratique de l'hypnose : La suggestion indirecte en hypnose clinique*, Erickson H. Milton, Ernest L. Rossi, & Sheila I. Rossi, 1976.

Ce mémoire est composé de quatre parties. La première partie concerne une description la plus détaillée possible du mythe de la caverne à l'époque du virtuel. Cette première partie rend compte des supports de circulation du mythe. La deuxième partie est un état des lieux plus détaillé des évolutions techniques qui permettent l'adéquation de ce mythe au monde réel. La troisième partie replacera le développement de la modélisation 3D dans une histoire des mouvements graphiques et artistiques et développera les codes visuels disponibles de la modélisation 3D. La quatrième partie, enfin, s'intéresse à l'utilisation qui est faite de l'infographie 3D en communication des organisations.

1^{ère} partie – Mythologie du virtuel et de la création 3D

De quelle pensée découle les récits de la modélisation 3D ? Considéré sous le prisme de l'allégorie de la caverne, ces récits sont accompagnés de pratiques qui laissent des traces visibles dans l'espace des sociétés. Subtil mélange entre science et pensée magique, l'infographie 3D produit des représentations du monde dans lesquelles elle se représente elle-même.

1. La base du mythe

Les techniques d'infographies 3D utilisées dans de plus en plus d'œuvres racontent des histoires qui deviennent des théories, puis des croyances en de possibles futurs. Lévi-Strauss parle de mythes fondateurs. Un mythe est une histoire (fictive ou réelle) qui donne à un groupe une justification de son existence. Ces mythes donnent une légitimité aux modes de vie du groupe et ces modes de vie s'orientent en fonction de ces mythes. Un des nombreux mythes des sociétés occidentales est le mythe du progrès. Ce mythe du progrès raconte que l'être humain peut améliorer sa condition grâce au progrès technique. Cette idée de progrès est largement diffusée par le courant philosophiques des Lumières. Kant explique que l'humain doit sortir de l'« état de tutelle »¹³ (Kant) et commencer à penser par soi-même. Les interdits religieux sont levés et la science prend une place de plus en plus grande dans la pensée et la matérialité des sociétés occidentales. Les sciences sont enseignées dans les écoles, les inventions augmentent exponentiellement jusqu'à ce que la science propose un nouveau mythe fondateur : la théorie du Big Bang.

¹³ *Qu'est-ce que les Lumières ?* Emmanuel Kant, 1784, essai.

2. Un récit du futur – *The Matrix*

La société occidentale se projette donc constamment dans le futur. Avec des phrases emblèmes comme : « On n'arrête pas le progrès ». Et pour se projeter dans le futur, on peut parler de « mythes projecteurs » : des récits sur la nature humaine et les raisons de son existence et qui nous permettent d'envisager ce qui est à venir. Des fictions utopiques ou dystopiques proposent des représentations du monde à venir. Parmi ces fictions, l'œuvre de cinéma fictif *The Matrix* est sans équivoque le film qui popularisa un des plus puissants mythes projecteurs concernant l'infographie 3D. Sorti en 1999 et réalisée par les sœurs Wachowski, *The Matrix* est l'histoire d'une humanité vivant dans un monde virtuel en étant persuadé que c'est le monde réel. La conscience humaine est transférée à l'intérieur d'un complexe et puissant logiciel : la matrice. Matrix propose donc la possibilité d'une confusion absolue entre le réel et le virtuel. On peut appeler « mythe de la matrice » cette variante du mythe de la caverne.¹⁴

3. Second monde – Hypnose et conscience

Le mythe de la matrice est défini par quelques caractéristiques. Premièrement, le monde virtuel recouvre tous les sens humains. Deuxièmement, les individus n'ont pas conscience d'être dans un état de transe hypnotique. Le recouvrement des sens, ou immersion, est un principe utilisé par l'hypnose autant que le marketing sensoriel. Il vise à faire vivre une expérience à l'individu en communiquant par le canal des sens. *The Matrix* propose donc un récit de recouvrement des sens inconscient grâce à un monde virtuel. A l'inverse, le film *Ready Player One* (Spielberg, 2018, adapté du roman *Player One* d'Ernest Cline, 2011) présente un

¹⁴ Lire aussi *Matrix, machine philosophique*, 2003, multiples auteurs, éd. Ellipse

monde dans lequel les humains passent une grande partie de leur temps libre dans l'OASIS, un jeu vidéo extrêmement immersif et dont les enjeux débordent sur le monde réel. Dans cet univers, les individus vivent une expérience de recouvrement des sens tout en étant conscients. On peut donc distinguer deux conceptions de l'immersion virtuelle : celle d'un être humain qui n'est pas conscient de sa condition et n'est donc pas libre (*The Matrix*) et celle de l'être humain conscient et maître du monde virtuel dans lequel il évolue. Dans les deux cas, ces mythes appartiennent à la catégorie du « second monde ».

4. Dépasser la matière

Le mythe du second monde est le récit d'un univers rendu possible par la technique humaine et qui permettrait de s'extraire de la condition matérielle. Car la matière étant limitée, un monde uniquement virtuel ou numérique permettrait de transcender les limites de l'expérience. Toutefois, nous apercevons petit à petit les limites de ce projet. Concrètement, les flux d'informations générés par les technologies numériques nécessitent une grande quantité d'énergie qui augmente sans cesse. De plus, les appareils de stockage tels que les CD et les outils de stockages sont périssables. Le virtuel est donc toujours dépendant de la matière en amont mais le mythe du second monde est aujourd'hui très présent, l'idée de l'être humain créateur de son propre environnement, transcendant ainsi les lois de la nature, est le mythe projecteur le plus présent dans les technologies du numérique.

5. Circulation du mythe – fiction et réalité

Mais à travers quelle matérialité ce mythe s'actualise-t-il ? Et quelle rôle l'infographie 3D joue-t-elle ? Comme dit précédemment, ce mythe circule grâce aux fictions qui le narrent. Dans les cultures orientales également, de nombreux récits introduisent un transfert d'un individu réel à l'intérieur d'un logiciel de jeu vidéo, la simulation devenant soit plus intense soit la vraie vie

du personnage (Overlord, Sword Art Online, Half-Prince). Mais ce mythe ne passe pas qu'à travers des œuvres de fiction. Il passe également par des avancées technologiques quant aux capacités du numérique à capter et à reproduire le réel. Pour exemple, la photo à 195 milliards de pixels de Shangaï¹⁵ prise par l'entreprise chinoise Jingkun Technology. La technologie de réseau Internet 4G joue pour beaucoup. De nombreuses entreprises se sont engouffrées dans le portail des technologies du numérique et leurs progrès autant que leur réussite suscitent de nombreux fantasmes d'un monde tout numérique.

La numérisation a permis à nos sociétés de produire un mythe du second monde dans lequel l'être humain est soit conscient soit inconscient de sa condition. Le cinéma a joué un rôle majoritaire dans la diffusion des récits concernant le mythe du second monde. En particulier l'augmentation constante de l'utilisation des effets spéciaux dans le cinéma et la vidéo ont largement contribué à produire une nouvelle conception du monde, portée par une évolution des formes visuelles diffusées. Alors qu'il y a quelques années le recours aux effets spéciaux dans le cinéma était encore rare, c'est aujourd'hui une norme cinématographique¹⁶. Les formes visuelles ont pris l'habitude de produire des univers qui n'existent pas tout en étant photoréaliste, construisant une confusion sur la réalité des images.

Depuis que cet usage des effets spéciaux est devenu si courant, de plus en plus de films utilisent l'infographie pour produire des univers fictifs, futuristes ou parallèles. Le genre de récits qui circule est alors celui d'un monde dans lequel l'imaginaire remplace la matière. Ce récit transite également via l'augmentation constante des possibilités de circulation de ces représentations dans le cyberspace et est justifié par la difficulté croissante de faire abstraction de l'état de notre planète en ce qui concerne les problématiques du climat et de nos ressources. Ces récits imaginant une fuite dans le virtuel sont accompagnés par des récits de fins inévitables de la production matérielle.

¹⁵ Lien vers la photo [<http://sh-meet.bigpixel.cn/?from=groupmessage&isappinstalled=0>]

¹⁶ Lev Manovich explique l'évolution du cinéma pour appréhender les nouvelles technologies médiatiques. *Le langage des nouveaux médias*, Lev Manovich, 2011, Les presses du réel.

Conclusion

Le mythe de la caverne a évolué en une représentation d'une caverne constituée d'images numériques. Ce récit est supporté par de nombreuses œuvres de fiction qui se sont déployées à grande échelle. En utilisant les technologies de l'infographie 3D, le cinéma a pu produire des récits complexes de cavernes virtuelles dans lesquels l'individu dépasse les lois de la matière. Dans ces récits, l'individu peut alors perdre sa connexion avec le réel en étant en totale immersion dans le monde virtuel mais il peut également évoluer dans un monde virtuel en ayant conscience des enjeux du réel.

2ème partie – Le « second monde » concrètement

Le mythe d'une caverne virtuelle se cristallise par certaines avancées technologiques. Si ces technologies permettent en quelque sorte d'aller au-delà de la matière, certaines contraintes ancrent le récit des cavernes virtuelles dans la réalité. Les technologies d'immersion virtuelles se décomposent en deux sous-parties, la Réalité Virtuelle et la Réalité Augmentée. Les deux découlent d'une même conception mythique de la réalité mais proposent des schémas de pensée et de communication différents.

1. Le transcodage

Le transcodage est une condition sinequanone à la construction d'un « monde numérique ». A la base, chaque logiciel utilise son propre code pour produire ce pour quoi il est fait : images, texte, son, calcul, etc. Les fichiers sont ensuite indiqués comme étant codé d'une certaine manière grâce à l'extension du nom de fichier (.docx, .html, .pproj, etc). Certains logiciels, comme VLC, agissent comme des lecteurs et permettent de lire de nombreux codes différents. Ainsi, les langages des différents logiciels ne sont plus un blocage grâce à une multiplicité des décodeurs. C'est le transcodage. C'est ce principe qui permet au réseau Internet de faire voyager des données indépendamment de leurs codes. Bien sûr, certains codes ne sont déchiffrables que par certains logiciels. Ce qui est important, c'est que la plupart des logiciels offrent la possibilité d'émettre leurs données via des codes standards, tels .pdf ou .mp4, et sont ainsi lisibles par tous.

Ce principe offre la possibilité d'imaginer un monde numérique sans barrière extrêmement vaste. C'est-à-dire un monde différent du monde matériel où la circulation est beaucoup plus contraignante, parce qu'elle est soumise aux lois physiques. Dans le monde numérique, ce qui circule n'est que de l'électricité. La circulation est soumise à la limite de vitesse de l'électricité

et à l'installation des câbles pour la faire circuler. Et la technologie de la 4G et la Wi-Fi généralisée propose même que le câble ne soit plus un problème.

2. L'infonuage

Le transcodage est un principe de plus en plus respecté. Depuis quelques années, l'Etat français a décidé de passer au tout-numérique. Désormais, les appels téléphoniques passent par Internet en attendant que la génération des téléphones fixes disparaisse. Les télécommunications passent désormais toutes par Internet. La définition par le terme « couverture réseau » semble appropriée pour parler d'un réseau synaptique à grande échelle qui se déposerait doucement sur l'ensemble de la société. Un « textile » comme dirait Roland Barthes, un enchevêtrement de circulation de sens. On parle également d'« infonuagique », combinaison des termes « informatique » et « nuage ». Le mythe du second monde, matériellement, est plus une couche de réalité ajoutée qu'une caverne de recouvrement des sens. Des technologies de stockage « flottant » comme le Cloud d'Apple ou le Drive de Google permettent de faire des aller-retours entre l'infonuage et nos terminaux (ordinateurs, smartphones).

3. Mémoire et débit

La limite des réseaux Internet reste le débit. En 2019, nous sommes à la 4G. L'opérateur de téléphonie mobile Orange annonce un débit de cinquième génération, la 5G, entre 2020 et 2022. Ce débit permettrait un débit cent fois plus grand que la 4G. Un des grands défis de la modélisation 3D est le poids des fichiers. Par exemple, le jeu Final Fantasy XIII de Square Enix sorti en 2009 au Japon et en 2010 en Europe et Amérique du Nord a la particularité d'être contenu sur trois CDs en raison de la quantité d'informations visuelles contenues dans le jeu (3 CD sur Xbox 360 et 1 CD Blu-Ray sur PlayStation 3). Final Fantasy XIII est un jeu très long (un minimum de cinquante heures de jeu) et très beau en termes de graphisme et modélisation 3D. La quantité de détails est continuellement surprenante et le jeu se range plus du côté

d'une œuvre cinématographique que d'un jeu interactif. L'histoire suit une ligne temporelle bien définie et généreusement parsemée de cinématiques qui offrent l'occasion au joueur de contempler la complexité du monde qu'il peut visiter.

Si les jeux en 3D sont largement répandus sur les smartphones, la complexité des univers virtuels est limitée par la mémoire de stockage que ces appareils permettent.

4. L'immersion dans un monde virtuel

La réalité virtuelle est un genre d'expérience qui appartient à la catégorie du recouvrement des sens : le joueur est physiquement au sein d'un dispositif contraignant, dépendant d'une console de salon volumineuse, de l'écran à laquelle elle est branchée, de la manette qui procure des informations tactiles grâce aux vibrations. La console est également un coût élevé et le jeu vidéo en lui-même également. Le corps physique du joueur est donc très peu impliqué dans l'action et le monde réel également.



1 Les personnages principaux de Final Fantasy XIII

Final Fantasy XIII propose une expérience d'immersion. L'objectif est similaire à celui de *Matrix* : construire un second monde virtuel le plus complexe possible. Si le monde immersif est bien souvent à la base de ce genre d'entreprise, différentes façons d'y arriver sont mises en œuvre. Certaines expériences se constituent en « Open World » : une réalité virtuelle qui

favorise l'interactivité avec le joueur. De cette façon, le joueur ne se sent pas prisonnier de l'expérience (exemple : le jeu *Far Cry 3*, 2012, Ubisoft). En opposition, le jeu *Final Fantasy XIII* est un jeu « en couloir » qui laisse très peu de place à l'initiative personnelle du joueur. Le récit du monde immersif est construit par une qualité graphique irréprochable, un travail de modélisation du monde virtuel absolument titanesque.

5. Réalité Augmentée

Au contraire du principe d'immersion, d'autres jeux prennent le parti de se mélanger à la réalité. C'est le cas de *Pokémon Go*, un jeu vidéo de Réalité Augmentée développé par Niantic (San Francisco) et sorti en 2016. Dans ce jeu téléchargeable sur son smartphone, le joueur se déplace dans l'espace réel pour capturer de petites (ou grosses) créatures. L'espace du jeu se superpose à l'espace réel. C'est la Réalité Augmentée.



2 Capture d'écran du jeu "Pokémon Go". On y voit la créature et le jeu superposés aux rues de la ville.

La Réalité Augmentée, ou AR, est une des directions possibles de la numérisation de la société. Ce procédé numérique de virtualisation de la réalité colle au mythe du second monde. Contrairement au transfert total de la conscience dans un monde numérique comme cela est proposé dans les films de science-fiction, l'ajout d'une réalité virtuelle à la réalité préexistante est matériellement possible et est concrètement déjà présente. Des propositions comme le

projet Google Glass, qui proposait des lunettes à réalité augmentée, permettent d'envisager une évolution dans ce type d'univers. Ce projet est similaire à l'Oculus Rift.



4 L'Oculus rift couvre le sens de la vue et implique le corps physique du joueur dans la Réalité Virtuelle. Source : Google images



4 Les Google Glass sont équipées d'un écran miniature pour hybrider vision réelle et vision virtuelle. Source : Google images

Commercialisé en 2016 par la société Oculus VR, l'Oculus Rift est un gros masque qui colle l'écran aux yeux du joueur pour augmenter son champ visuel dans le jeu et le couper du visuel du monde extérieur. C'est un principe d'immersion qui fait appel au recouvrement des sens, à l'hypnose. C'est le mythe de *The Matrix*. Et si le projet Google Glass ressemblait à l'Oculus Rift, la paire de lunette permet mobilité et interaction dans l'espace extérieur. Cette utilisation du virtuel est donc assez éloignée de l'expérience immersive puisqu'elle offre un complément d'informations et non pas un remplacement. La confusion entre ces deux approches du virtuel existe cependant. Le jeu Pokémon Go s'est fait reprocher de camoufler la réalité par du virtuel. Certains utilisateurs/joueurs auraient traversé des routes sans regarder autour d'eux, trop immergés dans le monde virtuel proposé par l'application. Le développeur Niantic a donc développé un système prévenant les individus lorsqu'ils traversent la route et empêchant l'utilisation du jeu en voiture. L'objectif de la Réalité Augmentée n'est pas une immersion dans le virtuel mais une adéquation au réel.

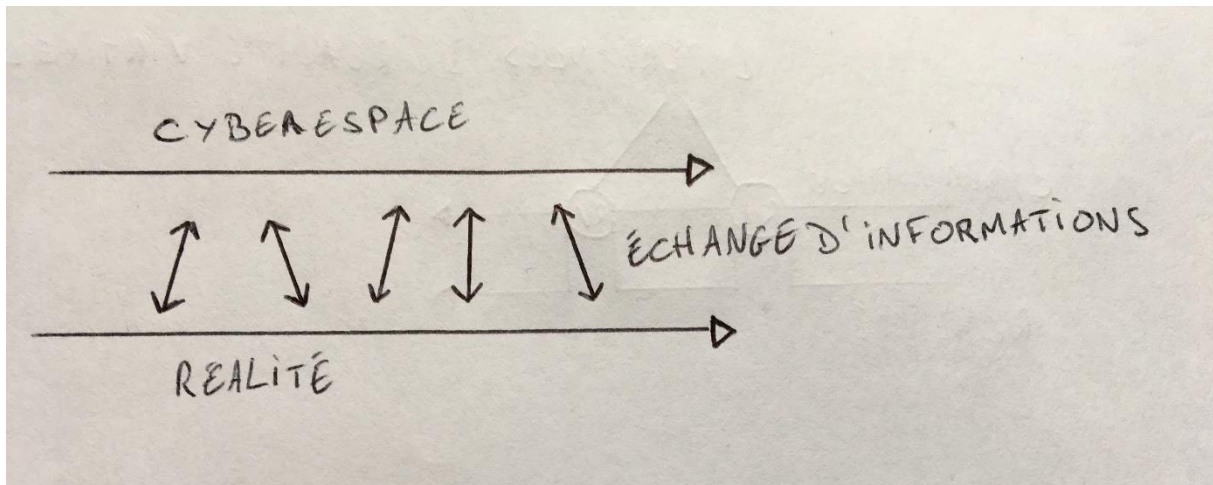
6. Réalité Augmentée : une meilleure adaptation à la démocratisation technologique

Niantic présente aujourd'hui des projets d'amélioration de l'AR, notamment un programme grâce auquel les créatures virtuelles interagissent en temps réel avec la réalité filmée du smartphone¹⁷. La Réalité Augmentée bénéficie de la large démocratisation des smartphones pour s'en servir comme terminaux utilisables par une grande partie de la population. La capacité de transcodage qui permet de créer beaucoup plus de lien. Les technologies d'immersion numérique, elles, nécessitent un équipement spécifique, difficilement mobile et des données non transcodables. Un individu possédant une Xbox ne peut pas communiquer numériquement avec son ami qui joue sur une Nintendo Switch. De plus, le virtuel d'immersion requiert une implication de l'individu dans un temps délimité. On joue à la console pendant un certain temps puis on doit aller quelque part ailleurs, faire autre chose. Les consoles portatives posent plus de confusion. Les smartphones peuvent être considérés comme des consoles portatives. Mais ils ont cela de plus qu'ils ne sont pas que des consoles. Ce sont des outils de tous les jours. Utilisés tous les jours, toujours à portée de main, le smartphone permet au monde virtuel de ne plus être délimité par l'espace et le temps. Le smartphone colle à la conception de l'individu. Ce qui permet à ce terminal d'évoluer en même temps que lui à travers l'espace et le temps.

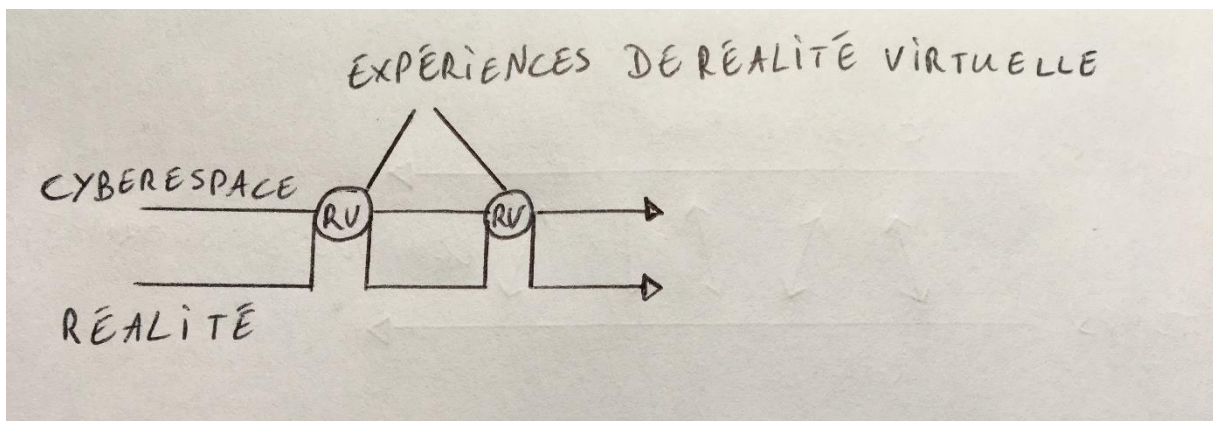
7. Correspondance des schémas mentaux

¹⁷ Lien vers la vidéo [<https://youtu.be/7ZrmPTPgY3I>]

La Réalité Augmentée correspond beaucoup au schéma du monde en double parallèle. Un monde réel en constante communication avec la « couverture réseau » donnant accès au cyberspace numérique.



6 Système de relation Réel - Virtuel en Réalité Augmentée



5 Système de relation Réel - Virtuel en Réalité Virtuelle

L'immersion en Réalité Virtuelle requiert en revanche une coupure avec la réalité. Si l'individu est beaucoup plus proche d'un état d'hypnose qu'en Réalité Augmentée, l'expérience est également limitée dans le temps. En effet, il est encore nécessaire d'exister dans la réalité matérielle pour manger, boire ou aller aux toilettes, même s'il est actuellement possible de vivre sans quitter son appartement. Elle est également limitée dans l'espace en raison d'une complexité du dispositif proportionnelle à l'immersion proposée. Un jeu de RV sur smartphone est faible en immersion mais on peut y jouer dans le métro. Installer son smartphone sur un Oculus Rift permet une plus grande immersion, mais tous les lieux ne sont pas aptes à héberger cette expérience.

L'expérience de Réalité Virtuelle est faite de coupures, d'aller-retours avec le réel, tandis que la Réalité Augmentée est une expérience illimitée dans le temps et l'espace de la couverture réseau. La Réalité Augmentée est donc plus proche du mythe du second monde : parce qu'on ne peut pas numériser la conscience, on fait apparaître le virtuel dans le réel.

Conclusion

Le transcodage et le cyberspace accessible sous la forme de l'infonuage permettent la concrétisation d'un monde de données superposé à la réalité. Les problématiques de débit, de stockage et de consommation d'énergie ancrent ce monde virtuel dans des problématiques matérielles et permettent d'entrevoir des limites technologiques. La configuration actuelle de la démocratisation technologique et l'importance majeure de la réalité dans la vie décrit un schéma d'hybridation, de coexistence du réel et du virtuel qui correspond au schéma de fonctionnement de la Réalité Augmentée.

3^{ème} Partie – Histoire de l’art de l’infographie 3D

Introduction

Cette partie du mémoire vise une réflexion sur les changements de paradigmes¹⁸ visuels. En considérant l’infographie 3D comme forme artistique et non seulement comme support commercial, on observe que ces formes visuelles peuplent notre environnement, de la mise en page d’un journal à la publicité, la création assistée par ordinateur est omniprésente. Pourtant, il ne semble pas évident de considérer ces créations comme nouveau paradigme. On peut expliquer cette invisibilité en raison du manque de considération artistique vis-à-vis de créations souvent à but commercial, qui s’accomplit grâce à une division des tâches comprenant celle de la création artistique. Les créations sont apparentées à une logique entrepreneuriale et une différence de vocabulaire sépare le monde du commerce de celui de l’art. Un infographiste n’est pas appelé un artiste de 3D alors qu’un individu qui sculpte est appelé un sculpteur. Le terme « graphiste » ou « graphic designer » plutôt qu’« artiste » coupe les ponts avec un univers de réflexion sur l’évolution des formes artistiques des sociétés.

1. Renaissance et mathématisation de l’art représentatif

Les mouvements artistiques de la Renaissance se caractérisent par l’utilisation de procédés rationnels pour reproduire la réalité. L’art religieux qui dominait jusqu’alors fournissait des représentations du réel qui correspondait plus à la vision de l’esprit qu’à la vision de la matière. Les images n’étaient pas structurées selon des règles de perspectives. Les

¹⁸ Le terme de paradigme est utilisé par Thomas Samuel Kuhn, en 1962, dans *La structure des révolutions scientifiques*.

personnages les plus importants étaient représentés plus gros et plus grands. L'Eglise ne cherchait pas à produire un trompe-l'œil. C'est là la différence radicale des deux mouvements picturaux et idéologiques. Tandis que l'Eglise condamne le mythe de la caverne et, à l'instar de Platon, propose une ouverture au monde des idées et à la spiritualité, les représentations de la Renaissance, elles, refont la part belle aux trompe-l'œil et au plaisir de leur contemplation. Les mécanismes de reproduction de la réalité se mathématisent, des règles de perspectives sont construites et diffusées, l'espace de la toile est quadrillé et l'utilisation des couleurs permet de créer des illusions de lumière. C'est une utilisation de la géométrie qui permet de calculer le monde pour le représenter tel que l'œil le voit. L'Homme se pense dans un monde de formes et de lois mathématiques, tel l'Homme de Vitruve de Léonard Da Vinci.

Biologiquement, l'aire dédiée à la compréhension des formes dans le cerveau est plus importante que chez la plupart des animaux. Il semble donc évident qu'une partie de notre culture soit basée sur cette usage des formes. L'accès à la compréhension des lois géométriques ont permis à la science de progresser, de comprendre le mouvement des planètes autant que de produire des avions. Du style baroque au minimalisme, la quantité et la complexité des formes varient selon les époques. Reste que la capacité à représenter le réel semble étroitement lié à la faculté de le comprendre.

A l'ère de l'ordinateur et des calculs automatisés, les logiciels de graphisme sont les dignes héritiers de l'idéologie de la renaissance. Leur fonctionnement se base sur des règles de calculs géométriques et sur des algorithmes qui sont dans le prolongement de la mathématisation de l'art.

2. De l'image à la matière

La grande puissance de l'art représentatif est sa capacité à ressembler au vrai et donc de faire apparaître des choses qui n'existent pas de façon à produire un impact sur le spectateur. Avant l'ordinateur, la mathématisation de l'image concernait avant tout les images en 2D. En ce qui concerne la sculpture et l'architecture, l'idée passait par l'étape du dessin à plat avant d'être

finalement conçue en 3D. Grâce aux logiciels, le dessin peut maintenant se faire directement en 3D. Grâce à un changement de support, les représentations semblent devenir une matière concrète. Sur l'écran, ce n'est pourtant qu'une image. Cette image a l'avantage d'être interactive, mais c'est une succession d'images qui donnent cette illusion. Pourtant, le logiciel de modélisation 3D calcule un objet en 3D. La preuve en est que l'objet peut désormais être imprimé grâce à des imprimantes 3D. Même si les écrans n'affichent que des images plates qui produisent une illusion de 3D, différentes interfaces sont en voie de développement, afin de pouvoir, par exemple, interagir avec cette matière numérique grâce au toucher par le biais de gants-capteurs. Ces avancées technologiques rapprochent l'humanité du rêve de numériser la matière, transcendant ainsi totalement les limites de l'espace grâce à une sorte de téléportation. Pour l'instant, l'imprimerie 3D permet de faire voyager des idées de forme 3D. L'usage est toutefois limité par l'utilisation du plastique, même si différents types de plastiques aux propriétés différentes sont disponibles. De nombreux modèles d'objet 3D sont disponibles dans des banques d'objet 3D et sont utilisés pour créer des mondes virtuels. Notre société a acquis de nouvelles compétences d'illusion par l'image mais n'a pas encore réussi à imiter la matière. Il n'est pas possible de transformer le virtuel en matière autrement que par des systèmes de passerelles entre les deux univers, systèmes encore expérimentaux. Cependant ces passerelles permettent d'éviter des coûts de productions en usine. Ces coûts exorbitants sont souvent un frein à la démocratisation de certains produits. Si l'on considère aujourd'hui qu'un objet peut apparaître à n'importe quel endroit du globe sans avoir à voyager ni à être produit en usine, alors l'être humain a déjà vaincu certaines limites de l'espace. Grâce à l'imprimerie 3D, certaines illusions peuvent devenir matière.

La Réalité Augmentée, elle, permet au virtuel d'interagir avec la réalité et donc d'exister dans l'environnement réel. Le virtuel peut donner l'illusion d'interagir avec la matière. Par exemple, un smartphone peut afficher la modélisation 3D d'une sphère en train de rouler sur le sol qui est filmé par la caméra du smartphone. Le virtuel imite donc les propriétés de la matière. Jusqu'où peut mener l'imitation ? Du 10 octobre 2018 au 17 février 2019, l'Institut du Monde Arabe de Paris a présenté l'exposition *Cités Millénaires*. Les spectateurs ont pu observer des reconstructions virtuelles de bâtiments détruits par la guerre dans les villes de Mossoul (Irak) ou Palmyre (Syrie). La reconstruction de certains bâtiments emblématiques permet de garder

le souvenir de ce bâtiment. Ainsi, la culture ne s'efface pas. La proposition de l'exposition est marquante : le virtuel peut remplacer la matière dans le souvenir des gens. Grâce à une modélisation virtuelle, le bâtiment existe toujours. La modélisation joue un rôle de mémoire encore plus fort que l'image en deux dimensions. La modélisation 3D a la capacité de contenir beaucoup plus d'informations qu'une simple image ou qu'un texte.



7 Reconstruction simulée du temple de Baalshamîn à Palmyre, réduit en un amas de blocs par l'organisation Etat islamique.
Source : lemonde.fr

Certains réfugiés syriens qui se sont rendus à cette exposition ont avoué être envahi d'un sentiment de joie en voyant les monuments de leur pays natal continuer d'exister. La modélisation 3D peut donc être support de mémoire, personnelle et collective.

La modélisation 3D est donc bien ancrée comme faisant partie du réel. C'est une image qui permet de contenir une grande quantité d'information comparée à l'image en 2D. Si l'image 3D est le plus souvent affichée en 2D via un écran, elle n'en reste pas moins une représentation en 3D qui reproduit des caractéristiques de la matière puisqu'elle est produite par les mêmes calculs. Notre société a donc changé de paradigme visuel en passant d'une réflexion sur la vision des formes, l'utilisation de trompe l'œil et des règles de perspectives, à une vision sur la forme elle-même grâce au calcul géométrique du réel.

3. Le paradigme cinématographique

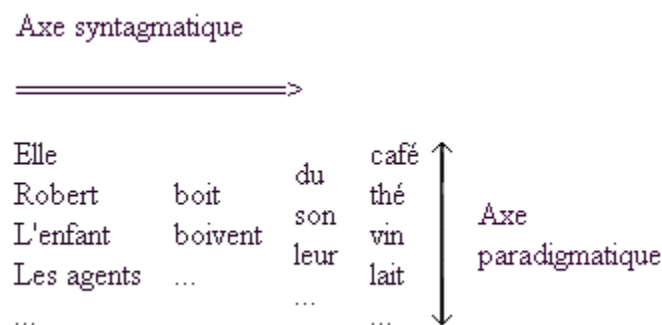
Le XXI^e siècle est marqué par la présence de nouvelles technologies médiatiques. La plus visible est Internet. Ce média est également le signe le plus visible de la mondialisation. La production médiatique de ce début de siècle est portée par l'héritage cinématographique. Dans *Le langage des nouveaux médias*, Lev Manovich¹⁹ explique que le cinéma est à la fois source et paradigme des nouveaux médias. Les nouveaux médias utilisent une conception de « cinéma élargi » qui dépasse les conditions de production et de projection traditionnelle. En effet, si le cinéma a pour principe la projection sur un écran d'une succession d'images pour créer une illusion de mouvement, le numérique a extrait ces images de leur support matériel. Le développement des technologies 3D est en grande partie due à la pérennité de l'art cinématographique dans notre société. La capacité de l'image en mouvement à se numériser et à se transcoder lui a permis d'évoluer en même temps qu'Internet. Ainsi, la vidéo a pu être distribuée à grande échelle dans la population via un canal relativement efficace et peu coûteux. L'art cinématographique a posé la vidéo comme élément visuel majeur d'Internet. La vidéo reproduit le sens de la vue sur lequel repose la majeure partie de notre rapport au monde. Les logiciels d'infographie 3D se sont développés grâce à leur application dans l'image en mouvement. Le numérique apparaît au fur et à mesure dans l'industrie cinématographique jusqu'à devenir la norme, la transfiguration numérique permettant plus de possibilités ainsi qu'un gain de place dans la production des effets spéciaux. Le cinéma hollywoodien a largement diffusé des films contenant des images modifiées numériquement, peuplant ainsi le monde de ces images artificielles. Aujourd'hui, la modélisation 3D est largement utilisée dans la production cinématographique, pour le cinéma de divertissement ou pour la publicité.

4. Hypermédias et néomédias

¹⁹ *Le langage des nouveaux médias*, Manovich Lev, 2011, Les presses du réel.

Lev Manovich utilise les néologismes d'hypermédia et de néomédia qu'il définit de la façon suivante. Un hypermédia est caractérisé par sa structure intertextuelle. Il offre la possibilité d'afficher des informations de sources différentes (exemple : une recherche sur google image) dans une même image (l'écran de l'ordinateur). Un objet néomédiatique correspond à 5 principes : représentation numérique, modularité, automatisation, variabilité et transcodage culturel. La modularité est la structure « fractale » des contenus, qui peuvent être modifiés sans toucher à la structure dont il fait partie, grâce à des phénomènes de liaison des médias. Il écrit également « Un objet néomédiatique sera défini comme étant une ou plusieurs interfaces d'une base de données multimédia. » ²⁰

Les hypermédias et néomédias sont donc des canaux d'accès au cyberspace. Qui conditionnent notre rapport à l'information. Manovich insiste sur le changement de rapport au langage. Selon lui, nous sommes en train de vivre une transformation de l'axe syntagmatique en axe paradigmatique. Selon la définition de Saussure²¹, le langage est constitué de deux axes : un axe syntagmatique (représenté horizontalement) le long duquel s'alignent les mots/concepts afin de former une phrase en entrant en relation les uns avec les autres ; un axe paradigmatique (représenté verticalement) qui contient les concepts semblables à ceux contenus dans la phrase.



8 Axes syntagmatique et paradigmatique selon Ferdinand De Saussure. Source : lettercamp.org

²⁰ *Le langage des nouveaux médias*, Lev Manovich, p.113, Les presses du réel.

²¹ *Cours de linguistique générale*, Ferdinand De Saussure, 1916, éd. C. Bally et A. Sechehaye

Selon Lev Manovich, la construction du langage néomédiatique se construirait selon la même méthode. L'axe syntagmatique est celui du récit. Il permet de construire une histoire, un message, un sens. L'axe paradigmatique a la faculté d'articuler différentes informations entre elles. Construit avec une intention, il invite au dialogue voire à l'action. L'axe paradigmatique correspond aux bases de données qui fournissent les informations nécessaires à la construction du récit. Il invite à la contemplation. Grâce aux technologies de liaison de médias, la base de données permet de modulariser le contenu d'une structure médiatique.

Ce phénomène de modularisation par base de données est également présent dans la modélisation d'un monde en 3D. Dans les jeux vidéo à bas coût, des objets 3D disponibles dans des banques d'objet 3D sont disséminés sur la carte de façon à créer un environnement virtuel 3D plus rapidement.

Si la modularisation est présente pour construire des environnements 3D en insérant des objets préparés, elle ne l'est pas pour autant lors de construction d'objets. Les logiciels offrent des bases pour construire de la matière, des sphères, des cubes ou des pantins par exemple. Pourtant, il y a peu de fichiers « open source » d'œuvres 3D. Alors que sur Internet il est aisé de copier-coller du texte, une image, une vidéo, il est en revanche difficile d'accéder au fichier 3D d'un jeu vidéo pour le transformer à sa guise. Il y a un verrouillage complet concernant les fichiers 3D.

5. Les codes visuels de l'infographie 3D

Depuis l'apparition des univers virtuels en trois dimensions, de nombreux aspects ont été explorés. Une des plus belles prouesses est de pouvoir rendre une modélisation photoréaliste. Toutefois, cela demande beaucoup de temps et de puissance de calcul. L'alternative à cette difficulté est bien souvent de produire un univers dans lequel la 3D produit un effet de réel.



9 Source : Instagram , @nick_oelschlaegel

Le réalisme et l'effet de réel peuvent être distingués. Le réalisme est un style graphique qui tente de reproduire aussi fidèlement que possible la réalité brute. Il se situe dans la lignée du trompe-l'œil. L'effet rendu est très apprécié dans le cinéma ou la publicité puisqu'il permet de modifier la perception du réel. On peut ainsi tromper le récepteur. Par exemple, l'introduction du film *Forrest Gump* (1994) est un plan séquence d'une plume descendant du ciel et arpentant les rues de la ville. Impossible à filmer à la caméra, la prise de vue est réalisée grâce à des technologies numériques. Pourtant *Forrest Gump* est un film qui raconte l'histoire d'un homme authentique. L'effet spécial, utilisé dans un objectif narratif et poétique, n'est pas présenté en tant que tel. Il est camouflé par le réalisme de l'image et permet de tromper le spectateur. A l'opposé, le spot publicitaire de Cartier, *L'Odyssée* (2012), questionne et impressionne le spectateur quant à l'utilisation des techniques de post-production. Quatre millions d'euros pour trois minutes trente utilisés pour faire voyager le spectateur dans un univers onirique.

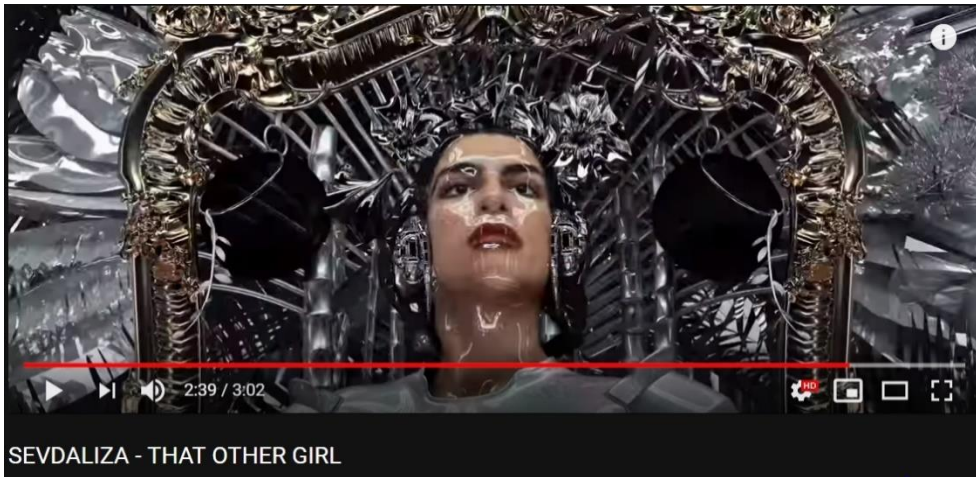
Toutefois, le réalisme ne peut être la réponse à tout. En particulier lorsque la création n'existe pas dans la réalité. Dans ce cas, la 3D peut produire un effet de réel permettant, grâce à des jeux de textures et de mouvement, de faire ressembler l'image à quelque chose qui aurait pu

exister en reproduisant des signaux réels tels que le vent, les ombres ou la fluidité du mouvement. L'effet de réel permet aussi d'introduire sans trop de distinction du surnaturel dans une image réaliste. Notamment, l'introduction d'imperfections inutiles dans l'image de synthèse permet de rendre cet effet de réel²².

Les modélisations photoréalistes sont souvent très coûteuses et, heureusement, l'image de synthèse possède d'autres codes pour éviter cette sorte de malaise que l'image de synthèse peut provoquer : la vision d'une image de synthèse se voulant trop réaliste et finalement complètement déformée rend visible un écart entre la projection mentale du créateur et le résultat final. En résulte le raté. Face à des techniques chronophages, le réalisme est délaissé au profit d'un style artistique de 3D moins onéreux. Peu ou très coûteuse, parfois autant qu'une image réaliste, la 3D a développé différentes textures d'image pour produire des univers graphiques propres à chaque œuvre. La différence se joue dans le détail pour obtenir un effet de réel sans réalisme. De la fumée soulevée à chaque pas, les impacts de balles qui restent dans un mur, les rayons de lumière qui colorent la barbe d'un personnage, la reproduction fidèle du mouvement contribue à faire croire que la matière numérique évolue dans un environnement soumis aux mêmes contraintes que le monde réel. La modélisation 3D peut également être développée sans réalisme, ni effet de réel. Depuis l'apparition de ces techniques de représentation, une histoire de la 3D s'est construite, une histoire qui contient des références, de l'intertextualité. Il est alors possible de produire une image 3D volontairement sans effets de réel. C'est le cas du clip de Sevdalisa, *That other girl*, qui joue sur l'immobilité des images de synthèse pour créer un environnement faussement riche, ce qui raconte un décalage entre l'envie de représenter quelque chose, ici la richesse, et l'impossibilité de concrétiser cette envie. Ce récit colle au texte de la chanson qui parle d'être enfermé dans ses représentations de soi.

²² *L'effet de réel*, Roland Barthes, revue *Communications*, 1968, n°11, p. 84-89

La modélisation 3D est une forme artistique à part entière. Il n'est pas nécessaire d'être exhaustif à ce sujet. Ce qui est à noter, c'est qu'elle ne se limite pas au réalisme et que des courants visuels apparaissent comme c'est le cas pour d'autres formes d'art. Ces courants artistiques permettent d'enrichir le vocabulaire de la 3D pour pouvoir transmettre des messages complexes sans avoir recours à la reproduction complexe du réel. Ces univers visuels variés permettent de faire correspondre les styles d'images de synthèse aux propos véhiculés.



10 Capture du clip vidéo de Sevdaliza - That other girl. Source : Youtube

Lev Manovich rend également compte que le cinéma a comporté une « phase maniériste » grâce à laquelle l'image cinématographique naturalise l'image. Le cinéma a produit des techniques de montages qui permettent une naturalisation de l'image. La succession des plans et leur prise de vue ont construit un style classique qui permet de naturaliser le média, c'est-à-dire qu'il devient transparent à la conscience. Ce n'est pas le cas de l'infographie 3D qui est tout de suite repérable. L'animation 3D permet de créer une fausse réalité. Elle est donc annexée à l'illusion alors que le cinéma était à l'origine annexé à la capture du réel. Et il existe dans l'idéologie de nos sociétés la quête de la conscience de l'illusion. C'est la volonté de ne pas être sous l'emprise de quelqu'un, de ne pas se faire manipuler. Tout comme Platon mettait à distance les représentations qui nous éloignent de l'état d'éveil, il semble légitime de vouloir détecter ce qui n'est pas la réalité. Structuré sur le mythe de la ressemblance au réel, un des objectifs de la modélisation 3D selon ce mythe de la caverne est de reproduire la réalité. Un des intérêts principaux de la modélisation 3D est la simulation. La création d'une illusion virtuelle s'applique énormément au cinéma, au jeu-vidéo et aux simulateurs d'apprentissage. Les deux premiers sont des formes culturelles de masse qui participent grandement à la conception du monde. La 3D telle qu'elle est montrée dans ces images virtuelles, cherche principalement le photoréalisme. Par exemple, lors de la diffusion de *L'Odyssée* de Cartier, la

question a été « Est-ce une vraie panthère ou une modélisation 3D ? ». Ce genre d'enquête se situe au cœur de la réception du style graphique réaliste.

L'autre intérêt visible de la modélisation 3D est l'industrie qui utilise largement des maquettes virtuelles pour présenter des projets d'architecture ou pour concevoir une voiture plus en détail avant de démarrer le processus de production. Ces formes 3D, inertes, circulent très peu, ce n'est pas un média de masse. Le résultat est peu utilisé à des fins artistiques. L'export du fichier en une image 2D (image fixe ou en mouvement) est beaucoup plus intéressant au vu des possibilités de lectures offertes par les différents terminaux actuels. Pour produire de l'image 2D, la modélisation 3D n'est pas vue comme une sculpture, mais comme une technique de production de l'illusion, comme l'exprime ci-dessous une image circulant dans des communautés de modélisateurs 3D.



11 Traduction: image de gauche : rendu 3D; image de droite : modèle 3D. Source : Instagram motiondesigners

Malgré une prédominance du style réaliste et du rapport particulier à cette forme graphique, d'autres styles artistiques assument fortement une autre utilisation de la 3D. C'est le cas du « motion design », une technique de modélisation 3D intégrant une large quantité d'effets spéciaux et jouant sur les effets de mouvement de la matière numérique et de la caméra pour éditer une vidéo. Ce style se constitue en profession : les motion designers. L'œuvre est majoritairement basé sur les effets spéciaux qui produisent un effet surréaliste, impressionnant et dynamique. L'expression « motion design » pourrait être traduit par « dessin du mouvement » en ajoutant que le terme « design » permettant de définir l'activité comme étant à la croisée de l'art, de la technique et des objectifs commerciaux. L'œuvre produit souvent des effets de réel quant à la complexité du mouvement dont le dessin, le « design », est le centre. Ce style esthétique valorisant la valeur esthétique des effets spéciaux

peut aussi se coupler avec une esthétique photoréaliste selon le temps investi et les effets de textures utilisés. Une texture lisse et trop parfaite peut également être utilisée, ce qui raconte une autre histoire.

Un autre style graphique reprend les origines algorithmiques de la modélisation 3D. Ce style peut être appelé l'« effet Photoshop ». Grâce à l'utilisation du numérique et de la production par algorithmes de formes visuelles, un effet de style fait apparaître des formes parfaites. Cela donne l'impression d'un monde très lisse, sans aléatoire, où tout est littéralement calculé. Cela donne parfois des sentiments de malaise d'être face à des représentations rigides de la réalité. Pourtant, quelques effets de réel comme le calcul de la lumière, de l'ombre ou du mouvement, et l'image de synthèse 3D est déjà plus agréable à regarder. Désormais cette texture est utilisée pour construire le récit d'un monde rempli de représentations standardisées et sans nuances. Elle peut également participer à la narration sur le jeu vidéo, puisque la réalité du jeu vidéo est l'image informatisée.

L'image de synthèse devient petit à petit notre réalité. Le courant photoréaliste la conduit à représenter la réalité, la réalité comportant de plus en plus d'images infographiques l'image de synthèse en vient à se représenter elle-même. Ainsi, elle s'émancipe de son objectif de représentation de la réalité brute, matérielle, pour représenter une réalité hybride, matérielle et virtuelle.

Conclusion

L'histoire de l'infographie 3D remonte à une tradition de mathématisation du monde, de sa compréhension et de ses représentations esthétiques. Cette forme artistique d'infographie se développe sous le paradigme du cinéma et de l'image en mouvement. À l'image en mouvement s'oppose la sculpture de la matière numérique. Les deux se distinguent par des propriétés narratives différentes et des possibilités de circulation, de transcodage, différentes. Malgré l'influence du cinéma, l'infographie 3D est devenue une forme artistique à part entière

avec son langage propre et des codes qui lui sont propres. L'infographie 3D se mélange à différentes formes visuelles mais peut également se suffire à elle-même.

4^{ème} partie – Infographie 3D et communication

L'infographie 3D est de plus en plus utilisée dans les stratégies de communication. Entièrement virtuelle, elle est une des techniques de représentation les plus souples pour représenter une idée ou un concept. L'utilisation de cette technique graphique doit prendre en compte les différents codes visuels préexistant et également choisir à travers quelle configuration médiatique raconter le récit pour adapter la structure narrative aux conditions de circulation de l'information : les interfaces, les terminaux mais aussi les compétences digitales des interlocuteurs.

1. L'infographie de luxe

L'infographie peut raconter une certaine puissance économique. Par exemple, *L'Odyssée* de Cartier a coûté à l'entreprise de joaillerie de luxe quatre millions d'euros. Selon le site luxsure.fr, « Ce film est un travail d'une minutie absolue qui rappelle la précision de l'horlogerie et joaillerie. »²³ La minutie absolue est en grande partie due au réalisme des plans 3D, une illusion totale (à l'exception d'un dragon) dans laquelle le spectateur ne distingue plus le matériel et le virtuel. Sémiologiquement, il y a une analogie entre la précision de la modélisation 3D et celle du bijoutier. Sorti en 2012, la complexité du réalisme de la modélisation a coûté très cher et le public le sait. C'est donc une infographie de luxe qui permet une distinction entre les entreprises capables de se l'offrir et celles qui n'en n'ont pas les moyens.

L'infographie 3D permet également une conception beaucoup plus proche de l'imaginaire que le matériel. C'est en quelque sorte une représentation pure de la pensée. Une publicité en

²³ Lien vers l'article <https://www.luxsure.fr/2012/03/12/retour-sur-lodysee-de-cartier/>

modélisation 3D peut adopter une structure de récit onirique²⁴. C'est-à-dire que les signes peuvent être posés sans relation de contexte les uns avec les autres. Le rêve n'est pas soumis à une temporalité et les concepts n'ont pas à suivre d'ordre logique. Selon cette structure, *L'Odyssée* de Cartier peut faire passer le spectateur de l'image d'une panthère marchant dans les rues de Paris à l'image de l'apparition d'un dragon en Chine. L'onirique permet d'enchaîner des scènes aux ambiances très différentes sans avoir besoin de suivre d'ordre logique. La narration a alors un fort impact suggestif puisqu'elle est épurée de causalité narrative et donc de réflexion logique de la part du récepteur. La compréhension logique de *L'Odyssée* s'arrête à la situation d'énonciation. Selon Emile Benveniste, « L'énonciation, qui est l'acte même de produire un énoncé »²⁵. Le rapport logique est la construction de l'Ethos de l'énonciateur, la structure narrative n'ayant pas de consistance argumentative autre que la condition de production du message.

A ce niveau, il y a une différence notoire entre le cinéma et la modélisation 3D. Le cinéma, pour filmer l'onirique, doit trouver des stratagèmes pour effacer le réel. Une des techniques les plus connues est le fond vert qui permet de capturer uniquement l'image de ce qui se trouve devant un grand tissu vert. La couleur verte restant peut ensuite être remplacée par des techniques de post-production. La modélisation 3D, elle, permet de créer uniquement les éléments significatifs voulu. Le récit onirique au cinéma fonctionne par soustraction alors qu'en infographie 3D il fonctionne par addition. Il est donc intéressant de réaliser des images en 3D pour obtenir un collage de signes beaucoup plus précis. Dans les faits, le spot *L'Odyssée* consiste en un mixage d'infographie 3D, d'une véritable panthère et de maquettes de cinéma. La modélisation 3D n'est donc pas le seul moteur d'illusion du réel. D'autres techniques, anciennes ou novatrices, assument également ce rôle.

²⁴ Dans *L'aventure sémiologique*, Roland Barthes fait une différence entre le récit de causalité, par lequel les événements s'enchaînent selon des suites d'actions en relation de cause à effet, et le récit onirique qui n'est pas structuré par la soumission au temps et les relations de cause à effet.

²⁵ Emile Benveniste est cité par Stéphane Mosès dans *Emile Benveniste et la linguistique du dialogue*, Revue de métaphysique et de morale 2001/4 (n° 32), pages 509 à 525.

2. Construire un schéma de pensée en mouvement

L'image numérique en mouvement permet de communiquer des schémas de pensée. Comme expliqué précédemment, l'esprit humain est en grande partie basé sur la compréhension des



12 Plan d'introduction de la publicité "Feu et Glace" de Carte Noire. Source : packshotmag.com

formes. La compréhension du monde passe également par une spatialisation des formes et donc des éléments signifiants. De cela découle l'idée de « carte mentale » (mind mapping en anglais). Il s'agit de représenter une idée, une image conceptuelle de la réalité, sous une forme géométrique simple ou par la construction de formes interagissant entre elles. Nous pensons notamment à ce phénomène lorsqu'on pense au domaine scientifique qui regorge de schémas explicatifs. L'infographie, 2D ou 3D, permet de construire l'image de façon schématique, ce qui permet d'exprimer une « cartographie ». Prenons l'exemple d'une publicité de la marque de café Carte Noire. *Carte Noire – Feu et Glace* est un spot publicitaire de 45 secondes racontant l'importance des jeux de températures lors du procédé de la torréfaction. L'image propose une distinction entre l'univers du feu et celui de la glace pour ensuite réunir ces deux opposés et faire naître le grain de café parfaitement torréfié. L'organisation des formes et leur mouvement est construit selon le schéma du Yin Yang. En plus de porter un récit complexe, le mouvement du Yin Yang permet de supporter une complexité d'éléments significatifs dans une structure simple.

Bien évidemment, cette schématisation du récit par l'image existe indépendamment de l'utilisation des effets spéciaux. Les effets de montage cinématographique permettent une compartimentation temporelle de l'information dans le déroulé du récit. Les maquettes, même si leur modularité est limitée, sont une projection de l'image de l'esprit et sont déjà une forme de modélisation 3D. Mais la création d'image numérique permet la représentation d'un schéma fixe et de son mouvement, donc de schématiser la relation entre les différents éléments du schéma. C'est un des objectifs du motion design de communiquer grâce au mouvement, soit par une stylisation complexe du mouvement comme c'est le cas pour l'infographie de luxe, soit par du minimalisme, pour le motion design d'un logo par exemple. Le mouvement est un élément significatif à la fois dynamique et facilement compréhensible. Il permet d'exprimer des idées simples grâce à la représentation des flux. La procession des signes permet d'établir aisément un cheminement mental sans avoir recours au verbal. La synthétisation du mouvement par des logiciels numériques permet de communiquer plus simplement les liens corrélatifs des éléments d'un schéma.

3. La simplicité graphique

Pour exprimer des idées simples sans avoir à truquer la réalité, l'image de synthèse 3D peut se passer du style luxueux du photoréalisme. Les publicités contenant des informations explicatives sur le corps comme celles des domaines de la santé et des cosmétiques, utilisent des mannequins 3D basiques. En plus de permettre à chacun de s'identifier au mannequin, l'explication n'est pas parasitée par un esthétisme superflu ce qui rend un effet de neutralité et de sérieux. L'infographie a donc une qualité pédagogique par sa simplification des représentations.

4. Circulation de la matière numérique

Malgré la contenance symbolique de la matière numérique, ce ne sont quasiment que des images en mouvement qui circulent dans le cyberspace. Nous avons vu précédemment que la sculpture ne permet pas le récit puisqu'elle n'inclut pas de temporalité. Cependant, elle est un élément qui sert le récit en l'investissant directement dans la réalité matérielle. L'exposition *Cités Millénaires* de l'Institut du Monde Arabe utilise des représentations 3D de bâtiments détruits par la guerre comme le temple de Baalshamîn. Il est possible d'imaginer une réalité augmentée de sculptures virtuelles. Tout comme l'application Pokémon Go utilise les smartphones comme terminaux pour accéder à la réalité augmentée, il est possible de créer une structure architecturale virtuelle qui soit perceptible grâce à une interface technologique. Ce type de projet est dépendant de la démocratisation du média par lequel il circule. En ce qui concerne le smartphone, suffisamment de personnes les utilisent pour construire un récit par la Réalité Augmentée. Cette utilisation de la réalité augmentée devrait toutefois s'appuyer sur les pratiques d'utilisation des smartphones. Si environ 147 millions de personnes sont des utilisateurs actifs de l'application Pokémon Go, cela ne représente qu'une part de la population. L'interaction avec la réalité augmentée doit être considérée en tant que pratique maîtrisée par une faible partie de la population. Si une communication par la matière 3D peut toucher certains publics, elle peut également en exclure d'autres, inexpérimentés de ce genre de pratiques. Une des barrières actuelles de la matière numérique pour circuler est que très peu d'individus ont les capacités effectives d'interagir avec. Cela s'explique par les intérêts actuellement vraiment spécifiques de chaque technologie 3D. Il est possible d'imaginer un partenariat entre un jeu vidéo 3D en réseau et un logiciel de modélisation qui proposerait une interface de création de l'avatar de A à Z. Ainsi, les joueurs pourraient communiquer leurs talents de création 3D.

La sculpture numérique est énormément utilisée en tant que support de communication pour la présentation de projets de grande ampleur. Ce cas est un remplacement des maquettes utilisées auparavant mais qui étaient, d'une part, moins transportables et, d'autre part, moins modulables, transformables. Plus simple qu'une maquette réelle, la maquette 3D permet également d'inclure facilement des éléments supplémentaires comme la lumière, l'éclairage, la fumée, etc.

5. Réalité Virtuelle ou Augmentée ?

La Réalité Virtuelle agit selon un principe d'immersion. Pour la communication d'une organisation il s'agit de transmettre ce message à travers une immersion. Plus l'immersion est profonde, plus le message peut s'ancrer chez le récepteur et se complexifier. Toutefois, les dispositifs d'immersion actuels ne sont pas encore des hypermédias. Ils requièrent une attention complète du récepteur. Le canal de communication est efficace mais n'est pas régulier dans le temps. La Réalité Augmentée permet, grâce à une hybridation du réel et du virtuel, une immersion plus souple et une régularité dans le temps mais les pratiques actuelles ne permettent pas de déterminer à l'avance la transmission du message comme le ferait la mesure de l'audimat pour la télévision. Si la Réalité Augmentée est la technologie qui concrétise le plus le mythe du second monde et qui offre alors les meilleures possibilités d'immersion dans les flux d'information, l'utilisation des terminaux pour accéder à la Réalité Augmentée est encore peu démocratisée. Pour illustration, les utilisateurs de téléphones ne sont pas connectés sans interruption à leurs terminaux mais les utilisent majoritairement pour effectuer des tâches précises et les rangent ensuite. Réalité Virtuelle et Réalité Augmentée sont des principes d'immersion, et donc de réception, différents. Les messages qui passent par ces canaux sont co-construits par le système de communication. Il faut donc que le message diffusé soit en phase avec le système technologique grâce auquel il est diffusé.

Conclusion

L'infographie 3D permet de communiquer des messages précis grâce à des codes visuels spécifiques. La structure iconique simplifiée de l'image permet d'exprimer une structure de récit simple. A l'image en mouvement s'oppose la sculpture de la matière numérique. Les deux se distinguent par des propriétés narratives différentes et des possibilités de circulation, de transcodage, différentes. Avec la matière numérique, d'autres structures de récits sont à

explorer à travers de nouvelles possibilités médiatiques, la Réalité Augmentée étant la forme d'hybridation du réel et du virtuel la plus souple et démocratisable. L'utilisation d'une communication via un second monde ne se fera pas dans un univers photoréaliste et devra attendre une plus grande démocratisation des pratiques nécessaires à l'existence d'une société en Réalité Augmentée.

Conclusion générale

Pour conclure, il est possible d'affirmer qu'un second monde virtuel, selon la conception mythique, n'existe pas. Le fantasme de numérisation de la conscience et de transcendance des lois physiques n'est pas encore prêt. Toutefois, certaines évolutions technologiques actuelles permettent de penser le monde comme une relation entre deux plans : la réalité et le cyberspace. Ce schéma de pensée est une conception parfois biaisée, parfois juste, du cyberspace comme « second monde ». Le cyberspace contient en fait plusieurs univers virtuels qui ne sont pas toujours connectés entre eux et qui sont annexés au contexte de la réalité. Toutefois, ce mythe du second monde est fondateur des schémas de pensée et des récits sur les technologies numériques avec un vocabulaire contenant des mots comme « instantanément », « couverture réseau », « cloud ». Un mythe qui s'auto-entretient par la production de fictions, dont l'esthétique est conditionnée par des technologies inspirées par le mythe. Les évolutions technologiques du numérique sont projetées dans cet avènement d'une nouvelle réalité. Il est intéressant de comprendre ce qui rend possible l'existence de ce second monde, mythique, les possibles évolutions et les modes de communication qui s'y développent.

Il existe des expériences d'immersion à différents niveaux de conscience. Certaines, comme la Réalité Virtuelle, suivent un protocole d'hypnose qui vise à recouvrir un maximum des sens du corps humain. La réception d'un message sous état d'hypnose est très forte mais est annexé au dispositif de l'expérience. Ce dispositif nécessaire à l'expérience d'un mode virtuel n'est pas conçu pour faciliter le transcodage et la communication avec d'autres expériences. Ces mondes virtuels sont isolés les uns des autres, ce qui ne permet qu'une communication limitée à l'intérieur de l'expérience. Les individus qui communiquent sur ce genre d'expérience le font généralement IRL (In Real Life – dans la vie réelle) grâce à la capacité de traduction des individus qui en parlent entre eux. La limite du transcodage entre ces expériences limite de façon équivalente la communication entre elles. Ce genre de technologie ne permet donc pas une modularité qui permettrait d'être au carrefour de messages et de les traduire via l'expérience proposée. D'autres types d'expériences comme

la Réalité Augmentée prennent en compte le monde réel pour produire du virtuel grâce à des dispositifs mieux adaptés à la nature sociale des individus : le smartphone. Le smartphone permet une hybridation entre les nécessités réelles (manger, aller voir des gens) et les habitudes du virtuel. Le smartphone est un outil très démocratisé et il est conçu pour le transcodage. Grâce à sa petite taille, il permet de bénéficier de la capacité de traduction des individus en tout instant. Le second monde se vit alors en complément de la réalité. En n'entravant pas les besoins sociaux, il permet de faire société. Cet objectif d'hybridation est plus réaliste que celui d'une numérisation absolue. Dans un schéma d'hybridation, le canal de diffusion est moins dépendant de l'immersion du récepteur dans le dispositif et bénéficie d'une plus grande durée de diffusion dans le temps. Toutefois, les pratiques de Réalité Augmentée sont trop peu démocratisées pour voir émerger un réseau social en Réalité Augmentée.

Les possibilités de représentation du monde par l'infographie 3D dépendent des conditions de production de ce type d'image. Les possibilités de communication par l'infographie 3D dépendent du langage de ces images. Il est donc important de comprendre les codes esthétiques d'une image 3D ainsi que ses fonctions narratives.

L'infographie 3D comportent deux formes plastiques : la sculpture et l'image en mouvement. L'image en mouvement est placée sous le paradigme du cinéma étendu. Les vidéos circulent indépendamment de leurs moyens de production grâce aux technologies de transcodage. La sculpture, elle est une forme délaissée au fur et à mesure de l'avancée du numérique. Si on peut parler aujourd'hui de sculpture de matière numérique, le fichier 3D est encore trop dépendant de ses conditions de production (le logiciel grâce auquel il est créé) pour circuler autant que l'image. Les logiciels de 3D sont encore réservés aux professionnels en raison de l'apprentissage requis, du temps nécessaire et du prix des logiciels. L'export de la modélisation 3D en vidéo est privilégiée et ceci en raison des propriétés narratives de l'image en mouvement qui permet de capter l'attention du spectateur et de faire passer un message de façon plus efficace qu'en présentant de la matière inerte.

L'infographie 3D est donc majoritairement utilisée pour la production vidéo. Elle développe au cours de son histoire un langage visuel qui lui est propre et dépasse la simple dimension d'illusion pour devenir légitime à s'exprimer en tant qu'elle-même et non en tant que

reproduction de quelque chose. Ces codes doivent être maniés avec précautions car l'utilisation de l'infographie 3D est désormais significative autant en forme qu'en contenu. Ce qui rappelle la phrase de MacLuhan « Medium is the message ».

Sources bibliographiques

Andrey Lebrov, The secret of realistic textures, [<https://www.youtube.com/watch?v=a8d6p-E4KSE&t=13s>]

Arnaldi Bruno, Guitton Pascal, Moreau Guillaume, *Réalité virtuelle et réalité augmentée : Mythes et réalité*, 2018, ISTE éditions

Barthes Roland, *Mythologies*, 1957, éd. Seuil

Barthes Roland, *L'effet de réel*, revue *Communications*, 1968, n°11, p. 84-89

Barthes Roland, *L'aventure sémiologique*, 1985, éd. Seuil

Berger P., Luckmann T., *La construction sociale de la réalité*, 1966

Gonthier Frédéric, *Weber et la notion de « compréhension »*, Cahiers internationaux de sociologie 2004/1 (n° 116), pages 35 à 54

Isaac William Thomas, *Primitive behavior, an introduction to the social sciences*, 1937

Kant Emmanuel, *Qu'est-ce que les Lumières ?*, 1784, essai.

Kuhn Thomas Samuel, *La structure des révolutions scientifiques*, 1962, University of Chicago Press

Lakovou Pascal, *Retour sur l'Odyssée de Cartier* (article), 12 mars 2012, Luxsure.fr [<https://www.luxsure.fr/2012/03/12/retour-sur-lodysee-de-cartier/>]

MacLuhan H. Marshall, *Pour comprendre les médias*, éditeur W. Terrence Gordon, traduction française de Jean Paré

Manovich Lev, *Le langage des nouveaux médias*, 2011, Les presses du réel

Milton Erickson H., Rossi Ernest L., Rossi Sheila I., *Traité pratique de l'hypnose : La suggestion indirecte en hypnose clinique*, 1976

Mosès Stéphane, *Emile Benveniste et la linguistique du dialogue*, Revue de métaphysique et de morale 2001/4 (n° 32), pages 509 à 525

Multiplés auteurs, *Matrix, machine philosophique*, 2003, éd. Ellipse

Platon, *La République livre VII*

Saussure (De) Ferdinand, *Cours de linguistique générale*, 1916, éd. C. Bally et A. Sechehaye

Wiener Norbert, *Cybernetics : or Control and Communication in the animal and the machine*, 1961 (seconde édition), MIT Press

Œuvres citées

p. de garde, p. 1, *Girl*, 2019, image réalisée par logiciel 3D, Wu De
[<https://www.artstation.com/artwork/4blaql>]

p. 5, *Tron*, 1982, long-métrage, réal. Steven Lisberger et prod. Walt Disney Production/
Lisberger/Kushner

p. 5, 12, 12, 19, 21, *The Matrix*, 1999, long-métrage, réal. The Wachowskis, prod. Warner
Bros/ Silver Pictures/ Village Roadshow Pictures

p. 12, *Ready Player One*, 2018, réal. Steven Spielberg, prod. Amblin Partners, Amblin
Entertainment, De Line Pictures, Farah Films & Management, Reliance Entertainment,
Village Roadshow Pictures, Warner Bros., RatPac-Dune Entertainment

p. 12, *Player One*, roman, 2011, Ernest Cline, éd. Random House, 385 pages

p. 14, *Overlord*, 2012 – en cours, roman, Kugane Maruyama, éd. Enterbrain (Japon)/ Ofelbe
(France)

p. 14, *Sword Art Online*, 2009 – en cours, roman, Reki Kawahara, éd. ASCII Media Works
(Japon)/ Ofelbe (France)

p.14, *Half-Prince*, 2004 – 2015, manhua, Yu Wo/ Choi Hong Chong, éd. Tong Li Comics

p. 14, *Photographie à 195 milliards de pixels*, Jingkun Technology [<http://sh-meet.bigpixel.cn/?from=groupmessage&isappinstalled=0>]

- p. 18,19, *Final Fantasy XIII*, 2009, jeu vidéo, dév. Square Enix
- p. 20, *Far Cry 3*, 2012, jeu vidéo, dév. Ubisoft
- p. 20, 21, 43, *Pokemon Go*, 2016, application mobile/jeu vidéo, dév. Niantic
- p. 26, *Homme de Vitruve*, vers 1490, texte illustré, Léonard De Vinci
- p. 28, 43, *Reconstitution du temple de Baalshamîn à Palmyre*, 2018, modélisation 3D, réal. Iconem et Ubisoft, Exposition « Cités Millénaires » de l'Institut du monde arabe à Paris
- p. 32, *Forrest Gump*, 1994, long-métrage, réal. Robert Zemeckis, prod. Paramount Pictures
- p. 32, 34, 39, 40, *L'Odyssée*, 2012, court-métrage publicitaire, réal. Bruno Aveillan (Agence Marcel), prod. Cartier
- p. 33, 34, *Sevdaliza - That other girl*, 2015, clip musical, réal. Pussykrew
- p. 41, *Feu et Glace*, 2013, spot publicitaire, réal. Tarsem, prod. Carte Noire (Mondelez)

