

## CHAPITRE 3 : MODÈLE INTERDISCIPLINAIRE ET PERCEPTION DIRECTE

### 3.1 L'APPROCHE INTERDISCIPLINAIRE

La réalité virtuelle s'attribue *de facto* une caractéristique bien particulière qui lui confère une redéfinition complète de notre perception face à l'œuvre : cette caractéristique réside dans l'abolition du cadre de l'image. Ainsi, l'image transite d'une représentation limitée d'une réalité à la constitution d'un environnement entier. Certes, cet attribut n'est pas unique à la réalité virtuelle en ce sens que nous pourrions faire référence aux démarches de création qui abolissent le quatrième mur telles que le théâtre immersif. Cependant, la réalité virtuelle se distingue de ces autres démarches artistiques par le fait que le contexte créatif qui la caractérise implique qu'un champ visuel de 360 degrés soit au fondement de la création artistique. De là, lorsqu'un spectateur se place au sein d'un environnement, c'est alors lui qui détermine son point de vue : l'endroit où se posera son regard, le personnage qui gagnera son attention, l'objet qui obtiendra son dévolu, etc. Par cette remarque, nous abordons donc du même coup la vision micro du monde dans laquelle sont inclus les deux éléments suivants : 1- le cadre de la perception visuelle, et 2- le point de vue particulier. Tout en émanant du monde global dont il a été question au chapitre deux, la vision micro réside dans la projection du point de vue particulier du monde sur la rétine du spectateur. Il sera alors question du langage visuel accessible pour mettre en forme ce qui formera l'image synthétique où se projetera le regard du spectateur. Notons que cette séquence que nous venons de présenter est à l'instar de l'approche écologique de la perception visuelle de James J. Gibson.

Si de ce nouveau médium émane un nouveau format de cadre, peut-être est-il temps de développer de nouveaux outils conceptuels qui permettent de mieux exploiter cette richesse créative? Ce faisant, il sera ainsi possible de transposer les intentions créatrices d'un artiste en tenant compte des caractéristiques du médium de la réalité virtuelle. Comme nous l'avons rapidement mentionné au début du présent mémoire, il y a plusieurs créateurs qui proviennent des domaines du cinéma ou du jeu qui s'autoproclament « experts » de la réalité virtuelle. Certains profitent de la deuxième vague d'engouement envers la réalité virtuelle pour s'emparer du podium en offrant des conférences et en bloguant sur les quoi faire et ne pas faire en RV. Toutefois, ces « experts » autoproclamés du domaine n'ont en réalité que très peu d'expérience pratique et tirent souvent leurs propos d'une poignée d'articles tirés du Web. Ce faisant, ils auront pour la plupart tendance à vouloir utiliser le langage de leur médium qu'ils connaissent déjà sans chercher plus loin. Pour notre part, nous empruntons plutôt des termes à diverses disciplines pour ainsi tenter de développer un nouveau langage qui soit spécifique au domaine de la réalité virtuelle. Qui plus est, c'est cette approche interdisciplinaire qui selon nous permettra de développer un langage propre à la RV. L'interdisciplinarité est très importante dans cette démarche visant à développer un tel langage, car dans ce contexte il devient alors possible de s'inspirer des domaines tels que l'écologie, la psychologie et l'architecture. Nous favorisons cette approche interdisciplinaire, car chacun de ces domaines propose des méthodes qui permettent de mieux comprendre les mécanismes de la vision humaine, ce qui permet ainsi de l'adapter plus adéquatement à la RV. Dans cet esprit, nous traiterons donc au cours du présent chapitre, des outils de créations et des éléments de langages de différents médiums tels

que le jeu, le cinéma, la photographie, la peinture et le théâtre. Notre démarche a ici pour but d'identifier des éléments qui peuvent être significatifs dans le cadre de la réalité virtuelle et ainsi être inclus dans l'ébauche d'un nouveau langage propre à la réalité virtuelle. De plus, tel que mentionné un peu plus tôt, nous nous intéresserons également à différentes disciplines telles que l'écologie, la psychologie et l'architecture dans l'optique d'identifier des éléments utiles pour établir des méthodes de création qui elles-mêmes s'avéreront être d'une étonnante pertinence pour bonifier ce nouveau langage.

La théorie écologique de la perception de James Gibson a été publiée en 1979. Bien que sa théorie ne soit pas nouvelle, elle demeure d'actualité. L'approche phénoménologique de Gibson se centralise avant tout sur la perception particulière de chaque individu. C'est pour cette raison qu'il nous apparaît essentiel que le cadre théorique de notre mémoire se fonde en partie sur ces concepts de Gibson. En effet, l'approche de Gibson offre un cadre qui permet de mieux saisir un contexte artificiel où l'individu (qui est spectateur) prend le contrôle de la caméra et redevient la pierre d'assise de l'expérience perçue. Selon Gibson, le point de vue d'observation (en monde réel) consiste en fait en un cadre précis qui émane d'une infinité de cadres possibles au sein du même environnement. Notons que cet ancrage dans le monde réel est essentiel également en virtuel et contribue au sentiment de présence, donc par le fait même contribue tout autant à l'immersion. En raison de l'importance des concepts de Gibson, il convient que nous nous y attardions ci-dessous.

L'affordance est l'un des concepts fondamentaux de Gibson<sup>55</sup>. Ce terme représente la relation qui s'opère entre l'individu et son environnement immédiat. Ainsi, les différents objets et surfaces qui sont présentés par ces environnements possèdent tous des propriétés qui peuvent être perçues. Ainsi, l'interactivité que ces objets et surfaces proposent est induite notamment par la nature de leur forme et de leur texture. Pour davantage souligner l'importance de ces objets et surfaces, nous tenons à mentionner qu'ils incluent les dangers qu'ils représentent ainsi que les conséquences qu'ils peuvent engendrer. À titre d'exemple, la surface du sol nous indiquera si elle fournit un support ou bien si elle suggère plutôt un déplacement, de la nage ou un danger. Dans cet esprit, une porte suggère pour sa part un passage vers un lieu qui est *a priori* imperceptible, un siège suggère quant à lui le repos et le soutien, et ainsi de suite. Ce principe est très important, notamment dans le domaine du jeu vidéo, car il permet de déterminer les limites du monde tout en suggérant l'interaction possible de l'individu au sein de l'environnement. Ce principe d'interaction contrôlé dépasse bien sûr la fonction d'affordance à l'état naturel. D'ailleurs, Donald Norman, un chercheur bien connu dans le monde du design, a repris cette théorie pour la conception d'objets industriels<sup>56</sup>. L'exemple classique consiste en une théière qui nécessite une affordance particulière : son empoignement suggère qu'il est possible de la manipuler sans se brûler et cette théière offre aussi la possibilité de verser son contenu sans faire de dégâts. Un simple coup d'œil envers cette théière, permet rapidement de comprendre la fonction et les limitations de l'objet, en bref, ses affordances. Dans son ouvrage intitulé *Works of game*, John Sharp augmente quant à lui les enchères et soutient que l'affordance peut être

---

<sup>55</sup> Gibson, James J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. p. 119-135

<sup>56</sup> Norman, Donald A. (2013). *The design of everyday things: Revised and expanded edition*

étendue à l'apport qu'une communauté peut avoir sur l'évaluation de ce qui peut être fait ou non avec une forme culturelle donnée ainsi que des expériences qu'elles peuvent fournir<sup>57</sup>. Cet aspect peut donc s'avérer intéressant lorsqu'il est pris hors du contexte du virtuel mais plutôt du point de vue externe au médium : il s'agit alors de se demander ce qu'il peut nous offrir dans sa globalité comme expérience. Cet aspect est bien sûr également pris en compte dans le cadre du présent mémoire.

La théorie de la surface de Gibson découle de l'affordance de ce dernier puisque celle-ci est en fait la portion visible des solides et volumes perçue par l'observateur. Cette théorie de Gibson s'adressait à l'origine avant tout au monde réel puisqu'il n'y a aucune mention de la réalité virtuelle dans son livre sorti en 1979. Cependant la création d'environnements, numériques notamment, exige de passer par la création de textures et de surfaces. Après tout, ces objets qui sont rendus à l'écran comme étant solides sont en fait des volumes vides, car ils sont ultimement des surfaces polygonales qui possèdent différentes textures et qui réagissent à l'éclairage de la scène. Ces surfaces sont par la suite projetées sur une matrice d'écran donnée. Citons Gibson au sujet de l'affordance des surfaces :

It is the same with space as with time. Objects do not fill space, for where was no such thing as empty space to begin with. The persisting surfaces of the environment are what provide the framework of reality. The world was never a void. As for the medium, the region in which motion and locomotion can occur, where light can reverberate and surfaces can be illuminated, this might be called a room but it is not space. Surfaces and layout are perceived, but space is not.<sup>58</sup>

---

<sup>57</sup> Sharp, John. (2015). *Works of game*, Cambridge : The MIT Press. p.4-8

<sup>58</sup> Gibson, James J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. p. 93

Ainsi donc dans notre contexte d'environnement virtuel, ces matières ne sont en fait pas solides et demeurent vides en leur intérieur, cela à l'instar de la portion visible du modèle qui est projetée sur notre rétine dans le monde réel. Or cet environnement virtuel, qu'il soit réaliste ou stylisé, doit simuler un type particulier de surface que le créateur tente d'afficher et non pas uniquement l'idée d'un objet qui occupe un espace donné. Au final, comme cette surface peut elle aussi être stylisée, l'important n'est donc pas tant son aspect esthétique, mais bien le message qu'elle véhicule et l'impression qui s'en dégage, soit son affordance. À titre d'exemple, une surface métallique n'aura pas l'air métallique par sa couleur et sa forme, mais bien par ses propriétés, notamment sa capacité à absorber et réfléchir la lumière. Il est d'ailleurs bon de souligner que Gibson scinde en trois types d'éléments ce qui entoure le sujet : (1) le médium, (2) la surface, et (3) la substance. Premièrement, le médium constitue la région dans laquelle ont lieu le mouvement et la locomotion du sujet. Ensuite, la surface est la partie visible d'un objet sur laquelle le regard peut se porter. Finalement, la substance consiste en ces volumes non perceptibles au regard tels que l'air et les autres formes de gaz. Soulignons au passage que la substance peut, contrairement à la surface, permettre la locomotion.

Un autre concept de Gibson qui est important de mettre de l'avant dans le cadre de notre mémoire est celui qui consiste en l'importance de la proprioception. La proprioception représente la modalité par laquelle les différents membres de notre corps nous aident à la spécialisation au point de vue sensoriel et à la perception rapprochée. Elle réfère ainsi par exemple à la distance connue de nos propres membres, à l'occlusion d'une faible partie de l'étalage optique ambiant par notre nez, etc. Prenons l'exemple

d'une pièce de monnaie qui nous serait étrangère : sa proportion nous est inconnue si seulement la pièce est perçue, mais cette même pièce dans la paume de notre main sera perçue selon une taille et proportion bien précise. Un autre exemple consiste en notre nez, envers lequel nous avons l'habitude de faire fi étant accoutumé à sa présence. Cependant, si l'on prend l'exemple d'un ballon qui flotte au-dessus d'un espace vide, ne connaissant pas sa taille, il serait logiquement difficile d'établir à quelle distance se situe ce dernier. Pourtant, si celui-ci est relativement éloigné ou proche d'un sujet, la convergence des yeux qui s'effectue pour mettre au focus ce ballon, donne un signal nerveux qui permet d'anticiper cette distance. Lorsqu' à proximité, la partie de la vision occupée par le nez peut également devenir moins floue ce qui indique alors qu'il y a une convergence attribuée à un objet à proximité.

Pour terminer, il est évident que ce détour par l'écologie de Gibson implique des notions du domaine de la perception de façon plus générale. À nouveau, il s'agit d'un domaine de recherche en soi. Par contre, il n'en demeure pas moins que plusieurs de ces notions peuvent s'avérer être des outils concrets pouvant être mis à la disposition des créateurs d'environnement. À cet effet, pensons à la théorie sur la vision monoculaire et binoculaire, au concept d'occlusion (sur lequel Gibson met beaucoup d'emphasis), à l'ombrage, etc. Il existe en fait plusieurs indices de la perception de la profondeur et tous, autant soient-ils, contribuent à l'accentuation de la présence au sein de l'environnement virtuel de par cette perception de la profondeur ainsi que de la spatialité de l'environnement. Dans l'annexe du mémoire (section I), nous présentons plus en détail ces indices de la perception.

### 3.2 LE POINT DE VUE DU SPECTATEUR

Les notions de composition et de perspective sont des éléments du langage visuel qui datent de la Renaissance. Elles sont utiles dans un contexte où c'est la notion d'image qui prédomine. La composition et la perspective s'appliquent tout autant à la peinture, qu'à la photographie ainsi qu'au cinéma. Les notions d'organisation de l'image sont certainement indispensables pour réaliser des environnements en réalité virtuelle.

Pourtant, en RV c'est le spectateur qui détermine le point d'observation duquel émane l'aboutissement de la perspective. Précisons d'ailleurs que les expressions « espace personnel », « espace action » et « espace vista » seront utilisées à quelques endroits dans le présent mémoire. L'espace personnel désigne l'espace occupé par l'avatar du sujet. L'espace d'action se réfère au médium selon la perspective de Gibson, soit l'environnement dans lequel le sujet se déplace et avec lequel il peut interagir. L'espace vista, quant à lui, représente l'environnement lointain, inaccessible au sujet et avec lequel le sujet n'interagit pas. Un créateur de contenu en RV devra donc prendre en compte que celui qui fera expérience de son œuvre pourra en effet porter son regard où bon lui semblera sur un large spectre de 360 degrés et qu'il pourra ensuite également se déplacer dans un espace donné de l'environnement. Or lorsqu'en réalité virtuelle il est question de l'abolition du cadre, il n'est pas faux de prétendre que ce regard constitue en lui-même une forme de cadre, mais d'une nature toutefois différente. En effet, le mot « perspective » tire son origine des mots latins *per* qui signifie « à travers » ainsi que

*specere* qui se traduit par « regarder »<sup>59</sup>. Donc, une fois de plus l'approche phénoménologique de Gibson avec son étalage optique ambiant décrit une situation perceptuelle qui permet de théoriser à nouveau sur une caméra virtuelle. Il s'agit, dans sa plus grande simplicité, de l'arrangement visuel perçu par l'observateur selon certains critères inhérents au corps de ce dernier, ainsi qu'à l'écologie l'entourant<sup>60</sup>. Notons que l'humain doit lui-même mettre au focus la cible de son champ de vision. Celui-ci (frontal chez l'humain) est quant à lui déjà réduit à un certain cadre en raison de l'occlusion du crâne et du point de convergence d'une vision stéréoscopique duquel il dérive. Par contre, cette caméra, contrôlée par le spectateur, n'offre pas tous les outils classiques des autres médiums.

La réalité virtuelle est sans profondeur de champ. Différer le rendu de l'image d'une telle façon reviendrait à simuler des problèmes de visions telles que la presbytie ou la myopie. Cet effet nuirait donc à l'expérience plutôt qu'au contraire lui bénéficier. Changer la focale de la caméra, en réalité virtuelle, comporte également ses inconvénients. Une grande focale écrasera l'image et une focale réduite générera un très grand angle de vue. Un grand-angle par exemple, implique qu'un plus grand nombre d'objets soit visible. Cet aspect influencera le temps de rendu de l'image pouvant impacter le seuil minimum de FPS requis en réalité virtuelle. C'est sans oublier de mentionner les potentiels malaises générés par des jeux de focales en situation de réalité virtuelle. Il est préférable d'utiliser une focale se rapprochant de celle de la vision humaine, soit une focale de lentille vacillante entre 45 et 50 millimètres.

---

<sup>59</sup> Butcher, John. (2018). *Storytelling for virtual reality*, p.17

<sup>60</sup> Gibson, James J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. p.58

Par conséquent, se déplacer au sein de l'environnement revient donc à déplacer la caméra et ainsi fournir le plan souhaité par le spectateur. Le point de vue étant à la première personne, toute altération de celui-ci peut provoquer des effets qui ne sont pas souhaités. Cette liberté de plan est peut-être un outil en moins pour le créateur, mais donne ainsi un pouvoir au spectateur, ce qui peut s'avérer extrêmement bénéfique pour l'effet de présence ainsi que la possibilité d'offrir beaucoup plus en termes *d'environnement storytelling* via l'étalement des cadres possibles ainsi que de l'exploration faite par le spectateur.

Pour la composition, les lignes de force et points de convergences peuvent bien sûr se retrouver au sein même de l'environnement. Il faut toutefois organiser la scène sans prendre en compte le point de vue particulier du spectateur, mais plutôt selon une infinie combinaison de points de vue possibles. Les lignes directrices formées par les agencements de l'environnement, de pair avec les dimensions des objets ainsi que leurs silhouettes peuvent créer ces lignes de force ainsi que des effets de profondeur et d'ancrage au sein de l'environnement. Il est vrai qu'il est impossible de déterminer où se portera le regard du spectateur. Malgré cela, il reste néanmoins possible d'attirer l'attention du spectateur et d'augmenter son expérience en utilisant ces techniques, car le cerveau humain est stimulé de différentes façons par ces lignes, formes, couleurs et contrastes. Il est possible de penser, comme le font notamment les architectes, à une certaine forme d'affordance environnementale.

Dans ce contexte, la couleur, la texture et la lumière projetée sur une surface permettent d'induire également une certaine affordance du lieu. C'est pourquoi ces théories sont grandement étudiées en psychologie environnementale<sup>61</sup>. La couleur et les textures peuvent être utilisées afin de créer un impact particulier sur celui qui occupe l'espace<sup>62</sup>. Quant à l'éclairage, je rappelle qu'il est d'une grande aide pour habiller ces surfaces digitales. De manière plus globale, l'illumination d'une scène demeure un des meilleurs outils pour créer une atmosphère au sein d'une scène. En ce sens, une bonne connaissance de la discipline aidera grandement tous les créateurs en réalité virtuelle. À ce titre, des exemples d'éclairage faits en contexte de création médiatique sont offerts dans le cadre de la section portant sur les mauvais plis, pièges et stéréotypes, située en annexe de ce mémoire (Section II).

### **3.3 L'ABSENCE DE MONTAGE EN RÉALITÉ VIRTUELLE**

Contrairement au cinéma, la réalité virtuelle, pour l'instant, demeure sans montage. Pour éviter toute confusion, mentionnons que le montage se définit comme étant l'art de découper des histoires par des axes d'articulation entre le temps et de l'espace, tout en gardant une cohérence sur la continuité visuelle. La technique du montage a été développée au fil du temps au cours des différents courants cinématographiques, mais elle a été grandement théorisée dès les années vingt par des pionniers tels que Sergei Eisenstein.

---

<sup>61</sup> Gibson, James J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. p.92

<sup>62</sup> Kopec, Dak. (2006). *Environmental psychology for design*, p.85-94

Le domaine de la réalité virtuelle mettra rapidement en lumière les inconvénients du montage, car la RV simule avant tout une perception plus proche de notre quotidien, contrairement à ce qui se fait avec la structure visuelle cadrée du cinéma. Les types d'ellipses de temps et de l'espace par coupes franches propres au montage pourraient notamment provoquer des malaises. C'est sans oublier l'évidente déconnexion entre l'espace personnel et l'espace d'action du sujet. En fait, en RV le montage repose également sur le déplacement de la personne. Cependant, l'espace réel dans lequel le spectateur se trouve physiquement limite ses possibilités de déambulation. Pour pallier à cette restriction, il y a en ce moment beaucoup de pistes de solution qui sont cherchées dont parmi celles-ci des idées qui sont proposées telles que le tapis roulant ou des chaussures munies de roulettes qui permettent de se déplacer en virtuel tout en restant sur place dans le monde réel. Des recherches universitaires menées de pair avec des compagnies telles que NVIDIA proposent des techniques comme la marche redirigée<sup>63</sup>. Elles consistent notamment à exploiter les mouvements naturels de saccades oculaires pour introduire une légère rotation de la scène forçant une correction de trajectoire du sujet. Cette exploitation cognitive permet de faire marcher celui-ci en boucle tout en donnant une impression de point de fuite frontal, et ce de manière imperceptible. Cette méthode nécessite toutefois une capture des pupilles qui soit précise; cette technologie n'est toujours pas disponible pour les casques commerciaux lors de l'écriture de ce mémoire. Dans d'autres cas, certaines expériences préfèrent laisser tomber le

---

<sup>63</sup> [https://research.nvidia.com/sites/default/files/pubs/2018-08\\_Towards-Virtual-Reality/paper\\_0.pdf](https://research.nvidia.com/sites/default/files/pubs/2018-08_Towards-Virtual-Reality/paper_0.pdf), Consulté en septembre 2018.

déplacement. Ce choix est à notre sens dommage puisqu'il nous prive d'un des grands avantages du médium.

Certaines expériences offrent aussi la solution de la téléportation. Celle-ci permet de se déplacer par saut dans l'environnement virtuel tout en laissant à l'utilisateur la liberté de se mouvoir au sein de son espace personnel. Notons que nous avons personnellement mis à l'essai une technique lors de nos recherches. Cette technique permet d'optimiser l'espace d'action en relation avec l'espace personnel. À la figure 7 est représentée la vue du spectateur lorsqu'il arrive à la limite de la zone de capture de position. Ainsi, l'environnement s'assombrit via une transition d'atténuation de noir, laissant perceptible seulement une porte ou une échelle. Dans le cas d'une porte, celle-ci tourne alors sur elle-même et dans le cas d'une échelle, elle montera ou descendra. La transition au noir permet non seulement de télécharger la nouvelle scène sur la console pour la mettre en mémoire, mais lorsque cet environnement sera rendu visible à nouveau via une autre transition inverse, l'utilisateur sera toujours face à cette même porte ou échelle. Puisque l'utilisateur ne sera pas désorienté, il aura alors l'instinct de se retourner sur lui-même, révélant la nouvelle scène et lui rendant du coup l'espace physique réel disponible à nouveau pour explorer cette scène.



**FIGURE 7: TRANSITION DE SCÈNE. SIMON THERRIEN, MAI 2018.**

Toutes ces solutions temporaires peuvent pallier aux transitions simples d'espace personnel ou d'action. Il demeure que, pour des transitions d'espace vista ou pour carrément passer à un lieu qui serait d'un tout autre ordre pour la diégétique, il n'y a toujours pas de techniques efficaces sur lesquelles les créateurs s'entendent à ce jour. Le montage du lieu et l'organisation temporelle de la réalité virtuelle, tout en maintenant une continuité visuelle agréable sans interruption, constituent donc l'un des plus gros défis à relever au cours des prochaines années dans le domaine de la réalité virtuelle.

En ce qui a trait aux échelles de plan et aux angles de vue, il a été précédemment établi que le contrôle de ces derniers demeure entre les mains du spectateur. A priori, nous pouvons donc éliminer les problèmes reliés à l'axe de la caméra, soient les règles du 30 et du 180 degrés en cinéma. Il n'est donc également pas possible d'avoir recours dans le domaine de la réalité virtuelle à ces outils de langage cinématographique tel qu'un gros plan pour mettre l'emphase sur un objet ni une plongée et/ou une contre-plongée pour symboliser la supériorité/infériorité d'un protagoniste. Cependant, n'oublions pas que la psychologie et l'écologie demeurent d'excellents substituts. Un son particulier ou un mouvement inattendu peut facilement attirer l'attention du spectateur sur une cible. De plus, connaissant la position de la caméra (le point de vue du spectateur) en réalité virtuelle temps réel, il est facile de simplement changer la taille des protagonistes virtuels pour simuler ces effets de plongées/contre-plongées. Il est également connu que la RV possède cette faculté accrue par rapport aux autres médiums d'accentuer l'empathie et d'affecter exponentiellement la proxémie. La gestuelle et le positionnement de ces

protagonistes virtuels (à priori conçus par le créateur) auront donc également un grand impact sur le spectateur qui les côtoie.

### 3.4 LES ENVIRONNEMENTS EN TEMPS RÉEL

Puisque ce mémoire vise les environnements temps réel en réalité virtuelle, la référence au jeu vidéo prend tout son sens puisque le jeu demeure le maître du numérique temps réel. Les médiums tels que le cinéma ainsi que la photographie et l'infographie de manière globale, peuvent avoir recours au numérique (versus à l'analogique), et plus précisément aux effets spéciaux numériques pré-rendus. Ainsi, dans ces contextes il n'est pas nécessaire de rendre ces effets en temps réels à raison de 30, 60 ou 90 images par seconde. Comme nous l'avions mentionné précédemment, nous avons dû faire le choix méthodologique de ne pas aborder l'aspect plus technique de la production de l'image, car cela pourrait faire l'objet d'une recherche entière en elle-même. Néanmoins, le jeu ainsi que le cinéma d'effets spéciaux – qui d'ailleurs le précède à ce point de vue – ont tous deux recours à une technique de rendus de l'image qui leur confère un aspect réaliste en ce qui a trait à l'affichage des surfaces numériques. Il s'agit du PBR (*physically-based rendering*). Cette technique permet d'effectuer un rendu des surfaces à afficher, et ce de façon beaucoup plus physique, en ayant notamment recours à différents paramètres pour simuler plus adéquatement ce dont ces surfaces devraient avoir l'air selon un contexte d'éclairage donné. Ces paramètres sont notamment: l'albédo, la normale, la métallique (*metalness*) et la rugosité (*roughness*) d'une surface. Cette technique a donc le net avantage de permettre d'avoir un rendu qui est beaucoup plus fidèle à la réalité au point

de vue physique et ainsi d'être plus clair en ce qui a trait aux affordances de surfaces. Il convient de souligner que cette technique peut tout de même être utilisée dans le cadre d'une esthétique plus stylisée. En revanche, cette technique peut engendrer des problèmes si elle n'est pas encadrée minutieusement. Pour cette raison, nous nous devons donc de faire ici un détour au point de vue technique. Sachons d'abord qu'au point de vue perceptuel la constance de la couleur et de l'éclairage constitue un outil qui est essentiel au quotidien dans notre système perceptuel cognitif. Cette constance est en fait une fonction de la réflectance des objets sur laquelle nous nous basons pour interpréter le monde visible<sup>64</sup>. À titre d'exemple, une feuille de papier qui est blanche nous paraîtra blanche, peu importe l'éclairage ambiant, car nous pouvons relativiser sa surface dans un environnement donné. Il serait aussi possible de mettre cette même feuille blanche à côté de la coquille d'un œuf blanc et nous nous rendrions compte qu'il ne s'agit pas de la même teinte de blanc. Pourtant, nous percevons ces deux surfaces comme étant blanches. Un autre exemple serait celui d'une pomme rouge dont une moitié demeure dans la pénombre : nous percevons alors une partie de la pomme comme étant rouge vif et une partie comme étant rouge sombre. Malgré cela, notre système perceptuel nous permet tout de même d'établir qu'il s'agit de la même surface et qu'il s'agit toujours d'un rouge, même si au final la partie dans l'ombre affichera plutôt une teinte grisâtre. Bien que les exemples soient infinis, partons du principe que le charbon est la surface la plus noire qui soit disponible sur Terre à l'état naturel. Toutefois, le charbon n'absorbe tout de même pas l'intégralité des photons de lumière. Il ne s'agit donc pas d'un noir absolu. Cette connaissance devient cruciale lorsque vient le temps de créer des surfaces numériques

---

<sup>64</sup> Hale Kelly S., Stanney M. Kay. (2015). *Handbook of virtual environments*, Boston: CRC Press, P.142

puisque'il est facile de tricher ces valeurs et d'ainsi afficher des niveaux de réflectances qui ne sont pas à l'échelle de la réalité. Au final, il s'agit donc d'une question de relativité, car l'erreur peut passer inaperçue si la relation entre les différences surfaces est constante. Il est cependant très facile d'introduire le chaos dans cette relativité. En tant qu'artiste technique de métier, j'ai personnellement souvent eu affaire à ces cas où sans trop savoir pourquoi un environnement numérique pouvait nous paraître étrange. Les facteurs contribuant à cette impression d'étrangeté sont nombreux, de sorte que l'environnement pouvait paraître trop désaturé, trop lumineux, avec un éclairage ambiant faussé et difficile à contrôler, etc. Ces problèmes se règlent souvent en modifiant ces valeurs de réflectance et de luminance caractérisant des surfaces virtuelles. En raison de la nature 360 de la RV, notre perception visuelle se rapproche d'autant plus de celle de tous les jours. Le respect des cadres physiques de notre perception visuelle va donc devenir d'autant plus important pour éviter qu'ait lieu une déconnexion perceptuelle qui pourrait d'ailleurs aller jusqu'à engendrer une perte de la présence au sein du simulacre.

Outre la présence, l'immersion cognitive reste tout de même très importante. Cette même immersion qui peut emprendre un joueur au sein d'une session de jeu vidéo ou voir même un individu qui s'applique à une tâche précise. Le *flow* est un concept qui a été grandement théorisé par Mihaly Csikszentmihalyi.<sup>65</sup> Ce concept représente grossièrement un des états, soit celui d'absorption, dans lequel les gens perdent le sens du temps hors de la tâche effectuée. Autrement dit, c'est le moment où ces gens ne font qu'un avec leurs actions, lorsque celle-ci est constituée d'un niveau de difficulté adéquat pour créer un défi,

---

<sup>65</sup> Csikszentmihalyi, Mihaly. (1990). *Flow, the psychology of optimal experiences*. New-York: Harper Collins.

mais sans toutefois que ce niveau de difficulté soit trop ardu au point de créer de la frustration et de l'anxiété. Ce concept est grandement pris en compte et appliqué lors du design d'un jeu vidéo et peut s'avérer également très utile pour concevoir une expérience en réalité virtuelle en permettant d'établir une immersion qui rend l'expérience attrayante et stimulante. Cette expérience, sous l'approche du *flow*, peut servir à générer un sentiment d'accomplissement et de motivation qui de plus est par son apport d'absorption, sera en plus bénéfique envers l'immersion au sein de l'environnement.

En raison de sa nature interactive, le jeu vidéo s'avère être une excellente source de théories en ce qui a trait à la navigation. En effet, quoique le trajet à parcourir soit jusqu'à un certain point généralement linéaire et qu'il soit limité aux collisions physiques du monde, le jeu permet néanmoins au joueur de choisir son parcours, du moins en ce qui concerne son espace personnel et son espace d'action. La conception d'environnements virtuels temps réel pourra donc bénéficier de cette même théorie. À ce titre, pensons notamment à l'ajout de points d'intérêts (*landmarks*) au sein de l'environnement afin d'aider le sujet à s'orienter. Il peut s'agir d'éléments visuels distincts, dont la taille n'importe pas, qui regroupent tant les éléments physiques de la scène que ces groupes perceptuels qui s'inséreront dans la mémoire du sujet : les contrastes de couleurs, les répétitions et les réflectances particulières.

Ces différentes théories ont ce point en commun qui consiste en l'interactivité. C'est d'ailleurs une force du jeu vidéo. Richard M. Eastgate, John R. Wilson et Mirabelle D'Cruz adaptent le concept d'environnement virtuel à celui d'espaces (personnel, d'action et

vista) discutés précédemment<sup>66</sup>. Cette adaptation est étonnamment similaire à l'approche qui est notamment utilisée pour la conception d'environnements dans le domaine du jeu vidéo. Ces trois auteurs séparent plutôt l'environnement en quatre types d'objets/géométrie (contrairement aux trois types d'emplacements spatiaux) soient: (1) les objets d'arrière-plan, (2) la géométrie contextuelle, (3) la géométrie primaire, et (4) la géométrie fonctionnelle. Premièrement, l'objet d'arrière-plan consiste en ce décor purement visuel qui offre des informations sur le monde, mais sans toutefois offrir d'éléments qui servent activement à la perception des lieux telle que la parallaxe. Notons que cet objet d'arrière-plan peut être peint et fixe. Pour sa part, la géométrie contextuelle peut ne pas être accessible tout en offrant des éléments tels que des points d'intérêt (*landmarks*) ou des points de repère qui servent à la navigation. Selon l'approche perceptuelle écologique utilisée dans ce mémoire, ces deux types d'objets/géométrie se feraient regrouper parmi l'ensemble de vista. Le troisième type regroupe la géométrie primaire et comprend l'ensemble d'objets et d'éléments qui se retrouvent dans l'espace d'action et l'espace personnel, qui servent à remplir l'espace et lui donner des fins narratives. Ces éléments non interactifs, mais sans pour le moins importants, peuvent notamment agir en tant qu'affordances pour le sujet qui se meut dans son environnement. Finalement, la géométrie fonctionnelle regroupe les éléments de l'environnement avec lesquels le sujet peut interagir; de cette manière, la géométrie fonctionnelle rend possible la participation active du sujet.

---

<sup>66</sup> Hale Kelly S., Stanney M. Kay. (2015). *Handbook of virtual environments*, Boston: CRC Press, P.372-385

### 3.5 L'ABOLITION DU QUATRIÈME MUR

Le théâtre est le berceau de la scénographie. Le fait de bien maîtriser les différents concepts de la mise en scène est essentiel pour la construction d'environnements virtuels. D'ailleurs, cette mise en scène peut exploiter au mieux l'espace qui lui est imparti tant par une limitation d'espace en théâtre que par un souci technique et temps de production en réalité virtuelle. Il est cependant important de noter que cette scénographie doit assurer un déplacement qui soit convenable pour ceux qui s'y trouvent. De plus, cette scénographie doit construire l'ambiance de la pièce qu'elle tente de présenter tout en s'assurant que les informations visuelles et sonores soient transmises de façon convenable. Guy-Claude François voit ainsi en un scénographe quelqu'un qui bâtit sur la vie, à l'opposé des architectes qui bâtissent autour de celle-ci<sup>67</sup>. De plus, les changements de scène, d'actes, de lieu et de temps sont des concepts auxquels la scénographie et le théâtre doivent couramment faire face.

Le jeu d'acteur s'avère aussi être un aspect intéressant sur lequel s'attarder. En effet, il permet de prendre en compte cette transmission du jeu vers un public qui n'est pas nécessairement tenu par la main via un langage cinématographique quelconque. En ce sens, l'aparté et le monologue sont des explorations intéressantes qui ne doivent certainement pas être exclues du domaine de la réalité virtuelle, notamment lorsqu'il s'agit de faire l'ajout d'informations qui entourent le *world building*, tel que nous l'avons vu au chapitre précédent. Le cinéma possède cet avantage au niveau de la focalisation où par

---

<sup>67</sup> François, Guy-Claude. (2012). *Le langage commun de la scénographie*, <https://www.cairn.info/revue-etudes-theatrales-2012-2-page-73.htm>, consulté en Mars 2018

exemple une bombe pourrait être révélée par un plan au spectateur (et non au protagoniste de l'histoire), ce qui mettrait ainsi le spectateur en confiance sur le déroulement de la scène et ainsi changer l'implication de son attention. Ce type de plans s'applique très mal dans le domaine de la réalité virtuelle. Malgré cela, rien n'empêche au créateur de tout de même essayer d'attirer l'attention du spectateur par l'utilisation de divers sons, d'éclairages ou de lignes de force pointant dans la direction souhaitée.

Le théâtre immersif possède quant à lui cette particularité où le protagoniste peut se déplacer au sein de la mise en scène. Cela crée au passage une forme d'interactivité entre le spectateur et cette scène, quoiqu'elle soit souvent limitée jusqu'à un certain point. Au théâtre, l'encrage des protagonistes au sein de la scène est un élément fondamental. Cette forme d'expérience qui est vécue par le spectateur au théâtre immersif est probablement l'une de celle qui se rapproche le plus de la réalité virtuelle. C'est d'ailleurs pourquoi Pete Billington de *Story Studios* mentionne son importance au sein de la création de leur dernier projet de réalité virtuelle *Wolves in the walls*. À ce sujet, citons Jess Damiani qui rapporte les dires de Billington :

Looking at the earliest versions of the script, we always had the concept of a «lobby» or «threshold space,» said Billington, who directed *Wolves*. «This is something that we love about good immersive theater pieces. You are brought from the world of the familiar into the created world slowly, given time to adapt the space, presented with the rules of engagement... ...At its heart good immersive theatre is something that *feels* more like an *event you experienced* than a performance that you witnessed. It creates a sense of presence which prompts use of the phrase “you had to be there.» If the fourth wall isn't obliterated completely, then what is left is usually little more than a thin veil which creates a dream-like sense of being in two places at once.<sup>68</sup>

---

<sup>68</sup> Damiani, Jess. (2018). <https://vrscout.com/news/wolves-in-the-walls-interactive-narrative-vr/>, consulté en Aout 2018

En fait, le théâtre immersif se caractérise par l'abandon du quatrième mur. Notons qu'il ne fait pas partie des formes théâtrales qui soient les plus répandues, ne serait-ce que par sa nature qui en fait une forme d'art qui soit difficile à maintenir d'un point de vue financier. En effet, la mise en scène d'un lieu complet engendre des coûts supplémentaires comparativement au théâtre traditionnel, car le metteur en scène doit aussi prendre en compte la configuration particulière du lieu et le déplacement de chaque spectateur.



**FIGURE 8: 2018. SLEEP NO MORE, PUNCH DRUNK. TIRÉES DU SITE [PUNCHDRUNK.ORG.UK/SLEEP-NO-MORE](http://PUNCHDRUNK.ORG.UK/SLEEP-NO-MORE) EN OCTOBRE 2018**

La compagnie *Punchdrunk* offre une expérience de théâtre immersif avec la pièce *Sleep No More* (Figure 8). Il s'agit d'une pièce immersive qui se déroule au sein des 5 étages d'un vieil hôtel de Manhattan et qui compte au-delà de 25 acteurs et autres membres du personnel. Lorsque cette pièce est sortie en 2011, il était prévu qu'il y aurait seulement quelques représentations. En raison de sa grande popularité, elle offre encore à ce jour (2018) des représentations à guichet fermé. Pendant une représentation de cette

pièce, les spectateurs sont munis de masques et peuvent déambuler dans l'hôtel comme bon leur semble, au passage profitant ou non des différents éléments narratifs qui lui sont offerts. Tout comme pour la logique de construction d'univers en réalité virtuelle, rien ne garantit au spectateur qu'il quittera l'expérience immersive en ayant une vision entière de l'arbre narratif. Il est donc du ressort du spectateur de recueillir tout au long de la pièce l'information, par bribes narratives, qui lui permettra de forger sa propre compréhension de cette histoire que le créateur a tenté de lui transmettre. Nous ne serions d'ailleurs pas surpris qu'un tel type d'expérience puisse dans le futur apparaître sous une nouvelle forme avec le potentiel multijoueur qui est caractéristique de la réalité virtuelle. Dans ce contexte, cette nouvelle forme permettrait des coupures substantielles quant aux frais d'entretien (versus le théâtre immersif), cela en plus d'offrir la possibilité de rendre l'expérience d'autant plus personnelle en éliminant notamment les collisions avec les autres spectateurs qui ne sont pas des protagonistes de la pièce. Comme le prétend Noah J. Nelson, le théâtre immersif gagne en popularité et répond à ce désir de vouloir sortir de l'écran<sup>69</sup>. Cette nouvelle économie de l'expérience est en pleine croissance et amène donc de nouvelles formes de créations telles par exemple le théâtre immersif et la réalité virtuelle.

MCours.com

---

<sup>69</sup> J Nelson, Noah. (2017). <https://noproscaenium.com/first-dive-getting-started-with-immersive-theatre-d2fd1f02356f>, consulté en Aout 2018