

**Faculté des sciences économiques,
sociales, politiques et de communication**

L'expérience immersive dans l'art numérique

Auteur : Annika van de Walle de Ghelcke
Promoteur : Damien Renard

Année académique 2023-2024
Master 120 en communication, à finalité spécialisée : communication
stratégique des organisations

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier le promoteur de ce mémoire-projet, Monsieur Damien Renard. Ses critiques constructives et ses éclaircissements à mes nombreux questionnements ont été d'une aide précieuse tout au long de ce projet. Son idée d'orienter ce mémoire vers une expérience immersive a largement contribué à enrichir et à dynamiser cette recherche.

Je souhaite également remercier ma famille pour leur soutien et leur contribution. Un remerciement tout particulier à Monique Coppens d'Eeckenbrugge ainsi que Denis et Hugues van de Walle de Ghelcke, dont l'aide précieuse, le partage de savoir et d'informations ont été d'une grande valeur pour la réalisation de ce mémoire. Aussi, je tiens à exprimer ma reconnaissance à Noël de Hennin pour son engouement et son enthousiasme, qui ont été une source de réconfort.

Enfin, je souhaite remercier mon père, dont la proposition de ce sujet de mémoire a été le point de départ de cette aventure académique, ainsi qu'à ma mère pour son temps dédié à la correction et à la relecture de ce mémoire.

TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	2
INTRODUCTION.....	5
PARTIE THÉORIQUE.....	8
CHAPITRE 1 : LES FONDEMENTS THÉORIQUES DE L'IMMERSION.....	9
1. INTRODUCTION.....	9
2. L'IMMERSION.....	9
2.1. <i>L'immersion comme phénomène subjectif ou comme propriété objective.....</i>	<i>9</i>
2.2. <i>Les stimulus de l'immersion.....</i>	<i>13</i>
2.3. <i>Autres réactions cognitives liées à l'immersion.....</i>	<i>15</i>
2.4. <i>Les potentialités et inclinaisons de l'immersion.....</i>	<i>17</i>
2.5. <i>L'immersion et l'économie de l'expérience.....</i>	<i>18</i>
2.6. <i>L'immersion et le virtuel.....</i>	<i>19</i>
3. L'EXPÉRIENCE UTILISATEUR.....	22
3.1. <i>L'expérience utilisateur dans l'Interaction Homme-Machine.....</i>	<i>22</i>
3.2. <i>L'expérience utilisateur en environnement virtuel immersif.....</i>	<i>25</i>
CHAPITRE 2 : L'EXPOSITION VIRTUELLE.....	28
1. INTRODUCTION.....	28
2. L'EXPOSITION VIRTUELLE.....	29
2.1. <i>Physique versus en ligne.....</i>	<i>29</i>
2.2. <i>Spatialité et Temporalité.....</i>	<i>30</i>
2.3. <i>Narration, médialité et médiation.....</i>	<i>31</i>
2.4. <i>Les technologies XR.....</i>	<i>34</i>
2.5. <i>Expérience personnelle et appréciation.....</i>	<i>35</i>
2.6. <i>Valeur informative et éducative.....</i>	<i>36</i>
2.7. <i>Avantages et limites.....</i>	<i>36</i>
2.7.1. <i>Les avantages des expositions virtuelles.....</i>	<i>36</i>
2.7.2. <i>Les limites des expositions virtuelles.....</i>	<i>37</i>
3. L'EXPÉRIENCE UTILISATEUR.....	38
3.1. <i>L'expérience utilisateur dans les expositions virtuelles.....</i>	<i>38</i>
PARTIE PRATIQUE.....	40
CHAPITRE 1 : LE PROJET.....	41
1. INTRODUCTION.....	41
2. RÉALISATION ET CONSTRUCTION DU PROJET.....	41
2.1. <i>La collecte des tableaux.....</i>	<i>41</i>
2.1.1. <i>Trouver les descendants.....</i>	<i>41</i>
2.1.2. <i>Contacteur les descendants par mail.....</i>	<i>42</i>
2.1.3. <i>Rentrer en contact.....</i>	<i>42</i>
2.1.4. <i>Fixer des rendez-vous et visite sur place.....</i>	<i>42</i>
2.2. <i>L'animation des tableaux.....</i>	<i>43</i>
2.2.1. <i>Recadrage des photos.....</i>	<i>43</i>
2.2.2. <i>Retouches sur Adobe Photoshop et Adobe Lightroom.....</i>	<i>43</i>
2.2.3. <i>Animation des tableaux.....</i>	<i>44</i>
2.3. <i>L'animation de Edouard van Overbeke.....</i>	<i>47</i>
2.3.1. <i>Photo du peintre.....</i>	<i>48</i>
2.3.2. <i>Retouches sur Lightroom.....</i>	<i>48</i>
2.3.3. <i>Application Avatarify.....</i>	<i>48</i>
2.4. <i>La galerie d'art.....</i>	<i>49</i>
2.5. <i>La création du site internet.....</i>	<i>49</i>
2.5.1. <i>Choix du nom du site internet.....</i>	<i>50</i>
2.5.2. <i>Choix de la plateforme.....</i>	<i>50</i>
2.5.3. <i>Choix du thème et création des pages.....</i>	<i>51</i>
3. JUSTIFICATION DU PROJET.....	54
CHAPITRE 2 : MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	56
1. CHOIX DE LA MÉTHODE D'ENQUÊTE.....	56
1.1. <i>Préparation du guide d'entretien semi-directif.....</i>	<i>58</i>

2.	L'ÉCHANTILLONNAGE	58
3.	PASSATION DES ENTRETIENS.....	59
CHAPITRE 3 : ANALYSE DE L'ÉTUDE QUALITATIVE.....		60
1.	GÉNÉRAL	60
2.	VISITE DE LA GALERIE EN 3D.....	61
3.	TABLEAUX ANIMÉS	61
4.	EDOUARD VAN OVERBEKE	62
5.	CONTENU ET PRÉSENTATION	63
6.	ENGAGEMENT, PRÉSENCE, FLOW, IMMERSION	63
7.	FACILITÉ D'UTILISATION PERÇUE	64
CHAPITRE 4 : INTERPRÉTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS		64
CONCLUSION		67
RÉFLEXIONS		69
BIBLIOGRAPHIE.....		75
1.	OUVRAGES EN LIGNE	75
2.	ARTICLES SCIENTIFIQUES	75
3.	THÈSE	80
4.	RESSOURCES ELECTRONIQUES	81

Introduction

L'expérience immersive dans le monde de l'art est loin d'être un concept nouveau. En effet, c'est dans les années 60-70 que l'on retrouve les premières installations artistiques immersives avec des artistes, tels que Yayoi Kusama et ses Infinity Mirror Rooms ou Gustav Metzger et son Liquid Crystal Environment. Néanmoins, ce n'est réellement qu'au 21^e siècle que les expériences immersives artistiques prennent de l'ampleur. La première de ces installations voit le jour en 2008 avec « Van Gogh : The Immersive Experience ».¹ Depuis, L'Atelier des Lumières en France, Exhibition Hub en Belgique ou encore teamLab au Japon ont créé plus d'une centaine d'expériences immersives, toutes ayant connu un succès sans précédent.

L'expérience immersive dans l'art numérique représente donc une nouvelle manière de vivre, interagir et consommer l'art. Contrairement aux formes traditionnelles d'exposition, où le spectateur est en position passive, ces installations invitent à une participation active et multisensorielle. Elles utilisent des technologies avancées telles que des projections et des systèmes de son immersif ainsi que la réalité virtuelle ou encore la réalité augmentée afin de créer des environnements où la frontière entre l'art et le spectateur s'estompe. Elles créent des sentiments d'émerveillement qui laissent son empreinte dans les souvenirs des visiteurs.

Il faut noter que l'art numérique immersif ne se limite pas aux expositions physiques dans des centres culturels, musées ou galeries d'art. En ligne, les artistes peuvent également utiliser des plateformes pour créer des œuvres que l'on peut voir à partir de chez soi. Les projets artistiques sur des sites internet ou des applications sont nombreux et permettent aux personnes d'explorer des environnements immersifs et de découvrir des narrations interactives.

Ayant déjà découvert plusieurs expériences immersives où les œuvres sont projetées tout autour de soi dans un espace immense, c'est donc tout

¹ *The rise of immersive art exhibitions.* (2022). Masterworks.
<https://insights.masterworks.com/art/museums/the-rise-of-immersive-art-exhibitions/>

naturellement que nous nous sommes dirigés vers un mémoire-projet qui porte sur le sujet des expériences immersives dans l'art numérique. Ces installations tentent de créer une immersion dans l'univers des grands maîtres et dépassent la simple visualisation de leurs œuvres dans les musées.

De plus, d'après les données de Glimpse, spécialisé dans l'analyse des comportements des consommateurs et des tendances, la recherche des termes « art immersif » a augmenté de 102% en 2022 par rapport à 2021.² Ceci démontre l'engouement et le succès que ces expériences ont sur le grand public. Cependant, la question se pose s'il s'agit réellement d'une nouvelle manière d'apprécier l'art ou seulement le résultat d'un marketing expérientiel.

Le but de ce mémoire-projet est d'évaluer l'impact immersif d'un site internet en tant qu'exposition virtuelle. Dès lors, il nous semble intéressant de poser la question suivante : « Quel degré d'immersion ressentent les visiteurs d'un site internet prenant la forme d'une exposition virtuelle avec des tableaux animés et une visite de la galerie d'art en 3D ? ». Pour répondre à cette question, nous avançons deux hypothèses : soit le site internet est conçu tel que les visiteurs le perçoivent comme une expérience immersive, soit les visiteurs ne ressentent pas d'immersion.

Afin de mener correctement ce travail de recherche, il est nécessaire d'effectuer un état de l'art sur le sujet. Dans un premier temps, nous allons nous intéresser à l'immersion et ses spécificités. Dans un deuxième temps, nous allons aborder l'exposition virtuelle ainsi que ses caractéristiques propres. Enfin, nous allons traiter de la préservation du patrimoine culturel et de son passage de la matérialité à la virtualité.

Pour répondre à la question de recherche, nous allons recueillir les impressions et opinions de plusieurs visiteurs du site internet dédié au projet-

² Foster, C. (s.d.). *Immersive Art exhibitions: trailblazing or a gimmick?* Shortland. <https://pa-training.shorthandstories.com/immersive-art-exhibitions-trailblazing-or-a-gimmick/>

mémoire afin de mesurer si celui-ci invoque l'immersion, et si c'est le cas, à quel degré. De plus, nous allons apporter des réflexions supplémentaires autour des nouvelles technologies et le monde de l'art.

PARTIE THÉORIQUE

Chapitre 1 : Les fondements théoriques de l'immersion

1. Introduction

L'immersion se manifeste sous diverses formes, mais il s'agit encore d'un concept quelque peu vague. En effet, de nombreux domaines tels que le cinéma, les jeux vidéo, l'éducation, la psychologie, les parcs à thème, ou encore l'art utilisent l'immersion. Elle existe également sous plusieurs types de manifestations : cognitive, émotionnelle, physique, perceptuelle et sociale. Malgré son ubiquité, les chercheurs peinent à s'entendre sur une définition claire et commune. Pourtant, depuis quelques années, l'immersion devient un terme en vogue, un phénomène qui paraît intuitif auprès du grand public. Toutefois, dans le monde académique, le concept est perçu comme extrêmement complexe, ayant une multitude de facettes, lesquelles seront développées dans les pages suivantes.

Nous aborderons l'immersion sous toutes ses dimensions, tant techniques que psychologiques. Aussi, nous explorerons comment l'immersion se construit à travers de nombreuses technologies et ce qu'elle apporte au monde virtuel. Enfin, nous présenterons l'expérience utilisateur au sein de l'immersion.

2. L'immersion

2.1. L'immersion comme phénomène subjectif ou comme propriété objective

Une première distinction du concept de l'immersion se fait dans son approche. Une grande majorité de chercheurs positionne l'immersion comme un phénomène subjectif, propre à l'état psychologique de chaque individu. Une plus petite minorité présente l'immersion comme la propriété objective d'une technologie ou d'un système, propre à l'immersion physique.

Cette première approche, soutenue entre autre par Marie-Laure Ryan, Olivier Grau et Werner Wolf (Freitag et al., 2020), repose fondamentalement sur la psychologie et sur le processus mental, nécessaire à l'immersion. Elle est centrée sur le sujet et orientée vers la réception par ce dernier.

Il existe trois manières d'atteindre cette immersion psychologique : par réponse perceptive, en réponse aux récits et en réponse aux défis (Nilsson et al., 2016). Ces trois réponses se déclinent à nouveau en plusieurs sous catégories qui font essor fin des années 90 et au début des années 2000.

Via la réponse perceptive, on peut atteindre deux types d'immersion : perceptuelle et sensorielle. Biocca et Delaney ainsi que McMahan se sont penchés sur l'immersion perceptuelle, tandis que Arsenault et Ermi et Mäyrä se sont focalisés sur l'immersion sensorielle (Agrawal et al., 2019).

D'après Agrawal et al. (2019), pour Biocca et Delaney, il faut une stimulation multi-sensorielle pour atteindre l'immersion perceptuelle. McMahan (Agrawal et al., 2019) suggère que pour parvenir à une immersion perceptive, il faut isoler le sujet du monde extérieur et diriger son attention uniquement sur le stimulus présenté. Il note également que la sensation d'être en immersion s'intensifie à mesure que des stimulus plus artificiels font appel à des modalités multiples.

En ce qui concerne l'immersion sensorielle, Arsenault la définit comme la sensation d'être entièrement entouré par la représentation multisensorielle de l'environnement virtuel. Ce sentiment est créé grâce à des écrans haute-fidélité. Rejoignant Arsenault, Ermi et Mäyrä la décrivent comme un processus au cours duquel l'expérience sensorielle est submergée par la présentation des mondes virtuels. En effet, on obtient ce résultat grâce à l'utilisation de grands écrans et un audio fort qui détournent l'attention du sujet de l'environnement réel vers le stimulus virtuel. Par conséquent, les auteurs estiment que le sujet ressent une immersion totale grâce à cette représentation multisensorielle de l'environnement virtuel (Agrawal et al., 2019).

Dans l'immersion en général, les cinq sens jouent un rôle essentiel. En effet, la vue, l'ouïe, le toucher, le goût et l'odorat ont chacun leur importance. Alors que la vue, l'ouïe et le toucher sont les sens les plus évidents et employés dans l'immersion, le goût et l'odorat peuvent aussi être impliqués. Cependant, il est important de noter que l'immersion ne nécessite pas nécessairement les cinq sens. Une expérience immersive peut tout à fait être vécue à travers deux sens maximum (Supranovich et al., 2023).

En réponse aux récits, différentes immersions sont possible : imaginative, fictive, psychologique et narrative.

D'après Agrawal et al. (2019), Ermi et Mäyrä soulignent l'importance des éléments narratifs dans les jeux vidéo et reconnaissent leur capacité à absorber mentalement les joueurs et dès lors, à faciliter l'immersion. En parlant d'immersion imaginative, ils suggèrent que les joueurs font appel à leur imagination par le biais de la narration. L'immersion imaginative donc englobe la sensation d'être absorbé par l'histoire, le monde ou les personnages d'un jeu, permettant aux joueurs de s'immerger totalement dans le jeu. Arsenault s'aligne sur cette définition, mais parle d'immersion fictive. McMahan définit l'immersion psychologique lors de jeux vidéo comme une absorption mentale (Agrawal et al., 2019).

En ce qui concerne l'immersion narrative, Adams et Rollings considèrent que le sujet est tellement dans un état d'attention qu'il accepte les éléments du récit comme étant réels. Ryan, quant à elle, classe l'immersion narrative en trois sous-catégories : l'immersion spatiale, temporelle et émotionnelle. L'immersion spatiale découle d'un sentiment d'appartenance à un lieu et de son exploration. L'immersion temporelle implique une concentration sur le déroulement du récit. L'immersion émotionnelle est favorisée par la connexion émotionnelle d'un sujet avec le récit. Elle atteint son apogée lorsque le sujet peut pleinement s'identifier à la situation et aux personnages (Agrawal et al., 2019).

Finalement, c'est en réponse aux défis, qu'il existe le plus d'immersions différentes (Agrawal et al., 2019). On y trouve l'immersion par le défi, systématique, par l'engagement, stratégique et tactique, et ludique.

Ermi et Mäyrä décrivent l'immersion basée sur les défis comme un état d'absorption mentale obtenu grâce à un équilibre entre les défis et les capacités. Ils soulignent que les défis englobent non seulement les tâches nécessitant une planification stratégique et des prouesses cognitives, mais aussi celles exigeant des compétences motrices. Cette forme d'immersion apparaît lorsque les individus s'engagent dans des défis qui dépassent leurs

capacités mentales ou physiques, ce qui favorise un sentiment accru d'absorption de l'expérience.

Arsenault a introduit le concept d'immersion systématique comme alternative à l'immersion basée sur le défi. Contrairement à la notion selon laquelle l'immersion dépend du défi, il propose que l'immersion se produise lorsqu'un joueur adopte les règles et les systèmes d'un jeu, même si ces systèmes s'écartent de la physique du monde réel. Cette idée s'étend au-delà des expériences interactives pour englober des activités non participatives, telles que le visionnage de films de fiction. Dans ces scénarios, les individus peuvent s'immerger dans le monde narratif, en acceptant des éléments tels que la magie, sans nécessairement être interpellés par le contenu.

Adams et Rollings présentent l'immersion stratégique et l'immersion tactique comme des formes distinctes d'immersion résultant de défis. L'immersion stratégique implique une absorption profonde dans l'observation, le calcul et la planification, tandis que l'immersion tactique se produit lorsque les individus sont complètement absorbés par la réponse rapide aux demandes immédiates, telles que les mouvements tactiles rapides dans les jeux vidéo. Ces concepts demandent des états de préoccupation intense.

McMahan définit l'immersion par l'engagement comme une attention concentrée sur le jeu, motivée par la recherche de points ou d'un succès stratégique.

Enfin, Ryan décrit l'immersion ludique comme une absorption profonde de la tâche à accomplir.

L'immersion comme phénomène subjectif est donc l'approche la plus largement acceptée par la communauté scientifique. L'approche alternative, l'immersion comme propriété objective, est surtout mise en avant par un chercheur, Mel Slater.

Slater (Agrawal et al., 2019) a défendu cette deuxième perspective suggérant que l'immersion devrait être définie uniquement par ce que la technologie fournit d'un point de vue objectif. Il avance que l'immersion augmente lorsque le système fournit des affichages et un suivi qui reproduisent fidèlement les modalités sensorielles du monde réel. Selon Slater, l'immersion ne dépend

pas de la réaction du sujet, mais est au contraire d'une qualité mesurable du système.

Toutefois, cette perspective est critiquée parce qu'elle néglige des facteurs subjectifs tels que les préférences individuelles et le contexte. Les critiques soutiennent que l'immersion est intrinsèquement liée à l'expérience du sujet et qu'elle ne peut être déterminée uniquement par des paramètres technologiques. L'immersion implique plutôt un état psychologique caractérisé par le sentiment d'être enveloppé par un environnement médiatisé et d'interagir avec lui, comme l'ont proposé Witmer et Singer. Ces derniers mettent l'accent sur des facteurs subjectifs tels que le sentiment d'inclusion du sujet dans l'environnement et sa capacité à interagir naturellement avec celui-ci (Agrawal et al., 2019).

2.2. Les stimulus de l'immersion

Tant dans l'immersion comme phénomène subjectif que dans l'immersion comme propriété objective, le terme stimulus³ est employé. Ici aussi il existe différents stimulus, partagés en trois catégories : sensoriel, perceptif (technologique) et de contenu (Suh et al., 2018).

Les stimulus sensoriels reprennent quelque peu les cinq sens : le visuel, l'auditif et la perception haptique. Des chercheurs ont travaillé sur ce premier stimulus et en ont retiré divers facteurs ainsi que leur caractéristique. D'après les travaux de Datcu et ses pairs, il indique que le stimulus sensoriel est notamment perceptible avec des écrans visuels, certains fixes, d'autres suivants les mouvements de la tête ou le gestes des mains. De même, ils se sont également penchés sur la manière qu'un sujet interagit avec des objets virtuels grâce aux écrans. Grâce à Park et ses collègues, les mouvements du corps ont également été le sujet de nombreux travaux paru dans les années 2010. Hsiao, quant à lui, s'est intéressé à la modalité auditive et comment les sons synthétiques et signaux sonores soutiennent l'immersion (Suh et al., 2018).

³ D'après le Centre National de Ressources Textuelles et Lexicales (CNRTL), la définition de stimulus est la suivante « Agent externe, objet, événement, aspect, changement d'aspect, susceptible d'influencer le comportement du sujet (d'apr. Piéron 1973 et Thinès-Lemp. 1975). »

Ces stimulus sensoriels sont un des penchants des stimulus technologiques. Le deuxième, plus largement documenté, regroupent les stimulus perceptifs. On y trouve la perception de sa propre localisation comme étant situé dans le corps d'un avatar ou encore une réelle sensation de toucher et de manipulation d'objets grâce à l'imagerie haptique. La richesse du media et la fidélité de la représentation renforcent le réalisme de l'immersion.

Lavigne (2006) met en avant l'utilisation fréquente de l'immersion dans le contexte des jeux vidéo. L'immersion y est fort présente car on se trouve immergé dans des situations réalistes. Celles-ci sont reproduites de sorte à être tel un miroir de la réalité. Elles peuvent ainsi procurer des sensations qui, potentiellement, sont ressenties dans le monde réel.

Ce réalisme est également utilisé dans des expériences touristiques et artistiques. En effet, dans ceux-ci, les univers sont reproduits avec un niveau de détails hyperréaliste. Cette quête de la perfection visuelle vise à immerger le sujet dans des environnements virtuels si parfaits qu'ils frôlent parfois le trompe-l'œil. Cependant, cette recherche obsessionnelle de mimesis parfaite peut conduire à créer une hallucination réaliste excessive, qui devient alors non authentique et douteuse (Ventura Bordenca, 2023). C'est ce que Supranovich et Kurilla (2023) soulèvent dans leur recherche sur les techniques de rendu non-photoréaliste (NPR). De fait, on voit alors les images non photoréalistes comme plus naturelles que les images photoréalistes complexes. Bien que l'hyperréalisme puisse consolider l'immersion, il peut aussi la briser lorsque des incohérences apparaissent. Alors que ces petites erreurs sont acceptées avec le NPR.

L'interactivité, une réactivité en temps réel aux gestes et demandes du sujet, rend crédible cet environnement immersif. En effet, d'après Fuchs (Muratore et al., 2016), l'interactivité dynamique est une caractéristique de l'immersion. Celle-ci permet de s'engager davantage dans l'immersion grâce à une implication et une connexion plus profonde.

Enfin, on parle aussi de stimulus de contenu. Des travaux sur l'apprentissage, la psychothérapie, les voyages virtuels, la simulation interactive ou encore les jeux se sont montrés concluants dans l'atout et l'importance de l'immersion dans ces domaines. Chacun a montré des réactions cognitives ainsi

qu'affectives chez les sujets. Par exemple, l'apprentissage en immersion montre que l'acquisition des compétences est favorisée. Les simulations interactives, grâce à l'imagerie haptique, favorisent l'engagement pour un produit et les jeux suscitent des émotions plus fortes chez les joueurs.

2.3. Autres réactions cognitives liées à l'immersion

Ces différents stimulus participent donc à l'immersion mais favorisent également d'autres réactions cognitives telles que la présence ou le flow.

En 1980, Minsky introduit en premier le concept de téléprésence. Cette notion résume la sensation d'être présent. Plus tard, le terme est remplacé par présence, concept qu'on utilise de nos jours pour désigner une réaction cognitive proche de l'immersion. Bien qu'employé dans de nombreux domaines, la présence est particulièrement utilisée par les chercheurs dans le domaine des expériences immersives (Nilsson et al., 2016).

La présence se matérialise par le fait qu'un sujet ait l'impression d'être dans un environnement donné, dit virtuel, alors qu'il ne s'y trouve pas réellement. On peut distinguer entre quatre sous-concepts de la présence : physique, spatiale, sociale et temporelle. En présence physique, le sujet ressent des objets virtuels comme réels. Lors d'un état de présence spatiale, le sujet a l'impression d'être dans un autre lieu et le ressent comme le sien tandis qu'avec la présence temporelle, le sujet ressent être dans une autre temporalité. Pour finir, en présence sociale, le sujet a la sensation d'être avec d'autres individus. Jin et Von Der Pütten avancent qu'en état de présence, le sujet favorise l'engagement (Suh et al., 2018).

Le concept de flow, développé par Csikszentmihalyi (Agrawal et al., 2019 ; Freitag et al., 2020), décrit l'état dans lequel un sujet se trouve lorsqu'une activité l'immerge tellement qu'il ne prête plus attention au monde extérieur. Plusieurs caractéristiques accompagnent le flow, aussi appelé flux dans le monde francophone. On y retrouve un haut niveau de concentration, une perte de la notion du temps ainsi qu'une perte de la conscience de soi, une importante sensation de contrôle et un sentiment positif lié à l'activité (Suh et al., 2018). Selon Muratore et al. (2016), Novak, Hoffman et Yung vont plus

loin en désignant en effet le haut niveau de concentration et la sensation de contrôle comme des caractéristiques du flow. La perte de la notion du temps et de conscience de soi ainsi que le sentiment positif sont des conséquences de cet état (Muratore et al., 2016). L'importante sensation de contrôle est également intrinsèque au flow car le sujet, pour mener à bien son activité, doit mesurer les enjeux et utiliser ses capacités (Fornerino et al., 2005).

En marketing, le concept de flow est, d'après Carú et al. (2006) fortement apprécié car le potentiel consommateur garde une souvenir positif de la marque, la différenciant dès lors facilement dans un marché compétitif (Muratore et al., 2016).

La présence se rapproche du concept de flow lorsqu'elle est à son état maximal (Nilsson, 2016).

Par contre, la différence entre la présence et le flow réside dans le fait que ce dernier concept ne prend pas en compte le premier. Alors que le flow se caractérise par des aspects tels que le contrôle, la distorsion temporelle et la perte de soi, la présence repose davantage sur des questions d'être dans un environnement réel ou virtuel, et dès lors de sa perception. De plus, le flow reprend des critères davantage psychologiques tandis que la présence est majoritairement dépourvue de ces aspects (Muratore et al., 2016).

En ce qui concerne la présence et l'immersion, un sujet peut être en immersion sans pour autant être présent, et vice versa. Par contre, contrairement au flow, un sujet peut à la fois être en état de présence et d'immersion. En raison de ses caractéristiques précédemment énoncées, l'état de flow est une expérience dépourvue de compromis, soit elle existe de manière extrême, soit pas du tout. C'est dans ce sens qu'il se différencie de l'immersion qui peut être vécu à différents degrés (Agrawal et al., 2019).

De nombreux autres concepts cognitifs sont avancés par des chercheurs, intégrant l'immersion de manière commuable avec les leurs. On peut y retrouver l'implication, l'engagement, l'enveloppement, l'illusion, la cognition située, la propriété psychologique ou encore le transport (Freitag et al, 2020 ; Suh et al, 2018). Mis à part l'engagement, on s'est intéressé à ces

concepts plus tard, ainsi complétant les recherches sur l'immersion et ses facteurs.

2.4. Les potentialités et inclinaisons de l'immersion

Comme déjà mentionné, l'immersion peut se faire ressentir sur différents niveaux. De fait, d'après Georgiou et ses collègues (Suh et al., 2018), il existe trois niveaux d'immersion. En premier, le sujet peut être tout simplement engagé dans l'immersion. Il y trouve de l'intérêt dans l'expérience, qu'il trouve aussi facile à mener. Ensuite, on peut déceler un engouement plus fort où le sujet s'implique et s'attache émotionnellement dans l'immersion. Enfin, au niveau le plus élevé, c'est l'immersion absolue. Le sujet est psychologiquement absorbé par l'expérience, accompagné d'une haute probabilité de perte de repères spatial et temporel. En effet, en état d'immersion, la littérature montre que le sujet a l'impression d'être dans un autre monde et perd ainsi la notion et la conscience de son propre monde. D'autre part, cette perte de repère spatial peut aussi entraîner une distorsion temporelle. De plus, le temps passé en immersion a un impact. D'après des recherches, le temps idéal pour ressentir l'immersion se trouve entre 5 et 15 minutes (Agrawal et al., 2019).

En effet, on parle également de potentiel d'immersion lorsqu'une expérience rend son sujet absorbé, de par la technologie mais également de par l'efficacité attractive. Outre le système et le contenu, on parle aussi de tendance à l'immersion. Ceci dépend de l'état d'esprit et la propension naturelle d'un sujet à être en immersion.

Il existe cinq facteurs qui peuvent avoir un impact sur l'immersion : « 1) le système (y compris les propriétés physiques du système et son contenu) ; 2) la narration (le scénario ou le contenu) ; 3) l'environnement (physique et contextuel) ; 4) les facteurs individuels (tels que les états émotionnels, l'humeur, les préférences, les compétences, les connaissances préalables, l'expertise, les objectifs et la motivation) ; et 5) l'interaction entre l'individu et l'expérience (y compris l'importance du contenu pour l'individu, son

acceptation de la tâche, et l'alignement de ses objectifs et de ses motivations) »⁴.

Freitag et al. (2020) rejoignent Agrawal et al. (2019) quant aux potentiels et tendances d'immersion. Ils mettent en avant trois facteurs de l'immersion : le contexte, les prédispositions du sujet ainsi que la forme esthétique. De fait, les dispositions d'un sujet jouent un rôle dans l'immersion : si il ne s'identifie pas d'une certaine manière au contenu de l'expérience immersive, cette dernière sera moins impactante. Par exemple, un américain aura plus tendance à s'immerger dans un jeu vidéo ayant des éléments culturels et historiques américains qu'un chinois, et vice versa. Ce n'est pas pour autant que l'immersion n'aura pas lieu mais ce qu'avance Freitag et ses pairs, c'est que ces trois facteurs, une fois convergés, sont important pour comprendre comment un sujet rentre en immersion (Freitag et al., 2020).

2.5. L'immersion et l'économie de l'expérience

L'économie de l'expérience est un concept économique mis en avant par Pine et Gilmore (Freitag et al., 2020). Ils s'intéressent au changement de cap, qu'on peut ressentir à la fin des années 1990, de la production de biens et services à la mise en scène d'expériences. Dans le contexte de l'époque, on observe que ces dernières développent une valeur économique. Les chercheurs affirment que les biens et services ne suffisent plus et que les expériences sont le futur pour la prospérité économique d'une société moderne. Celles-ci doivent être uniques et engageantes pour qu'elles portent leurs fruits et qu'elles présentent des résultats concrets.

En ce qui concerne l'authenticité des expériences, Gilmore et Pine (Freitag et al., 2020) admettent les points de vues ontologiques et phénoménologique. Ils

⁴ Agrawal, S., Simon, A., Bech, S., Barentsen, K., & Forchhammer, S. (2019). Defining Immersion: Literature Review and Implications for Research on Immersive Audiovisual Experiences. *Journal of Audio Engineering Society*, 68(6), p. 407-408. Ces facteurs ont été traduit de l'anglais au français grâce au service de traduction automatique, DeepL. Le passage original est le suivant : 1) the system (physical properties of the reproduction system and the content); 2) narrative (content); 3) environment (physical environment and the contextual conditions); 4) individual factors (affective states, mood, preference, skills, previous knowledge, expertise, goals, motivation, etc.); and 5) interaction between the individual and the experience (significance of the content to the individual, acceptance of the task, and alignment of goal and motivation).

répondent à une inquiétude selon laquelle les expériences sont fausses. Selon eux, les expériences sont personnelles, intrinsèquement subjectives, et se produisent au sein-même des individus. Par cette défense, les chercheurs veulent démontrer que les expériences sont perçues comme authentiques, peu importe comme elles leur sont venues. Chacun décide donc ce qu'il considère comme sincère et réel. Dans l'économie de l'expérience, l'authenticité dépend donc de l'effet qu'elle a sur le sujet, et non de sa provenance. Néanmoins, les chercheurs admettent que les sujets ne font pas ces jugements de manière consciente et que c'est plutôt les forces du marché et de l'économie moderne qui décident ce qui est authentique ou non. Ces expériences peuvent aussi être vécues de manière immersive. L'immersion devient donc centrale lorsque les entreprises d'aujourd'hui veulent impliquer et engager activement leurs clients. L'authenticité a ici aussi son rôle à jouer car pour qu'une entreprise fasse effet sur un potentiel client, il faut qu'elle résonne avec à niveau personnel (Velotti, 2023).

2.6. L'immersion et le virtuel

Bien que l'immersion peut avoir lieu sans la réalité virtuelle et ses déclinaisons, elle est d'autant plus imposante avec.

La technologie immersive englobe trois différentes technologies : la réalité virtuelle (RV), la réalité augmentée (RA) et la réalité mixte (RM). La réalité virtuelle immerge les utilisateurs dans un environnement virtuel où ils peuvent interagir. Elle a également tendance à simuler des expériences de la vie réelle. Cette réalité virtuelle peut être subdivisée en deux catégories : la RV non immersive et la RV immersive. La première se caractérise par un contenu affiché sur un écran d'ordinateur sans équipement spécial. La dernière exige que les utilisateurs portent un casque pour une immersion totale. La réalité augmentée, quant à elle, fusionne le monde réel et le monde virtuel en superposant ce dernier sur le monde réel. La réalité mixte est un mélange de la RV et de la RA. Elle permet aux utilisateurs d'interagir avec les éléments virtuels superposés dans le monde réel.

Le continuum réalité-virtualité proposé par Milgram et Kishino (Suh et al., 2018) en 1994 illustre toutes les formes d'environnements possibles, allant du monde physique à l'univers virtuel le plus avancé. Sur ce continuum, les

chercheurs y ont classé les environnements, en fonction de leur virtualité et dès lors de l'immersion, du plus faible au plus fort. Cependant, Suh et al. (2018), souligne que toutes les formes du continuum atteignent l'immersion d'une manière ou d'une autre, et aucune n'est réellement plus immersive qu'une autre.

Les technologies de réalité augmentée, de réalité virtuelle et de réalité mixte jouent un rôle dans l'accès au métavers. En effet, dans sa définition, le métavers est comparé à un « un ensemble de technologies et d'initiatives visant à créer un Internet de nouvelle génération (Web3) hautement immersif, persistant, en 3D et basé sur les derniers développements en matière de réalité étendue (XR) - un terme générique pour VR, MR et AR »⁵.

On compare ainsi le métavers à un écosystème virtuel où trois différents degrés d'immersion sont soulevés, correspondant à peu près au trois technologies virtuelles. Au degré le plus faible, on trouve la réalité minimalement transformée. C'est là une immersion basique qui est vécue à travers des écrans 2D, voire 3D. Au deuxième degré, on a la réalité augmentée, aussi appelée la virtualité augmentée, qui fonctionne telle la RA. Et pour finir, au troisième degré, l'immersion est absolue car à l'aide d'équipement spécial, tel que le casque RV, le sujet se trouve dans un environnement virtuel et est complètement isolé du monde réel.

Pour ce qu'il en est du contenu qui se trouve dans le métavers, la littérature en propose à nouveau sur trois niveaux : l'écosystème centralisé, l'écosystème de cocréation et l'écosystème de pair à pair. Le métavers en écosystème centralisé est sous le contrôle exclusif d'une seule entité qui gère l'intégralité du contenu. Toutes les décisions relatives au contenu sont faites au même endroit. Tous les utilisateurs qui se servent donc de ce métavers ont la même expérience. Comme au premier niveau, avec l'écosystème de

⁵ Maria De Rossi, L., Abbateamarco, N., Diaferia, L., Salviotti, G. (2024). A Metaverse Typology: Exploring the Role of Immersivity and Centralization in Driving Value Creation. *Proceedings of the 57th Hawaii International Conference on System Sciences*. p. 6616. Ce passage a été traduit de l'anglais au français grâce au service de traduction automatique, DeepL. Le texte original est le suivant : a collection of technologies and initiatives intended to create a next- generation Internet (Web3) that is highly immersive, persistent, in 3D, and based on the latest developments in extended reality (XR) - an umbrella term for VR, MR, and AR.

cocréation, les décisions se font par une entité. Par contre, ce sont les utilisateurs qui, à travers la collaboration et la créativité, co-crésent le contenu du métavers, et de sa plateforme. Par ce biais, l'utilisateur solidifie son engagement grâce au travail commun. Au troisième niveau, par contre, la prise de décision ainsi que la propriété de la plateforme sont collectives. Grâce à cette approche décentralisée, les utilisateurs sont d'autant plus engagés et créatifs.

Au final, en associant les degrés d'immersion avec les niveaux de contenu, on peut créer neuf sortes de métavers différents (Maria De Rossi et al., 2024).

Dans ce mémoire-projet, c'est la réalité minimalement transformée associée à l'écosystème centralisé qui nous intéresse. Ce type de métavers attire par son accessibilité car les utilisateurs n'ont pas besoin de technologies spécifiques comme un casque car tout se fait par un écran 2D ou 3D. Il est donc ouvert à tous puisqu'il ne nécessite pas de connaissances techniques et personne ne se sent submergé par l'outil. Il est d'autant plus facile qu'il offre un contenu standardisé et que l'expérience est donc prévisible. Ce métavers est intéressant pour le propriétaire car il garde le contrôle sur sa qualité.

On peut aussi s'intéresser à la réalité augmentée associée à l'écosystème centralisé. Bien que l'utilisation de cette réalité augmentée est nécessaire pour accéder à ce métavers, elle favorise une immersion plus profonde et un engagement plus soutenu. Le contenu standardisé et centralisé garantit une expérience utilisateur cohérente avec la technologie. On y veille à la qualité et à la pertinence du contenu qui contribue à l'environnement virtuel immersif.

Cependant, la littérature a un autre penchant concernant le métavers. On avance que cet univers demande une immersion où les utilisateurs peuvent interagir les uns avec les autres à travers des avatars mais aussi avec l'environnement virtuel tel que manipuler les objets qui s'y trouvent. De plus, ils peuvent créer eux-mêmes du contenu, caractéristique qui ne s'aligne alors qu'avec l'écosystème de cocréation et encore davantage avec celui de pair à pair. En laissant les utilisateurs participer à des activités comme s'y promener

ou l'explorer, on atteste des propriétés dynamiques et multi-dimensionnelles du métavers (Mystakidis, 2022).

3. L'expérience utilisateur

Selon les normes 9241-210 de l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), l'expérience utilisateur (UX) est définie comme « *les perceptions et les réponses d'une personne qui résultent de l'utilisation ou de l'utilisation anticipée d'un produit, d'un système ou d'un service* »⁶. Plus simplement et de manière assez caricaturale, on peut dire que c'est un parcours émotionnel au cours duquel les utilisateurs interagissent avec un produit.

L'expérience utilisateur peut être imaginée comme une courbe qui représente la satisfaction de l'utilisateur. Les interactions positives avec un produit, un système ou un service propulsent la courbe vers le haut, tandis que les utilisations négatives la tirent vers le bas. Une chute brutale ou des baisses fréquentes sont synonymes de perte potentielle d'utilisateurs. Il faut aussi noter que les individus réagissent différemment à diverses situations et que l'objectif de l'UX est de maximiser les moments positifs tout au long du parcours de l'utilisateur. Ce n'est donc pas le produit, le système ou le service qui est gage de réussite mais la différence se fait au niveau de l'expérience utilisateur (Kraft, 2012).

3.1. L'expérience utilisateur dans l'Interaction Homme-Machine

L'expérience utilisateur (UX) est un concept central dans le domaine de l'interaction homme-machine (HCI). Elle englobe diverses qualités telles que la fonctionnalité, l'esthétique, les possibilités, la réactivité et les aspects hédoniques de l'interaction (Hassenzahl et al., 2006). D'autre part, des éléments tels que l'affect, l'émotion, le plaisir et le flow contribuent également à l'UX (Law, 2011).

Définie par la norme ISO, l'UX englobe les perceptions et les réponses des utilisateurs engendrées par leurs interactions avec un système. Celle-ci souligne l'interaction de trois facteurs clés : le système, l'utilisateur et le

⁶ International Organization for Standardization. (2018). *Ergonomie de l'interaction homme-système – Partie 210 : Conception centrée sur l'opérateur humain pour les systèmes* (ISO Standard No 9241-11 :2018, 3.2.3).

contexte de l'interaction. Les caractéristiques du système, qui englobent les fonctionnalités, les performances, l'esthétique et le comportement interactif, façonnent l'expérience utilisateur. De même, l'état interne de l'utilisateur, y compris ses expériences, ses attitudes, ses compétences, ses capacités et sa personnalité, influencent son interaction. Le contexte de l'interaction avec le système joue également sur l'expérience utilisateur (Roto et al., 2011).

Pour comprendre l'UX, il faut reconnaître les facteurs émotionnels, préférentiels, perceptuels, liés aux croyances qui peuvent avoir une influence sur l'interaction entre l'utilisateur et le système, de la pré-utilisation à la post-utilisation (Eshet et al., 2017). En reconnaissant cela, la prise en compte des besoins émotionnels des utilisateurs devient un facteur important dans l'UX. Les émotions jouent un double rôle dans l'UX, à la fois comme résultats de l'interaction et comme précurseurs qui influencent les jugements et les comportements de l'utilisateur. Les expériences des utilisateurs peuvent à la fois susciter des émotions positives et négatives. Les émotions positives peuvent améliorer la résistance des utilisateurs aux défis et favoriser la résolution de problèmes qu'ils peuvent rencontrer avec un système ou un produit. À l'inverse, les émotions négatives peuvent nuire à l'expérience de l'utilisateur. Ceci souligne la nature subjective des émotions dans l'UX et leur rôle dans l'élaboration des perceptions et des comportements des utilisateurs (Jokinen, 2015).

L'expérience utilisateur consiste donc à comprendre et à optimiser les interactions des utilisateurs avec les produits, services ou systèmes. Elle englobe la recherche UX, qui se penche sur les besoins, les comportements et les motivations des utilisateurs.

Lorsque l'on aborde l'expérience utilisateur, on ne peut pas s'omettre d'évoquer les interfaces utilisateur (UI). Les UI englobent les fonctionnalités et les conceptions visuelles qui maximisent l'expérience globale. L'objectif premier de la conception des UI est d'optimiser les aspects positifs et d'enrichir l'expérience utilisateur. Celle-ci a pour finalité de garantir que chaque aspect d'un produit ou d'un système est non seulement attrayant sur

le plan visuel, mais qu'il s'aligne sur l'expérience de l'utilisateur et le résultat final. Cela implique dès lors une approche créative (Ritter et al., 2017).

Pour déterminer si un produit ou un système sera utilisé, il faut également se pencher sur le concept d'utilisabilité. La norme ISO 9241-11 :2018 la définit comme le « *degré auquel un système, un produit ou un service peut être utilisé par des utilisateurs spécifiés pour réaliser des objectifs spécifiés avec efficacité, efficacité et satisfaction dans un contexte d'utilisation spécifié* »⁷. Vue comme une composante de l'UX, elle s'illustre comme un résultat de l'efficacité, de l'efficacité et de la satisfaction perçues.

Deux facettes de l'utilisabilité sont mises en lumière dans la littérature (Coursaris et al., 2016) : l'efficacité, qui concerne l'exactitude et l'exhaustivité de la réalisation des objectifs, et l'efficacité, qui décrit les ressources utilisées pour atteindre les objectifs de manière efficace. L'utilisabilité est à la base d'une bonne expérience utilisateur, car elle met l'accent sur la capacité de l'utilisateur à interagir avec un système ou à manipuler un produit. Alors que les objectifs de l'UX tendent à être subjectifs avec l'évaluation des utilisateurs, les objectifs de l'utilisabilité tendent vers l'objectivité avec des mesures de performance. Pour cela des tests d'utilisabilité existent pour faciliter l'identification des problèmes d'utilisabilité que les utilisateurs rencontrent. Dans le processus de la conception UX, toutes les étapes peuvent bénéficier des tests d'utilisabilité, de la première idée au prototypage.

En fin de compte, le User-Centered Design est le processus de l'UX qui tient compte des souhaits, des besoins et des limites de l'utilisateur afin de fournir un produit, un service ou un système final qui respecte le mieux possible ces critères. Afin d'y arriver, les développeurs passent par les étapes consécutives de recherche, développement de concepts, conception, mise en œuvre et tests (Ritter et al., 2017).

⁷ Ibid., (ISO Standard No 9241-11 :2018, 3.1.1).

3.2. L'expérience utilisateur en environnement virtuel immersif

Plusieurs modèles sur l'expérience utilisateur en environnement virtuel (divertissement, apprentissage, réalité virtuelle) existent déjà dans la littérature. Ces modèles se complètent car ils abordent des aspects différents de l'UX. Ceux de Cheng et al. (2014) et de Lin et Parker (2007) se concentrent davantage sur le divertissement, tandis que celui de Shin et al. (2013) se concentre plus sur l'apprentissage. Ils discutent notamment du flow, de la présence et des conséquences de l'expérience, bien que chacun met l'accent sur des aspects légèrement différents comme l'immersion ou l'utilisabilité.

Le modèle, proposé par Tcha-Tokey (2015, 2018), sur l'expérience utilisateur en environnement virtuel immersif se base d'abord sur dix composants subjectives.

On a tout d'abord le flow qui, comme déjà explicité dans la partie sur les autres réactions cognitives liées à l'immersion, est un état mental où un sujet est pleinement immergé dans une activité, qu'elle soit réelle ou virtuelle. Le flow se caractérise entre autre par un sentiment de contrôle total, une concentration accrue, une perte de la notion du temps ainsi qu'un niveau de satisfaction élevé et un ressenti de plaisir. Le flow demande une proportion juste et stable entre les compétences du sujet et les défis qu'il doit relever, ainsi que la clarté des objectifs et une rétroaction sur l'évolution du sujet.

L'émotion se présente comme la deuxième composante. En environnement virtuel, elle est définie comme une réaction qui résulte de l'évaluation cognitive de l'expérience. Les émotions se manifestent de manière directe et peuvent se traduire par la joie, la frustration ou encore, la peur. De plus, elles peuvent être déclenchées par différents aspects de l'interaction avec l'environnement virtuel immersif.

Les compétences influencent la capacité d'un sujet à interagir avec l'environnement virtuel immersif et à résoudre des problèmes qui s'y présentent. Elles peuvent se manifester dans la familiarité d'un utilisateur avec la technologie ou encore à travers ses compétences cognitives.

Ensuite, un composant important est l'utilisabilité. Elle est comprise comme la facilité avec laquelle un sujet apprend à manipuler l'interface de l'environnement virtuel immersif. Elle présente cinq caractéristiques :

« l'apprenabilité, la mémorisation, l'efficacité, l'efficience et la satisfaction »⁸.

La présence virtuelle, comme cinquième composante, désigne le degré auquel un sujet se sent immergé dans l'environnement virtuel immersif, comme s'il était physiquement présent à l'intérieur de ce dernier. Il peut aussi être clairvoyant par rapport à la virtualité de l'environnement mais il se comporte comme si cet univers était réel.

L'immersion, également déjà décrit précédemment, est définie de manière simple comme le sentiment d'être absorbé dans un environnement. Ici, on note qu'il existe des environnements virtuels immersifs qu'on connaît grâce au casque de VR mais il existe également des environnements virtuels non-immersifs qu'on traverse grâce aux écrans. L'immersion est donc amplifiée par des technologies spécifiques qui, plus elles sont performantes, plus le sujet se sent immergé dans un environnement virtuel immersif.

L'engagement est perçu comme l'implication qu'un sujet aborde dans une activité ou une expérience. L'engagement est volontaire et plus il est élevé, plus le sujet est désireux de poursuivre son expérience en environnement virtuel immersif.

Comme huitième composante, on a les conséquences de l'expérience qui comprennent des effets physiologiques et/ou psychologiques qui résultent de l'expérience avec l'environnement virtuel immersif. Elles apparaissent sous forme de symptômes mal-être. On parle aussi de cybersickness, de simulator sickness ou de motion sickness.

L'adoption de la technologie se comprend comme la volonté d'un utilisateur d'utiliser une certaine technologie. Cependant, elle dépend de facteurs tels que la perception de l'utilité, la facilité d'utilisation et les émotions du sujet. Enfin, la dernière composante est le jugement global. C'est une évaluation globale de l'expérience en environnement virtuel immersif et sa technologie. Ce jugement global est dirigé par des facteurs tels que la satisfaction globale, la valeur de l'expérience et l'esthétisme de l'environnement.

⁸ Tcha-Tokey, K. (2018). *Conception et évaluation de l'expérience utilisation en environnement virtuel immersif* [Thèse de doctorat, École Nationale Supérieure d'Arts et Métiers]. HAL open science, p.94

Dans le cadre de ce modèle, plusieurs facteurs peuvent aussi influencer l'expérience utilisateur, à la fois du côté de l'environnement virtuel immersif (EVI) que des utilisateurs. Ces facteurs d'influence sont le niveau d'interactivité, l'expérience précédente, la largeur du champ de vision, la vision stéréoscopique, la fréquence d'images et le feedback du contenu 3D.

Tcha-Tokey (2018) propose donc un modèle d'Expérience Utilisateur (UX) spécifique aux Environnements Virtuels Immersifs (EVI). En raison d'une littérature pauvre en la matière, elle s'appuie sur la littérature existante en apprentissage et en divertissement pour examiner l'influence de ces cinq facteurs d'influence (la largeur du champ visuel, la fréquence d'image, le niveau d'interactivité, le retour d'information du contenu en 3D, et l'expérience préalable avec les technologies 3D) sur deux dimensions distinctes : l'UX subjective (présence, immersion, engagement, flow, compétence, émotion, conséquences de l'expérience, jugement, adoption de la technologie) et l'utilisabilité objective (niveau atteint, score total, temps de réalisation de la tâche, nombre d'erreurs).

Il ressort de cet examen plusieurs constats concernant les facteurs d'influence sur l'UX et l'utilisabilité objective. Un large champ visuel dans l'environnement virtuel immersif a un impact positif sur l'utilisabilité objective et une fréquence d'image élevée a un effet positif sur l'utilisabilité objective. De même, une fréquence d'image élevée influence positivement l'UX. De plus, un niveau d'interactivité élevé dans l'EVI a un impact positif sur l'UX. Une expérience antérieure avec les technologies 3D affecte positivement l'UX. Aussi, une expérience antérieure avec les technologies 3D a un effet positif sur l'utilisabilité objective. Enfin, des conséquences de l'expérience perçues négativement impactent le jugement global et l'adoption de la technologie EVI.

Le modèle IVEM de Tcha-Tokey (2018) met aussi en lumière que « le flow et l'engagement influencent la présence ; les conséquences de l'expérience et les compétences influencent le flow ; la présence, le flow et les conséquences de l'expérience influencent l'émotion ; l'engagement influence l'immersion ; les compétences influencent le flow, les conséquences de l'expérience et l'utilisabilité ; la présence et les conséquences de l'expérience influencent le

jugement ; le flow, les conséquences de l'expérience, l'engagement et l'utilisabilité influencent l'adoption de la technologie »⁹.

Afin de mesurer l'expérience utilisateur en environnement virtuel immersif, Tcha-Tokey (2018) dresse un questionnaire au travers de 9 des 10 composants : le flow, l'émotion, les compétences, la présence, l'immersion, l'engagement, les conséquences de l'expérience, l'adoption de la technologie et le jugement global.

Chapitre 2 : L'exposition virtuelle

1. Introduction

Bien que les musées virtuels ou galeries d'art en ligne existent depuis quelques décennies, on remarque un véritable engouement depuis la pandémie mondiale de Covid-19. En 2020, le confinement est instauré et avec, on assiste à la fermeture de tout lieu public, y compris les musées et galeries d'art. On assiste alors à un essor des expositions virtuelles, un outil que nombreux à travers le monde artistique ont utilisé pour la continuité de leur visibilité (Mey et al., 2020). Bien que ces méthodes numériques étaient déjà employées avant la crise sanitaire, celle-ci a favorisé ces technologies et l'espace virtuel qui s'est ensuivi. Le paysage artistique est ainsi depuis modifié et a ouvert de nouvelles perspectives aux espaces physiques et en ligne qui peuvent coexister et se développer (Aydogan, 2021).

Dans les pages qui suivent, nous aborderons l'exposition virtuelle à travers son homologue physique ainsi que ses dimensions de spatialité et temporalité et ses caractéristiques spécifiques. Outre les avantages et limites, nous aborderons également l'appréciation des expositions virtuelles et les valeurs qu'elles apportent. Enfin, nous présenterons l'expérience utilisateur au sein de l'exposition virtuelle.

⁹ Ibid., p. 172

2. L'exposition virtuelle

2.1. Physique versus en ligne

Les expositions d'art ont traditionnellement été conçues comme des expériences collectives permettant au public de contempler des œuvres d'art (Mey et al., 2020). Cependant, la pandémie de COVID-19 a obligé les galeries et les musées à fermer leurs portes, poussant ces institutions à adopter l'utilisation de plateformes numériques pour continuer à atteindre leur public (Aydogan, 2021).

Les expositions virtuelles, planifiées et gérées de manière similaire aux galeries physiques, ont pris le dessus dans ce contexte. Ce déplacement vers le numérique a permis aux musées de reproduire, réviser et améliorer la qualité des expositions physiques à travers des expositions virtuelles. Cependant, on peut aussi considérer que les éléments virtuels tels que des éléments interactifs ou des ressources multimédias qui sont présents dans les expositions physiques apportent une certaine virtualité à cette dernière. Certains considèrent déjà ces expositions comme des expositions en ligne (Hidalgo Urbaneja, 2021).

Ainsi, ces expositions virtuelles englobent divers formats, tels que des sites web interactifs, des reconstructions virtuelles de galeries et des ressources multimédias sur les objets des musées (Aryani Widjono, 2020). Les avancées technologiques ont encouragé les musées et galeries à migrer agressivement leurs collections en ligne, transformant les expositions statiques en expériences virtuelles dynamiques. Cependant, malgré l'accessibilité et l'instantanéité offertes par les plateformes numériques, elles ne peuvent reproduire l'architecture et le rituel d'entrée des musées physiques qui favorisent l'expérience artistique. L'interaction numérique entraîne souvent le fait de faire plusieurs choses simultanément et l'interconnexion continue, ce qui peut limiter la contemplation et l'appréciation profonde des œuvres d'art (Khoun et al., 2014). Néanmoins, de moins en moins de jeunes sont attirés par les musées et les galeries d'art, et préfèrent des activités où l'utilisation du virtuel et de ses technologies sont mis en avant (Panayiotou et al., 2016).

2.2. Spatialité et Temporalité

Ces expositions d'art en ligne ont ainsi transformé la visualité et la spatialité des œuvres d'art, s'affranchissant des contraintes traditionnelles d'espace et de temps. Les technologies numériques permettent donc de créer des expositions virtuelles prédéterminées par les conservateurs du monde de l'art, mais elles peuvent aussi être autonomes (Sylaiou et al., 2023). En effet, ces expositions transcendent les limites physiques, en offrant un accès international et instantané à l'art, supprimant ainsi les monopoles institutionnels (Aydogan, 2021).

Les expositions en ligne prolongent ainsi l'expérience artistique bien après la fermeture des musées et de leurs expositions, en offrant une continuité au contenu exposé. Les expositions en ligne inversent donc cette nature éphémère des expositions physiques en permettant aux idées et aux œuvres d'art de continuer à exister et d'évoluer même après la fin d'expositions d'art temporaires. La flexibilité des technologies numériques permet des mises à jour et d'apporter des modifications. Ceci renforce ainsi cette division entre la pérennité des œuvres et le dynamisme des expositions en ligne.

Traditionnellement, les musées et les galeries d'art structurent leurs espaces de manière à créer des schémas de visite qui mettent en valeur et en contexte les œuvres. La manière dont sont arrangés les musées, avec leurs murs et éclairages, organise et vise à embellir les œuvres d'art, tout en établissant des liens entre elles. Les expositions virtuelles, quant à elles, peuvent recréer ces espaces physiques à travers des designs spécifiques et des images à 360 degrés. Elles offrent ainsi des expériences immersives similaires aux visites de musées. Ces reproductions virtuelles s'emparent de l'essence des galeries physiques et d'autres exemples d'expositions en ligne qui n'imitent pas nécessairement l'architecture tridimensionnelle des musées (Hidalgo Urbaneja, 2019).

L'exposition virtuelle permet donc de présenter une collection d'œuvres d'art sans les contraintes de temps, de distance ou d'espace. Elle offre ainsi un accès facile et universel à tous, partout et à tout moment, depuis un ordinateur personnel ou un smartphone (Aryani Widjono, 2020).

Les expositions physiques sont limitées par leur taille, leur mobilité restreinte et les contraintes horaires d'accès, ce qui réduit leur accessibilité et leur portée temporelle. Aussi, elles peuvent être inaccessibles à un large public en raison de leur localisation trop lointaine. En revanche, les expositions en ligne surmontent ces limitations de temps, de distance et d'espace en étant disponibles 24 heures sur 24 via Internet. Accessibles à toute personne disposant d'une connexion Internet, elles offrent un accès mondial illimité qui dépasse celle des expositions physiques (Khoon et al., 2014).

On voit donc que des disciplines comme l'art numérique peuvent être entièrement vécues en ligne (Amorim et al., 2020). Cependant, la présentation de l'art en ligne change l'expérience visuelle. Les œuvres d'art de grande taille sont réduites à des écrans de plus petites tailles, ce qui oblige le public à imaginer la taille réelle et les détails visuels des œuvres. Cette transformation de la perception de l'espace et du temps par la technologie a un effet de transformation sociale et redéfinit la manière dont le public interagit avec l'art (Tunnikmah, 2020).

Les expositions en ligne ont donc transformé non seulement la manière dont l'art est présenté, mais aussi la manière dont il est perçu et vécu. Elles offrent une continuité et une accessibilité qui dépassent les limitations des expositions physiques et réinventent la temporalité et la spatialité de l'expérience artistique.

2.3. Narration, médialité et médiation

La narration et la médialité font partie des composantes des expositions en lignes pour transcender les limites des musées et galeries physiques.

Bien que les musées utilisent aussi les expositions et publications en ligne pour contextualiser l'histoire de leurs collections, comme le souligne Hidalgo Urbaneja (2019), cette approche ne se limite pas à la simple mise en ligne des collections mais vise à établir des relations entre les œuvres afin de former des récits complexes et cohérents. Les expositions en ligne, quant à elles, se distinguent donc par leur capacité à présenter des informations contextuelles mais aussi à créer des récits vivants qui lient les objets entre eux. Le modèle

hypermédia des expositions en ligne combine des éléments statiques comme les images et les textes, avec des éléments dynamiques tels que le mouvement et le son, dans un espace bidimensionnel. Ce modèle permet une exploration non linéaire grâce à l'utilisation d'hypertextes, qui guident les visiteurs à travers divers contenus et sections de manière interactive. L'hypertexte offre une séquentialité qui remet en question la linéarité traditionnelle et influence ainsi la manière dont les récits sont perçus et absorbés par le public. Les expositions en ligne transforment les œuvres d'art en dispositifs narratifs complexes et multimédias.

Hidalgo Urbaneja (2019) aborde la médialité dans le contexte des expositions en ligne en distinguant trois familles de médias : le verbal, le visuel et l'auditif. Selon ses analyses, les expositions en ligne sont principalement caractérisées par un discours visuel. Cela signifie que la transmission des informations et des émotions passe principalement par l'aspect visuel des œuvres d'art et des supports numériques utilisés pour les présenter. Dans ce cadre, la composante verbale des étiquettes, des descriptions et des textes explicatifs reste présente mais souvent réduite à un rôle secondaire. Elle vient généralement soutenir et enrichir la dimension visuelle plutôt que de la dominer. Cette approche vise à créer une expérience immersive où les visiteurs sont invités à interagir principalement avec les images, les vidéos et d'autres supports visuels, tout en ayant accès à des informations complémentaires sous forme textuelle. Les expositions en ligne exploitent ainsi la médialité visuelle pour captiver et éduquer leur public, offrant une exploration riche et détaillée des œuvres d'art. Cette perspective met en lumière l'importance de la conception visuelle et de la présentation multimédia dans la création de récits cohérents et engageants, adaptés au contexte numérique contemporain.

Concernant la médialité, comme le mentionne Hoffman (2020), le design joue également un rôle dans la perception des expositions en ligne. Il faut une interface bien conçue et claire pour créer une expérience immersive et engageante. Elle doit dépasser les simples images de collection pour offrir une compréhension approfondie et intuitive du contenu artistique. Cependant, beaucoup d'expositions en ligne peinent encore à adopter les potentialités du

numérique, souvent en raison d'une approche limitée qui ne saisit pas toutes les possibilités offertes par l'environnement en ligne.

Alors que la médialité, spécifique aux sciences de la culture, implique de considérer les œuvres non comme des espaces neutres mais qui façonnent activement notre perception du monde, la médiation, quant à elle, est l'acte de transmettre à travers les médias (Tunnikmah, 2020).

Pour explorer le monde de l'art en ligne, Mey et al. (2020) soulignent que la médiation dans les expositions virtuelles permet une diversité d'expériences. Cette approche réinvente continuellement les interactions et médiations entre les œuvres d'art, les spectateurs et les institutions, en offrant une flexibilité qui va au-delà du modèle traditionnel des musées. D'un autre côté, Aydogan (2021) met en lumière le rôle des expositions d'art physiques comme médiateurs entre les artistes, les œuvres et le public. Ces dernières facilitent la réception, la promotion et l'acquisition d'œuvres d'art. Cette médiation participe à la préservation et la diffusion de l'art à travers les générations, tout en renforçant la visibilité et la réputation des artistes au sein d'un réseau de collectionneurs et de spectateurs.

Ensuite, les expositions d'art en ligne transforment la signification et l'expérience des œuvres d'art à travers leur migration vers le numérique. Cette transformation, influencée par les médias numériques, modifie non seulement la façon dont les œuvres sont présentées mais aussi comment elles sont perçues et interprétées par le public (Tunnikmah, 2020). L'auteur souligne que le changement de format des expositions vers le numérique implique une modification profonde du contexte dans lequel les œuvres sont vues et comprises. Par exemple, les caractéristiques spatiales et temporelles des expositions physiques sont transformées en environnements virtuels où le mouvement, le son, et la navigation hypertextuelle assistent dans la création de nouvelles significations et expériences artistiques. En effet, le médium choisi pour une exposition virtuelle, que ce soit un simple site internet ou de la réalité virtuelle, façonne la manière dont le public construit la signification de l'art en question et son appréciation.

2.4. Les technologies XR

Les expositions d'art en ligne et l'utilisation des technologies XR (réalité augmentée, réalité virtuelle et réalité mixte) ont révolutionné la manière dont l'art est présenté et perçu. Mey et al. (2020) observent une volonté d'expansion dans ces technologies, qui promettent des rendus de plus en plus perfectionnés et ouvrent la voie à de nouvelles formes d'œuvres d'art. La réalité virtuelle (VR) émerge donc comme une tendance qui offre des expériences immersives avec des éléments numériques interactifs (Aydogan, 2021). Cette réaliste rivalise avec les expositions physiques traditionnelles et donne au public l'impression de visiter une véritable galerie. Les œuvres d'art peuvent désormais être diffusées dans des environnements virtuels infinis, avec des présentations esthétiques et créatives rendues possibles par la technologie.

La pandémie de COVID-19 a accéléré l'adoption des expositions virtuelles. Les espaces de métavers, qui combinent le physique et le virtuel, ont également gagné en popularité, et permettent depuis l'organisation et la vente d'œuvres d'art dans des environnements hybrides. Ces espaces offrent des approches réalistes et innovantes pour présenter l'art (Aydogan, 2021). Aryani Widjono (2020) note que l'exposition virtuelle suit simplement, dès lors, les mouvements et les besoins de l'homme. De plus, il souligne l'évolution naturelle vers l'intégration de technologies avancées dans la présentation de l'art.

Et puis, les artistes et institutions cherchent constamment de nouveaux moyens de présenter l'art, et les technologies XR se présentent comme une réponse à cette quête (Sylaiou et al., 2023). L'intégration de guides virtuels et d'avatars d'utilisateurs dans les espaces de galeries XR permettrait une médiation innovante du contenu culturel. Les expositions virtuelles, navigables et interactives, offrirait aux artistes des possibilités de narration et d'engagement avec le public. Cependant, Sylaiou et al. (2023) indiquent que c'est un aspect encore largement inexploité.

Enfin, la simulation et l'hyper-réalité des expositions VR suscitent des débats. Tandis que ces expositions offrent des techniques et des avantages avancés, certains craignent qu'elles remplacent les expositions physiques. Ceci soulève la question de la préservation des espaces physiques versus l'expansion et l'accessibilité de l'art à un public plus large (Aydogan, 2021).

2.5. Expérience personnelle et appréciation

L'appréciation des œuvres d'art en ligne et via les technologies immersives, telles que la réalité virtuelle (RV), connaît une évolution notable et transforme la manière dont le public interagit avec l'art. Sylaiou et al. (2023) soulignent que les peintures en RV offrent une expérience comparable à celle de l'observation physique, en améliorant l'interactivité, l'apprentissage et la satisfaction. Cette nouvelle forme d'exposition suscite diverses émotions en fonction de l'espace où elle est présentée (Aydogan, 2021). En effet, l'esthétique de la réception est influencée par l'espace d'exposition. Avec l'ère numérique, les modèles et les espaces d'exposition évoluent et offrent de nouvelles opportunités pour la réception artistique qui repose sur des expériences personnelles. L'esthétique et la conception curatoriale ont un impact, positif ou négatif, dans l'influence de l'œuvre d'art sur le public. De fait, des environnements d'exposition peu esthétiques peuvent nuire à la visibilité de l'œuvre (Aydogan, 2021).

On a longtemps débattu sur la capacité des expositions virtuelles à reproduire l'expérience réelle. Cependant, on peut avancer qu'elles permettent au public de mieux comprendre et apprendre sur les œuvres d'art que leurs homologues physiques (Aryani Widjono, 2020). En ligne, les œuvres sont accessibles via les réseaux sociaux et des sites web, ce qui offre une appréciation artistique dans un espace virtuel. Cette appréciation, principalement visuelle et cognitive, s'applique à l'œuvre d'art elle-même plutôt que sur une réflexion abstraite à son sujet. Ceci favorise ainsi une expérience personnelle active (Tunnikmah, 2020). Ainsi, l'un des principaux atouts des expositions virtuelles réside dans leur capacité à augmenter la valeur pédagogique des œuvres d'art et à éveiller une attention qui perdure dans le temps chez les visiteurs (Panayiotou et al., 2016).

2.6. Valeur informative et éducative

Les musées d'art développent souvent leurs expositions et publications en ligne en fonction des besoins et des attentes de leur public. Certaines ressources numériques se révèlent adaptées à des groupes spécifiques, et les expositions virtuelles sont fréquemment conçues pour éduquer et captiver un public général avec une connaissance limitée de l'histoire de l'art. Ils servent ainsi d'outils pédagogiques. Plusieurs chercheurs considèrent ces ressources en ligne comme des supports intéressants pour l'enseignement (Hidalgo Urbaneja, 2019). En effet, les expositions virtuelles se révèlent être un outil pour l'apprentissage des beaux-arts. Elles peuvent offrir une valeur informative supérieure à celle des expositions physiques. Le public découvre le parcours de l'artiste, le concept de l'œuvre, le processus de production et les matériaux utilisés via la virtualité. Cette approche fait des expositions virtuelles une extension complémentaires des expositions traditionnelles (Aryani Widjono, 2020).

En outre, les expositions en ligne offrent une expérience d'apprentissage unique et dynamique (Khoon et al., 2014). Conçues pour compléter les expositions physiques plutôt que de les concurrencer, certaines expositions n'existent que dans un format virtuel. Il est important de noter que les systèmes d'information qui assemblent à la fois le son et le visuel sur le web, doivent être conçus avec soin pour maximiser leur valeur informative et éducative.

2.7. Avantages et limites

2.7.1. Les avantages des expositions virtuelles

Avec l'ère numérique, les artistes disposent d'un environnement plus libre pour partager, exposer et vendre leurs œuvres. Ils augmentent ainsi leur visibilité et atteignent un réseau mondial de collectionneurs. Cette dynamique a entraîné une démocratisation de l'art, brisant ainsi des monopoles établis et permettant aux artistes de gérer eux-mêmes leur carrière (Aydogan, 2021).

Les expositions virtuelles offrent un espace où l'information peut être diffusée librement, et elles favorisent ainsi l'éducation artistique, telle que le parcours de l'artiste ou son processus. De plus, les expositions virtuelles recèlent un potentiel pour enrichir l'écosystème artistique, notamment à travers des jeux numériques ou des catalogues en ligne qui offrent des expériences uniques à chaque visiteur. Tout comme le mentionne Aydogan (2021), elles peuvent revitaliser le commerce de l'art grâce à son côté international et ses possibilités d'échanges et de ventes aux enchères (Aryani Widjono, 2020).

Enfin, les expositions en ligne ne se contentent pas de reproduire les œuvres d'art dans un environnement numérique mais elles offrent l'opportunité d'aller au-delà des limites physiques des galeries. La technologie des visites à 360° permet aux musées d'explorer de nouvelles voies d'interprétation et d'engagement. Cela crée un espace où les domaines numérique et physique peuvent se compléter ainsi qu'offrir des interprétations plus profondes, et en favorisant une réflexion qui dépasse le cadre traditionnel des expositions linéaires (Hoffman, 2020).

2.7.2. Les limites des expositions virtuelles

Malgré leur potentiel, les expositions virtuelles sont confrontées à plusieurs limitations. De nombreuses technologies, telles que la réalité étendue (XR), nécessitent des équipements spécifiques qui ne sont pas toujours accessibles ou familiers aux utilisateurs et posent des problèmes de convivialité et d'ergonomie. Le coût élevé de cet équipement est également une barrière importante (Sylaiou et al., 2023; Amorim et al., 2020).

L'une des principales critiques des expositions virtuelles est le manque d'interaction humaine. Contrairement aux expositions physiques, les visiteurs en ligne ne peuvent pas interagir directement avec les artistes ou les organisateurs, ce qui limite l'expérience globale. De plus, la qualité des œuvres numériques peut souffrir lors de la conversion car elle peut affecter les formes, les couleurs et les textures originales. Les expositions virtuelles nécessitent dès lors d'une équipe compétente en technologie, des ordinateurs performants et des systèmes de stockage connectés à Internet. Tout ceci peut

représenter un défi logistique. De plus, l'expérience utilisateur dans les expositions virtuelles est souvent limitée. Les visiteurs n'interagissent généralement qu'en cliquant sur un écran, ce qui réduit l'engagement sensoriel et émotionnel par rapport à une exposition physique où tous les sens peuvent être sollicités. La présence physique dans une galerie offre une plus-value que l'environnement virtuel ne peut pas complètement reproduire (Aryani Widjono, 2020).

De même, les expositions en ligne peuvent également estomper le caractère unique des espaces physiques et des œuvres d'art. Le format standardisé des images, textes et vidéos peut rendre les expositions en ligne similaires d'un site à l'autre. Ces expositions virtuelles diluent ainsi la distinction et l'interprétation unique que chaque musée peut offrir (Hoffman, 2020).

On doit trouver un équilibre entre l'attrait pour les expositions en ligne et le maintien des valeurs académiques et de l'esprit de recherche des musées. La tension entre la technologie et l'essence de l'œuvre d'art est un autre défi, car l'objectif principal doit rester la mise en avant de l'œuvre plutôt que des nouvelles technologies employées (Yuan, 2022; Aydogan, 2021). Bien que les expositions en ligne offrent des possibilités d'interprétations nouvelles, elles ne peuvent pas entièrement remplacer l'aura et l'authenticité des œuvres et des espaces réels. Les expériences numériques peuvent avoir leur propre valeur, mais elles ne peuvent pas toujours recréer l'impact unique d'une exposition physique (Amorim et al., 2020).

3. L'expérience utilisateur

3.1. L'expérience utilisateur dans les expositions virtuelles

Les expositions virtuelles ont gagné en popularité car elles offrent une nouvelle manière d'accéder à l'art sans les contraintes de temps, de distance et d'espace des galeries traditionnelles. Cependant, pour que ces expositions soient efficaces, elles doivent respecter des principes UX tels que l'utilité, l'efficacité, la capacité d'apprentissage, la satisfaction et l'accessibilité (Widjono, 2020).

Les expositions virtuelles connaissent leur succès mais elles peuvent être perçues comme moins engageantes que les expositions physiques en raison du manque d'interaction avec les œuvres qui paraissent moins stimulantes et mémorables (Widjono, 2020 ; Świerczyńska-Kaczor, 2015). Malgré cela, elles offrent une expérience différente, souvent plus pratique pour les utilisateurs habitués aux technologies numériques (Świerczyńska-Kaczor, 2015). Les expositions virtuelles sont également efficaces car elles permettent aux utilisateurs de passer moins de temps dessus, bien que cela puisse réduire l'expérience par rapport à une visite physique. En effet, bien que la satisfaction globale peut varier, certaines personnes apprécient la nouveauté des expositions virtuelles mais beaucoup regrettent aussi l'absence d'interaction physique et d'expérience sensorielle (Lin et al., 2020).

L'expérience utilisateur des expositions virtuelles dépend aussi de la motivation du spectateur. Selon Świerczyńska-Kaczor (2015), la motivation du spectateur à visiter une galerie d'art en ligne est influencée par plusieurs facteurs, dont l'intérêt pour l'art, l'état affectif, et le niveau d'expertise en matière d'art. La maîtrise de l'esthétique et l'intérêt spécifique pour l'art contribue à l'engagement et l'appréciation des expositions en ligne. La conception du site web et les éléments contextuels peuvent également renforcer cette motivation. Ainsi, pour attirer et retenir l'attention des spectateurs, il faut comprendre ces divers aspects de leur motivation et créer des environnements en ligne qui soient à la fois informatifs et émotionnellement stimulants (Świerczyńska-Kaczor, 2015).

Les expositions virtuelles bénéficient donc de la technologie pour améliorer l'interactivité et l'engagement. Par exemple, l'utilisation de la réalité virtuelle permet aux utilisateurs d'explorer les œuvres d'art sous différents angles et de manière plus immersive. Les études montrent que les expositions VR peuvent offrir une expérience similaire à celle des expositions physiques, en termes d'attraction et d'engagement (Lin et al., 2020).

PARTIE PRATIQUE

Chapitre 1 : Le projet

1. Introduction

Et si les tableaux pouvaient prendre vie et vous immerger ? Grâce aux nouvelles technologies, cette vision n'est plus un fantasme digne des couloirs de Poudlard mais une réalité tangible. Les expériences immersives, déjà répandues dans les jeux vidéo, envahissent depuis des années le monde de l'art et offrent une nouvelle manière de découvrir des œuvres classiques.

Le projet de ce mémoire consiste en un site internet qui prend la forme d'une exposition virtuelle où des œuvres d'art du 19^e et 20^e siècles d'un peintre inconnu sont animées. Il a été pensé pour être visionné sur ordinateur afin de pouvoir voir les différents éléments dans leur globalité. L'objectif de ce projet est d'évaluer l'impact du site internet en tant qu'exposition virtuelle. Nous détaillerons d'abord le processus de collecte des tableaux, de leur animation et ensuite, de la conception du site internet qui les héberge. Afin d'estimer le caractère immersif du site, nous analyserons les résultats des entretiens menés pour évaluer le degré d'immersion ressenti par les visiteurs, ainsi que l'appréciation générale.

2. Réalisation et construction du projet

2.1. La collecte des tableaux

La première étape de ce projet a consisté à collecter des tableaux auprès des descendants de Edouard van Overbeke. Après quelques recherches, on sait que le peintre a eu quatre filles : deux sont devenues sœurs et deux se sont mariées. Il a fallu donc retrouver les descendants de ces deux dernières et rentrer en contact afin de faire un premier inventaire des tableaux en leur possession.

2.1.1. Trouver les descendants

Afin de collecter les tableaux, il a fallu d'abord localiser les descendants du peintre. Pour ce faire, on a utilisé des arbres généalogiques de registres familiaux ainsi que ceux que l'on trouve en ligne, tel que geneanet.org. Suite à ces recherches, trois familles ressortent comme étant les descendants directs

de Edouard van Overbeke. On ressort donc avec une vingtaine de personnes qui peuvent potentiellement avoir des tableaux du peintre.

2.1.2. Contacter les descendants par mail

Une fois les descendants identifiés, la prochaine étape a été de les contacter. On a donc préparé un modèle de lettre¹⁰ qui expliquait le projet et qui demandait leur aide afin de le mener à bien. Cette lettre manuscrite contenait des informations détaillées sur l'objectif du projet, l'importance des œuvres d'art pour le projet, et la manière dont ils pouvaient contribuer. Cette lettre a donc été envoyée à tous les descendants.

2.1.3. Rentrer en contact

Après l'envoi des courriers et des mails, une grande majorité des personnes y ont répondu positivement. Ils y ont montrés un intérêt pour le projet et étaient investis dans le bon aboutissement du projet. On a veillé à répondre rapidement à chaque descendant pour établir un lien de confiance et montrer l'importance de leur aide.

2.1.4. Fixer des rendez-vous et visite sur place

Pour les descendants qui se montraient intéressés, on a organisé des rendez-vous pour les rencontrer en personne afin de prendre les tableaux en photo mais aussi pour en apprendre plus sur des éléments de la vie du peintre qui nous étaient inconnus. Pour les descendants qui habitent à l'étranger, des échanges par mail et téléphone ont été réalisés afin de connaître les informations qu'ils avaient ainsi que pour l'envoi des photos des tableaux.

Lors des visites chez les descendants, on a pris note de toutes les informations qu'ils pouvaient fournir sur les tableaux, comme l'histoire de l'œuvre, ou encore les anecdotes familiales, et les éventuelles restaurations passées ou vente de tableaux. Un des descendants avait le livre de croquis de Edouard van Overbeke, où le peintre collectionnait également les critiques publiés dans les journaux de l'époque. Ce livre s'est révélé intéressant pour en

¹⁰ Voir annexe 1

connaître plus sur son travail ainsi que pour savoir à quelles expositions il a participé.

En ce qui concerne les tableaux, on a utilisé un iPhone 13 pour les prendre en photo. Pour ce faire, il a fallu prêter attention à quelques détails. Tout d'abord, et étape non négligeable, les peintures à l'huile, protégées par un vernis, sont prônes à briller. Pour les photographier, on a donc évité les sources de lumière directe pour réduire les reflets sur la peinture. Certains tableaux ont dû être décroché du mur et photographier dans des pièces différentes. Afin d'assurer une stabilité, on a utilisé un trépied et les photos ont été prises sous différents angles.

Cette opération de collecte de tableaux a pris plusieurs mois. Il a fallu du temps pour identifier tous les descendants, obtenir leurs réponses, organiser les rencontres, et finalement documenter les tableaux. Au terme de ces échanges, une quarantaine de tableaux ont été recensés.

2.2. L'animation des tableaux

La deuxième étape de ce projet consistait à animer les tableaux du peintre. Sur la quarantaine de tableaux photographiés, dix-huit tableaux ont été sélectionnés pour l'animation.

2.2.1. Recadrage des photos

Avant d'entamer l'animation proprement dite, on a procédé au recadrage des photos pour assurer que chaque tableau était parfaitement centré et débarrassé des éléments indésirables, comme les cadres. Dans l'application Photos de Apple, les tableaux ont ainsi été modifiés avec l'outil recadrer pour avoir le résultat voulu.

2.2.2. Retouches sur Adobe Photoshop et Adobe Lightroom

Certaines photos des tableaux, reçues par mail, étaient tellement mal cadrées qu'il n'était pas possible de les recadrer avec les outils basiques de recadrage que l'on peut trouver facilement dans les diverses applications. Il a fallu donc les recadrer sur Photoshop à l'aide de l'outil Correction de Perspective par

Recadrage. Avec l'outil, on sélectionne les quatre points du tableau et celui-ci est alors recadré correctement aux angles droits et côtés parallèles¹¹.

D'autres photos reçues avaient des problèmes d'ombres ou étaient mal prises. On a utilisé Photoshop pour corriger ces défauts, en ajustant la luminosité, les contrastes et en supprimant les ombres indésirables. Pour ce faire, on a utilisé l'outil Lasso pour détourer les parties à corriger. Ensuite, on a effectué à des réglages uniques afin que les problèmes d'ombres soient atténués¹².

Certains tableaux pris en photo étaient également abimés par le temps. Pour certains la peinture à l'huile s'était décollée de la toile à quelques endroits et chez certains le vernis avait jauni, ne reflétant ainsi plus les couleurs originelles du tableau. Afin de remédier à ces détails, il a également fallu les corriger grâce à Photoshop et Lightroom. Dans le premier cas, on a utilisé l'outil Correcteur localisé de Photoshop sur les zones où la peinture s'est écaillée¹³. Dans le deuxième cas, on joue avec la teinte et la vibrance, ainsi que l'exposition sur Lightroom¹⁴.

2.2.3. Animation des tableaux

Pour l'animation, on a utilisé deux logiciels : Photoshop pour la préparation des éléments¹⁵ et After Effects pour l'animation¹⁶. Pour cette étape, on a collaboré avec des étudiantes de l'IAD, l'Institut des Arts de Diffusion.

En ce qui concerne le processus, on commence par ouvrir le tableau dans Photoshop et duplique le calque. Ensuite, on sélectionne l'élément le plus en avant-plan, le détoure, et l'efface du calque inférieur. On répète cette opération pour chaque élément jusqu'à les avoir sur des calques séparés. Ensuite, on importe le fichier Photoshop dans After Effects et crée des précompositions pour séparer les différents plans de l'image (avant-plan, plan

¹¹ Voir Annexe 2

¹² Voir Annexe 3

¹³ Voir Annexe 4

¹⁴ Voir Annexe 5

¹⁵ Voir Annexe 6

¹⁶ Voir Annexe 7

moyen, arrière-plan, et plus si nécessaire, comme pour la mer avec les bateaux). Chaque plan est souvent composé de plusieurs calques.

Ensuite, dans After Effects, on utilise un script pour créer un effet de parallaxe, plaçant chaque calque à une distance spécifique dans un espace 3D et créant une caméra qu'on anime en position Z pour obtenir une fausse perspective.

Enfin, on anime chaque élément individuellement. A savoir que les éléments principaux des tableaux étaient suffisamment détaillés, mais les petits éléments, comme les personnages, posaient plus de difficultés en raison de leur manque occasionnel de détails.

Pour animer les personnages en rotation, on utilise l'outil Puppet, afin qu'ils se baissent, avancent ou ratissent.

Pour les nuages, on applique une turbulence sur tout le ciel, puis on isole certains nuages avec des masques pour les animer en position X. Pour ceci, on importe le fichier dans After Effects. On sélectionne Effects & Presets et dedans, on cherche Corner Pin qu'on applique au fichier. Pour animer les nuages, on utilise Upper Left et Upper Right de l'effet Corner Pin car les nuages se trouvent dans la partie supérieure du tableau. Pour que les nuages bougent de gauche à droite, on sélectionne l'axe dans Upper Left et on abaisse la donnée à -250. L'image a donc été tirée vers la gauche. Comme chaque animation dure 10 secondes, on sélectionne Reset pour cette durée. Les mêmes étapes doivent être réalisées pour le côté droit. Dans l'axe Upper Right, on garde la valeur déjà indiquée et on y ajoute +250. Ensuite, on duplique le calque et grâce à l'outil plume, on sélectionne manuellement les points qui séparent le ciel du reste du tableau. Une fois cadré, seul les nuages isolés du ciel traversent le tableau de gauche à droite.

Pour les arbres, on utilise soit l'outil puppet, soit on crée une précomposition avec l'arbre dedans. Pour cette dernière, il faut d'abord importer l'image de l'arbre dans Photoshop et détourner les feuilles et le tronc avec Photoshop Magic. Ensuite, on divise le amas de feuilles en couches séparées. Une fois ces étapes faites, on importe le fichier dans After Effects. Ici, on augmente la

taille de tous les calques de feuilles à 120% et pour rendre l'arbre plus vivant, on ajoute quelques expressions. Dans le amas de feuille, on choisit un des calques et dans Scale, on tape l'expression suivante : wiggles(2, 1). On ajoute une nouvelle expression wiggles(2, 5) dans Position et wiggles(0,5, 2) dans Rotation. Ensuite, on ajoute l'effet Displacement Turbulent et on change la donnée Amount à 30 et Size à 30 également. Pour un effet réaliste, on ajoute en dernière étape, l'expression : time*300 à Evolution. Une fois ces étapes réalisées pour une couche, on copie-colle les expressions pour tous les calques de feuilles. On précompile ensuite toutes les couches des feuilles, on le duplique et on ajoute un remplissage noir. On place le précompact sous le calque d'origine et on le déplace vers le bas. On sélectionne aussi le calque du tronc comme Track Matte et on précompacte tout. On ajoute ensuite l'effet CC Bent It et on place le début au sol et la fin au-dessus de l'arbre. Pour finir, on ajoute des cadres à l'effet Bend pour faire osciller l'arbre.

Pour ce qui est de l'eau, on crée une nouvelle composition où on importe le fichier voulu dans After Effects. On crée un nouveau calque avec l'outil Solid. On y applique Fractal Noise dans Effects & Presets et on le transforme grâce à Uniform Scaling. Dans Evolution, qui active l'expression de la valeur de manière à ce que cela boucle, on note le paramètre Time en time*250. A partir de ce premier calque, on sélectionne Adjustment Layer et on y applique Displacement Map. Dans celle-ci, on sélectionne le deuxième calque et dans Source, on sélectionne Effets & Mask ainsi que Luminance dans Use for Horizontal et Vertical Displacement. Dans Horizontal, on augmente les données à +150 et dans Vertical, on met les données à 0. Ensuite, on sélectionne Motion Tile où on sélectionne, à nouveau, Mirror Edges. On y augmente le Output Width à +150 pour résoudre les blancs à gauche et à droite de l'image créé par Fractal Noise. Il ne reste ensuite plus qu'à sélectionner l'eau grâce à l'outil dessinateur où on cadre afin que seule l'eau du tableau n'ait l'effet de mouvement de vague. Pour un effet plus réaliste, on applique Compound Blur pour donner de la rugosité à l'eau. On sélectionne à nouveau le deuxième calque et Effects & Masks. On y augmente le Maximum Blur à la donnée désirée pour un effet réaliste.

En ce qui concerne la fumée, on importe l'image dans After Effects. Ici, on commence une nouvelle composition. Dans les réglages, on nomme cette première composition 01 et on sélectionne le Preset HD 1920x1080 en 29.97 fps. Une fois ceci sélectionné, on transforme le fichier. On change Position et Scale afin d'avoir la fumée au milieu du plan. Dans New, on sélectionne Solid et on change le nom à nouveau à 01 et la couleur en blanc. Ensuite, dans Effet, on sélectionne Stimulation et puis Particle Playground et ici, on commence l'effet réaliste de la fumée. On sélectionne Position et on place là où l'on souhaite que la fumée commence. A nouveau, on change la couleur en blanc pour la fumée. On sélectionne Velocity et on l'étend jusqu'à l'endroit désiré où l'on veut que la fumée se dissipe. Dans Gravity, on abaisse la force pour avoir l'effet que la fumée monte et dans Barrel Radius, on abaisse également les données pour avoir un effet plus réaliste de fumée. Dans Particles per Second, on augmente pour avoir une fumée plus dense. Ensuite, on sélectionne Direction et on note une nouvelle expression Wiggle. Dans le calque 01, on sélectionne Effect, puis Blur & Sharpen et enfin Fast Box Blur et on augmente le Blur Radius. Ensuite, on duplique ce calque et dans ce nouveau, on augmente à nouveau la Direction grâce à l'expression Wiggle. De plus, on augmente quelque peu les données de Blur Radius et on les abaisse pour Barrel Radius. On duplique à nouveau ce dernier calque et on augmente une nouvelle fois le Blur Radius. Une fois terminé, on transforme ce calque et on abaisse l'Opacity de moitié. Ces différents calques servent à avoir une fumée réaliste et fluide.

La dernière étape de l'animation est la suivante : on applique l'expression "LoopOut" sur tous les éléments animés pour que les animations bouclent à l'infini.

2.3. L'animation de Edouard van Overbeke

La troisième étape de ce projet consistait à animer une vieille photo du peintre car tout le site internet était réfléchi pour être animé.

2.3.1. Photo du peintre

Pour commencer, on a recherché des vieilles photos du peintre. Cette recherche s'est faite principalement dans les archives familiales. Les descendants de Edouard van Overbeke m'ont fait parvenir des photos qu'ils avaient du peintre et une photo a donc été sélectionnée. On estime qu'elle a été prise au début du 20^e siècle chez le photographe du Roi, Boute, qui se trouvait Avenue Louise. La photo fait 10 cm sur 16,5 cm.

Une fois cette photographie sélectionnée, nous l'avons donc prise en photo avec un iPhone 13. La photo étant en noir et blanc, il a fallu prêter attention à l'éclairage car le noir avait tendance à ne pas refléter correctement et l'image n'était donc pas uniforme. Afin d'assurer une stabilité et un cadrage correct, on a utilisé un trépied pour maintenir l'iPhone stable.

2.3.2. Retouches sur Lightroom

La photo prise a ensuite été importée dans Adobe Lightroom pour des retouches. On a commencé par ajuster l'équilibre des blancs et des noirs grâce au filtre Light. Cela a donc, par la même occasion, amélioré le contraste et la clarté de la photo. Dans le filtre Effects, on a également amélioré la texture et la clarté de l'image grâce à ses outils qui ont été élevés à +60 et +65 respectivement. Ensuite, on a affûté la photo grâce à l'outil d'affûtage du filtre Détail pour augmenter la netteté de l'image, qui a été mis à l'échelle maximale, soit à +150.

2.3.3. Application Avatarify

Pour animer la photo du peintre, on a utilisé l'application Avatarify, connue pour ses capacités à animer des images statiques de manière réaliste.

Une fois la photo importée, on a appliqué le filtre Nostalgia de l'application, qui est conçu pour donner un effet classique tout en ajoutant du mouvement à de vieilles photos. Au sein de ce filtre, plusieurs choix sont possibles : rendre la personne heureuse ou triste, neutre ou amoureuse, ou encore qui ressent de la peur. Pour obtenir l'effet le plus réaliste possible, on a utilisé l'option neutre. L'application Avatarify ne fait que bouger la tête, détail à prendre en compte lorsque l'on utilise une photo plein pied.

2.4. La galerie d'art

La quatrième étape de ce projet consistait à réaliser une galerie d'art en 3D afin de voir les tableaux animés comme ce serait le cas dans une exposition. L'objectif du site internet était de présenter les œuvres d'art animées de Edouard van Overbeke. Pour un effet plus immersif, on a voulu immerger les visiteurs d'autant plus en créant une exposition virtuelle où les personnes ont l'impression de se promener dans une galerie d'art. Pour cette étape, on a collaboré avec une étudiante de l'IAD, l'Institut des Arts de Diffusion.

Afin de créer l'exposition virtuelle dans la galerie en 3D, on a principalement utilisé le logiciel de 3D Maya. Pour ce faire, on a d'abord modélisé différents éléments, à savoir la pièce en tant que telle, et les tableaux. On a ensuite assigné des Shaders aux éléments, ce qui a permis de créer des textures et de rendre les différents éléments plus ou moins réfléchissants, métalliques ou lisses. Puis, on a créé une lumière ambiante pour l'éclairage. Ceci a permis de donner l'impression que le ciel, qui traverse le plafond en verre, éclaire de manière naturelle la pièce. Une fois toutes ces étapes réalisées, on a pu faire les rendus avec le moteur de rendu V Ray, inclus dans Maya. Cette étape permet de rendre l'image de la galerie en 3D plus ou moins réaliste mais elle prend du temps, en moyenne 1 minute 30, pour faire le rendu de chaque image. Ceci était très limitant si des modifications devaient encore être faites comme des Shaders désactivés, des tableaux non animés ou encore des problèmes d'éclairage.

Toute la modélisation de la galerie 3D est statique. La seule animation réalisée est celle de la caméra qui se déplace dans la pièce.

2.5. La création du site internet

La cinquième et dernière étape de ce projet consistait à créer un site internet¹⁷ qui servirait de portail pour la galerie d'art et l'exposition virtuelle des tableaux de Edouard van Overbeke. Une fois tous les éléments - l'animation

¹⁷ Voir Annexe 8

des tableaux, l'animation du peintre et la galerie d'art - réalisés, la création du site internet a été lancée.

2.5.1. Choix du nom du site internet

Le site internet a été nommé après le peintre Edouard van Overbeke, soit www.edouardvanoverbeke.com.

Ce choix a été fait en prévision d'une reconnaissance et réputation que le peintre pourrait potentiellement se créer posthume. De plus, utiliser le nom de Edouard van Overbeke permet aux visiteurs d'identifier le sujet du site. Si un jour, le peintre devient connu, les intéressés et les amateurs d'art tomberont plus facilement sur ce site. En effet, c'est une valeur ajoutée et une crédibilité que le peintre ait déjà un site internet dédiée à son travail et permet d'attirer un public plus large car on capitalise sur sa potentielle notoriété. En ce qui concerne la Search Engine Optimisation (SEO), le fait d'inclure le nom du peintre dans le domaine améliore déjà le référencement du site sur les moteurs de recherche. Les personnes qui recherchent Edouard van Overbeke sur internet sont donc plus susceptibles de trouver le site dans les premiers résultats. Puis, comme le site est consacré entièrement au travail et aux œuvres du peintre, il est pertinent de nommer le site comme tel pour assurer une ligne directrice entre le contenu du site et son identité. En ajoutant « peintre belge » dans le bloc description du site, cela participe également à faciliter le retour des visiteurs.

2.5.2. Choix de la plateforme

Après avoir évalué différentes options pour la création du site internet, tel que Wix, Squarespace et Wordpress, on s'est décidé sur cette dernière option, en partie car on était déjà familier avec ce système de gestion de contenu.

De plus, l'achat du nom de domaine peut être directement réalisé avec Wordpress pour la somme de 12 euros par an.

Une fois créé, il a fallu choisir entre plusieurs plans proposés par Wordpress pour la création propre du site. Cinq plans sont disponibles, chacun avec leurs spécificités. Un point sur lequel il fallait prêter une attention particulière était le stockage. Ceux des plans Starter et Explorer étant trop limités, on a choisis

le plan Creator avec un stockage de 50GB pour la somme de 300 euros par an. De plus, ce plan offre, entre autre, un réseau CDN mondial à très haut débit, des processeurs de haute fréquence et des outils de développement intuitifs. À l'avenir et pour une éventuelle reconstruction plus performante du site, il est intéressant pour les développeurs car le plan Creator permet d'ajouter du code personnalisé, tel que JavaScript.

2.5.3. Choix du thème et création des pages

Une fois le domaine créé et le plan choisis, on peut se mettre à la création du site à proprement dit. Pour ce faire, plusieurs thèmes sont disponibles. Wordpress propose plus de 12 000 thèmes gratuits, allant de modèles pour des associations sans but lucratifs à des sites spécialisés dans l'art. Le thème choisis pour le site www.edouardvanoverbeke.com est Bute par Automattic. Comme la page d'accueil du site du peintre a été pensée comme plongeant le visiteur dans l'exposition, il fallait que cette page soit plein écran, ce qui a été le cas du thème choisis.

La construction du site a été faite par étape, allant de page en page, et en commençant par la page d'accueil, puis la page des Tableaux, la page À propos et ensuite, la page Contact. On y a aussi ajouté un Footer et changé la navigation à travers un menu différent que celui proposé par le thème. Afin de travailler de manière efficace, on a d'abord téléchargé toutes les animations dans les médias de Wordpress.

Une fois le thème Bute téléchargé, on peut à présent le personnaliser. Il faut d'abord enlever tous les éléments écrits sur la page pour se retrouver avec comme seuls éléments le titre du site, le menu et la photo plein écran. Ensuite, on change la photo du thème avec la vidéo de la galerie d'art. Pour ce faire, on sélectionne le bloc parent, qui est la couverture, et on sélectionne Remplacer. On remplace et on sélectionne ainsi le fichier désiré, qui se trouve dans Media. La page d'accueil est désormais créée.

Afin de changer le menu, il faut d'abord créer les différentes pages du site. Dans Apparences, on sélectionne l'éditeur qui nous amène à la page où l'on édite tout le contenu du site. Dans Pages, on crée donc toutes les pages que

l'on a besoin, à savoir Tableaux, A propos et Contact. Afin de les avoir dans un ordre précis dans le menu, on sélectionne Navigation et on modifie l'ordre. Une fois ceci accompli, on peut modifier le Header où se trouve le menu. Afin de rendre le menu attractif et visible sur la vidéo de la galerie d'art, il faut faire quelques modifications. Pour ceci, on a d'abord choisis la couleur au code #2A3C1A, ce qui donne un vert foncé pour rappeler les tableaux de Edouard van Overbeke. La typographie est Roboto et sa taille est de 45 px pour le nom du site, et de 23 px pour les trois pages du menu. On a également mis un fond transparent opaque au code couleur #FFFFFFAD. Une fois le style modifié, on copie-colle ce pattern dans le modèle de la page d'accueil. Dans le modèle, il ne reste plus qu'à sélectionner la largeur du Header afin qu'il se démarque bien du fond. Celui-ci va automatiquement s'appliquer à toutes les autres pages du site.

Sur les différentes pages déjà créées, on sélectionne la page Tableaux. C'est sur celle-ci que se trouve les différentes animations individuelles des tableaux ainsi qu'une petite description contenant le titre du tableau, ainsi que ses dimensions et année de réalisation, lorsque cette dernière est connue. Cependant, il faut quelque peu modifier le thème Bute qui propose de laisser des commentaires, élément que l'on a décidé de supprimer dans le modèle. Afin d'insérer les différentes animations, on crée de nouveaux blocs en sélectionnant l'outil Média et Texte en largeur grande, et non maximale. On y insère l'animation et on y ajoute une description. A la suite, on ajoute un nouveau bloc et on suit les mêmes étapes en alternant les tableaux à gauche et à droite de la page.

On a décidé de ne pas ajouter de plugin afin que les animations se mettent en route automatiquement pour plusieurs facteurs. En raison d'une lenteur de wifi et de fichiers quelque peu lourds, les animations peuvent mettre plus de temps à charger. Si l'option automatique avait été ajoutée, il se pourrait que les visiteurs ne se rendent pas compte que les tableaux sont des animations et visionne le site sans apprécier les mouvements dans les œuvres. C'est donc pour cette raison qu'on a opté de cliquer Play sur les courtes vidéos afin d'une part, que les visiteurs se rendent compte de l'originalité du site et d'autre part, que les animations aient le temps de charger.

Afin que les visiteurs ne doivent pas remonter en haut de la page, on a téléchargé le plugin Sticky Menu (or Anything!) on Scroll. Le menu reste donc en haut de la place lorsque l'on descend dans les pages.

En ce qui concerne la page À propos, elle est dédiée à une courte biographie de Edouard van Overbeke, accompagnée d'une animation d'une photographie de ce dernier. Celle-ci, tout comme les animations individuelles des tableaux, ne lance pas automatiquement la vidéo mais les visiteurs doivent cliquer sur Play pour la visionner. A travers cette page, on peut s'imaginer, grâce aux mouvements de tête, à quoi ressemblait le peintre de ses jours. La courte biographie nous apprend davantage sur sa vie, ainsi que ses accomplissements. Comme sur la page Tableaux, on ajoute un bloc et on sélectionne l'outil Média et Texte pour y ajouter l'animation du peintre. Celle-ci, tous comme les animations des tableaux, doit être visionné en cliquant sur Play.

Finalement, on a décidé de garder la page Contact, déjà préfigurée dans le thème Bute, afin que des visiteurs ayant de potentiels questions ou demandes puissent en faire l'utilisation.

Chaque page du site, hormis la page d'accueil qui se veut épurée, est également accompagnée d'un Footer qui explique la raison d'existence du site internet dédié à Edouard van Overbeke ainsi qu'une courte énumération des personnes qui ont collaborés à la construction de ce projet.

Comme pour le Header, on crée un pattern de Footer que l'on copie-colle ensuite sur les pages voulues.

Une fois toutes ces étapes réalisées, on vérifie que le site est fonctionnel. Après vérification, le site internet www.edouardvanoverbeke.com est publié. Il faut noter qu'on peut également visionner le site sur les téléphones portables et tablettes mais que pour jouir d'une expérience optimale, il est préférable de le regarder sur un ordinateur. L'agencement des éléments est différents sur petits écrans et grands écrans, d'où l'intérêt de le consulter sur un grand écran qui garantit un confort visuel et un affichage complet.

3. Justification du projet

De teamLab à l'Atelier des Lumières, la création d'espaces d'art immersif qui fusionnent la technologie et l'art connaissent une popularité croissante à travers le monde. Cette tendance, ancrée dans l'évolution rapide des nouvelles technologies et d'une société digitalisée, transforme la manière dont l'art est vécu et apprécié.

Le projet s'inscrit dans une démarche qui suit un monde de l'art en pleine mutation. Il vise à offrir une expérience artistique - et immersive – qui redéfinit la manière dont l'art est perçu et apprécié à l'ère numérique. Le projet propose donc une fusion entre traditionnel et modernité car il tente de stimuler un intérêt pour des œuvres de la fin du 19^e siècle et début du 20^e siècle en tirant parti des nouvelles technologies.

Le projet, qui tente être immersif, vise à moderniser l'expérience de l'art. Grâce à l'animation et les nouvelles technologies qui donnent vie aux tableaux de Edouard van Overbeke, on tente de créer une expérience immersive où les visiteurs peuvent observer de manière ludique les œuvres. Le site internet, accessible à chacun, se veut être un format qui présente les œuvres de manière assez simple aux personnes habituées aux formes traditionnelles de présentation de l'art mais également aux jeunes, habitués au numérique.

D'un côté, un tel site internet est accessible à un large public et rend les œuvres plus captivantes et ajoute une touche de divertissement. D'un autre côté, on tente de rendre l'univers artistique du peintre Edouard van Overbeke visible, en préservant et diffusant cette partie encore inconnue du patrimoine culturel belge sous une forme contemporaine. Ce lien entre le passé artistique et le présent technologique assure, en quelque sorte, un intérêt pour les œuvres d'art des siècles passés.

Ce projet ne se veut pas révolutionnaire. En effet, il en existe une multitude de représentation similaire dans le monde de l'art. Ce même monde, en pleine

mutation, est depuis quelques décennies sujet à l'impact de la technologie et la manière dont l'art est exposé et consommé par le grand public. Les expositions traditionnelles peinent à s'adapter à une société de plus en plus interconnectée et ayant une préférence grandissante pour le numérique. Les nouvelles technologies permettent dès lors de transcender ces limites en offrant de nouvelles expériences. En effet, alors qu'on peut observer un déclin des expositions d'art traditionnelle, les expositions virtuelles permettent une plus grande inclusion et diversité du public. Ce même public évolue, avec une demande croissante pour des expériences artistiques plus accessibles et innovantes. Les jeunes générations, en particulier, recherchent des moyens nouveaux de découvrir l'art. Les expositions d'art immersif répondent à cette demande car elles offrent des expériences qui captivent et engagent le public. Historiquement, les expositions d'art étaient limitées à des lieux spécifiques, ce qui restreignait l'accès du public aux œuvres d'art. Aujourd'hui, grâce à Internet et aux réseaux sociaux, les artistes peuvent aussi présenter leurs œuvres à un nouveau public mondial. Les plateformes en ligne et les galeries numériques ont ainsi démocratisé l'accès à l'art et permettent aux visiteurs de découvrir des œuvres qu'ils n'auraient autrement jamais pu voir.

On observe ainsi l'essor des expositions d'art numériques et immersives qui offrent de nouvelles possibilités de réinvention des expériences artistiques. C'est pour cette raison que ce projet prend la forme d'une plateforme numérique à tendance immersive pour présenter les œuvres d'art d'une manière qui suit les tendances et répond aux attentes actuelles du marché de l'art et de ses visiteurs.

De plus, les expériences artistiques immersives font déjà preuve de leur succès. A savoir que l'art immersif n'est pas un concept nouveau. Depuis les années 1960, des artistes comme Yayoi Kusama et Gustav Metzger ont exploré des moyens d'immerger le spectateur dans leurs œuvres. Mais ces installations immersives n'ont gagné qu'en popularité au XXIe siècle, avec des expositions utilisant ces nouvelles technologies pour créer ces expériences dont tout le monde s'enthousiasme pour. Les œuvres de maîtres tels que Vincent Van Gogh ou Monet ont été réimaginées dans des formats immersifs et attirent des millions de visiteurs à travers le monde. Les

exemples d'expériences artistiques immersives sont nombreuses : « Van Gogh : The Immersive Experience », « Imagine Picasso – The Immersive Exhibition », « Claude Monet : The Immersive Experience », « Frida Kahlo : The Life of an Icon », « Magritte Immersive Experience », « Chagall, Paris – New York », ... Cette liste longue et sans fin démontre l'engouement de ces nouvelles installations.

Ceci n'est, cependant, pas possible sans les technologies modernes, comme la réalité virtuelle ou, comme dans la plupart des expériences immersives, des systèmes de projection 3D. Grâce à ces dernières, les musées et galeries peuvent transformer la manière dont l'art est exposé mais les artistes eux-mêmes peuvent aussi créer ces expériences multidimensionnelles. Elles permettent de présenter leur univers artistique sans les barrières des professionnels, souvent trop traditionnels et puristes.

Cependant, afin de suivre les tendances actuelles et d'étendre leur marge de pouvoir, les institutions culturelles doivent s'adapter à cette évolution. Bien loin, l'idée d'effacer les expositions physiques, elles peuvent néanmoins bénéficier de cette technologie numérique pour améliorer l'expérience des visiteurs en mélangeant traditionnel et moderne.

Ce projet vise donc à répondre à ces évolutions du monde de l'art et créer un espace où les œuvres d'art et la technologie se rencontrent. Le projet a le potentiel d'immerger les visiteurs et ainsi de contribuer à la visibilité de l'univers artistique de Edouard van Overbeke. Bien que ces œuvres soient anciennes, la technologie a le pouvoir de les revitaliser et de leur apporter une nouvelle vie.

Chapitre 2 : Méthodologie de recherche

1. Choix de la méthode d'enquête

Pour tenter de répondre à la question de recherche « Quel degré d'immersion ressentent les visiteurs d'un site internet prenant la forme d'une exposition virtuelle avec des tableaux animés et une visite de la galerie d'art en 3D ? », nous nous sommes dirigés vers une enquête qualitative. Dans le cadre du

projet, la collecte des impressions et des opinions est essentielle car à travers cette démarche, on tente de déterminer un degré d'immersion par rapport au site internet, ainsi que d'évaluer l'appréciation globale du site. Pour cela, on a organisé des entretiens semi-directifs avec plusieurs personnes. De cette manière, les répondants peuvent répondre librement aux questions préparées en amont et en développer leurs idées. Si besoin, l'enquêteur peut aussi rajouter des questions, sans contraintes, afin d'approfondir davantage les impressions des répondants.

Le guide d'entretien¹⁸ a pour but de comprendre comment les visiteurs interagissent avec le site internet. L'une des composantes que l'on souhaite évaluer est l'immersion. Grâce aux résultats des entretiens, on tente de voir si l'immersion existe et si elle existe, de déterminer le degré d'immersion que les visiteurs ressentent lorsqu'ils naviguent sur le site. Si un degré d'immersion élevé est observé, on peut avancer que cela enrichit l'expérience des visiteurs car l'immersion rend la visite plus engageante. Elle permet de plonger les visiteurs dans l'exposition virtuelle et les œuvres d'art. L'utilisation d'animations et une interface bien conçue permet une expérience mémorable et contribuent à l'immersion.

Outre l'immersion, on tente également de mesurer l'appréciation globale du site. A travers le guide d'entretien, on peut la déterminer grâce à des questions sur l'ergonomie, l'esthétique, la facilité d'utilisation perçue et la pertinence du contenu et de sa présentation. Une appréciation positive d'un site internet encourage les visiteurs à revenir. Ils peuvent aussi le recommander à d'autres personnes, ce qui émet une plus grande visibilité et un trafic plus important. De plus, les impressions et opinions des personnes interrogées permettent d'émettre des pistes d'amélioration pour le site, ainsi que d'assurer une évolution en fonction des attentes du public.

¹⁸ Voir Annexe 9

1.1. Préparation du guide d'entretien semi-directif

Afin de mener à bien les différents entretiens, nous avons classé les questions par grandes thématiques, en partant du général à des questions davantage en lien avec l'immersion. Celles-ci ont été écrites de manière neutre et ouverte.

2. L'échantillonnage

Le choix des participants pour le guide d'entretien a été réalisé de manière à obtenir une diversité de perspectives et à garantir la représentativité de l'échantillon. Les participants ont été sélectionnés en fonction de plusieurs critères, tels que l'âge, le genre et l'intérêt ou non pour l'art. Ce choix vise à recueillir des opinions variés et à comprendre comment différentes personnes interagissent avec notre site. A travers ce guide, on tente de voir si il existe une opinion majeure avec une expérience plus ou moins commune ou si les opinions sont divergentes et que chacun a vécu le site de manière différente.

Afin de représenter les potentiels visiteurs, les participants sélectionnés sont des deux genres ainsi que de tous âges. Cette diversité assure que l'étude reflète la population dans son ensemble et permet de comprendre comment le site internet est perçu par un large éventail de personnes.

Il faut noter que les expériences en ligne peuvent varier en fonction de l'âge. Les jeunes générations sont plus familières avec les interfaces numériques, ayant grandi avec. Les personnes plus âgées peuvent avoir quelques difficultés. En choisissant des personnes de tous âges, on garantit de mesurer l'appréciation du site internet par tous.

Les personnes sélectionnées avaient équitablement un intérêt ou non pour l'art. Grâce à cette composante, on peut évaluer si le site internet est capable d'attirer et d'immerger un public plus large. Les amateurs d'art auront peut-être tendance à rester plus longtemps sur le site, à contempler les animations et observer les détails. Les non-initiés peuvent, eux, rester plus longtemps sur le site car l'art serait devenu accessible, intéressant et attractif. Malgré un intérêt initial plus faible, ces derniers peuvent apprécier la potentielle expérience immersive, tandis que les amateurs peuvent, à premier abords, s'engager plus facilement.

Pour choisir les participants, nous avons sélectionné des personnes de notre entourage proche et éloigné. Cependant, les personnes sélectionnées ne sont pas des descendants de Edouard van Overbeke ou aillant participer au projet, afin que les impressions et opinions ne soient pas biaisées.

3. Passation des entretiens

Une fois contacté par message et le rendez-vous confirmé, la passation des entretiens avec les participants a été réalisée de manière méthodique afin de garantir des données comparables. Il leur a été demandé de répondre de la manière la plus honnête, tant en critique négative que positive.

Pour mener les entretiens, on s'est déplacé chez les participants. Ceci permet un environnement confortable et familier, propice à des réponses honnêtes et spontanées. L'enregistrement des entretiens a été effectuée sur l'application préinstallée Voice Memos sur iPhone.

Tous les participants ont reçu les mêmes instructions avant de naviguer sur le site. On leur a expliqué qu'ils allaient explorer une exposition virtuelle et que le site contenait uniquement des vidéos, et aucune photo, détail qu'ils pourraient penser aux premiers abords. On les a également informés que si les vidéos ne se chargeaient pas immédiatement, ils devaient patienter quelques instants. Ces mêmes consignes ont assuré que chaque participant abordait l'expérience de la même manière. Pendant que les participants naviguaient à travers le site, on leur a demandé de garder leur impressions pour l'entretien enregistré. Lors de la passation des questions du guide, on a dû, à quelques occasions, ajouter spontanément des questions afin de mieux comprendre et clarifier leurs impressions ou opinions.

La passation des entretiens a été faite de manière égale. On a suivi le même protocole pour tous et les instructions ont été communiquées de manière identique à chacun. Les entretiens, qui comprennent la navigation sur le site et la passation des questions, ont durés en général une vingtaine de minutes.

Enfin, la dernière étape a consisté à la retranscription des entretiens¹⁹.

Chapitre 3 : Analyse de l'étude qualitative

A travers ce chapitre, nous procédons à l'analyse de l'étude qualitative. Cette analyse a été réalisée dans l'ordre chronologique des questions du guide d'entretien. Nous commençons donc par des questions d'ordre général afin de découvrir les premières impressions et opinions du site internet. Ensuite, nous nous concentrons sur les pages dédiées à la visite de la galerie en 3D, aux tableaux animés et à celle concernant Edouard van Overbeke, ainsi qu'à leur contenu et présentation. Enfin, nous nous centrons sur les notions d'engagement, de présence, de flow et d'immersion²⁰, ainsi que celle de facilité d'utilisation perçue²¹.

1. Général

Tous les participants ont trouvé l'expérience générale du site internet positive, en la décrivant de intéressante, plutôt voire très bonne, surprenante, originale et unique. Quatre personnes l'ont décrit comme immersive, comme s'ils se trouvaient dans l'exposition. Deux personnes ont soulevé des éléments à améliorer comme le menu et aller plus loin dans les informations descriptives. A travers tous les répondants, les adjectifs pour décrire l'expérience qui reviennent le plus sont innovant, immersif, curieux et impressionnant. Les autres adjectifs les complètent avec des termes tels que interpellant, fascinant, stimulant ou encore unique, original et vivant. Seul une personne a évoqué que l'expérience était un peu insatisfaisante.

Pour la majorité, leur appréciation du site est plutôt positive. Quatre personnes ont ajouté que le site doit être amélioré pour que leur appréciation soit davantage positive.

Huit participants n'ont pas signalé de difficultés pour naviguer sur le site internet. Cependant, six personnes ont rencontrés quelques problèmes comme

¹⁹ Voir annexe 10

²⁰ Ces notions, en lien avec l'immersion, ont été soulevées comme pertinente dans la partie théorique de ce mémoire-projet.

²¹ La facilité d'utilisation perçue provient du modèle TAM, le modèle d'acceptation des technologies.

le menu, des lags en raison du Wi-Fi, un manque de compréhension de la galerie virtuelle (savoir s'il est possible de cliquer sur les tableaux et comment y retourner une fois qu'on est sur les autres pages du site).

2. Visite de la galerie en 3D

La réception de la vidéo de la galerie d'art en 3D a été majoritairement positive. Quatre personnes ont notés qu'ils avaient l'impression d'être sur place. Une des quatre personnes a même évoqué le sentiment d'être plongée dans l'exposition et une autre d'être transportée en son intérieur. Deux personnes ont utilisé l'adjectif immersif pour décrire l'expérience. Néanmoins, cinq personnes n'ont pas spécialement apprécié l'expérience car ils trouvaient la vidéo trop instable et agitée. De plus, ils ont noté que la vidéo allait trop vite pour pouvoir regarder les tableaux, comme dans un musée. Deux personnes ont notés qu'ils avaient le sentiment de tournis et de mal de mer en raison de son instabilité.

Pour ce qui est de la bonne représentation des tableaux grâce à la vidéo, les avis sont partagés. Douze personnes confirment mais nuancent leurs propos. Quatre personnes sur les douze ont soulevé que la vidéo va trop vite et qu'ils n'ont pas le temps de voir correctement les tableaux animés. Une personne a également ajouté qu'il serait intéressant d'avoir la possibilité de s'arrêter dans la vidéo afin de voir les tableaux animés dans la galerie même. Deux personnes n'ont pas trouvé que la vidéo donnait une bonne représentation des œuvres animées en raison de la vitesse de la caméra.

3. Tableaux animés

Douze personnes sur les quatorze ont bien aimé les tableaux animés en les décrivant de fascinant, rafraichissant, intéressant, interpellant et innovant. Quatre des douze ont notés que cela donnait de la vie aux tableaux et deux personnes ont ressentis de l'immersion (« cela nous plonge dedans », « j'ai un peu l'impression d'être là »). Cependant, une personne n'a pas aimé les animations en notant qu'elle les trouvait trop lentes, les éléments animés trop faibles et qu'il manquait de vie dans les tableaux.

Dix répondants ont trouvé que l'animation jouaient en effet un rôle dans l'appréciation des œuvres car cela donnait plus envie de regarder. Cela les rendait plus vivantes et ajoutait une profondeur supplémentaire ainsi qu'une qualité vivante et immergente. Quatre personnes ont répondu négativement en soulignant que les animations n'étaient pas toujours réussies et qu'elles ne jouaient pas de rôle dans l'appréciation des œuvres. Deux de ces personnes ont dit vouloir avoir la possibilité de regarder les tableaux sans l'animation, que celle-ci devait être une option complémentaire à l'œuvre originale.

En ce qui concerne les personnes qui ont un intérêt pour l'art en général, les retours par rapport aux animations ont été positifs, avec un attrait particulier pour les animations légères et fines tels que les arbres, les animaux, les personnes, les nuages et l'eau. Pour ceux qui ne s'intéressent pas à l'art, les avis sont partagés. Quatre des sept personnes n'ont pas particulièrement aimé les animations et trois ont trouvé que l'animation des aspects non vivants comme l'eau, le vent et les arbres réalistes et positives.

Seuls deux personnes n'ont pas d'avis négatif sur les animations. La majorité trouve que les animations pourraient être plus réalistes, comme celle du lapin ou des personnes dans les champs. Une personne a trouvé que les animations étaient parfois trop lentes, au point de se demander s'il y avait vraiment une animation.

4. Edouard van Overbeke

Treize répondants ont trouvé que l'animation du peintre était bien faite, en la décrivant de sympa, stimulant, amusant, charmant et original. Cinq personnes ont noté que cela donnait davantage de vie au site. Néanmoins, une personne n'a pas apprécié l'animation.

Huit personnes, dont sept n'ayant pas d'intérêt pour l'art, n'ont pas trouvé que l'animation du peintre avait un rôle dans l'appréciation de l'artiste et de son travail, n'y voyant pas de lien entre les deux. Six personnes ont trouvé que cela jouait dans l'appréciation car ils pouvaient s'imaginer l'artiste peindre et de voir les œuvres sous un autre jour. De plus, une personne note que cela reste dans la même direction artistique que le reste du site internet.

5. Contenu et présentation

La plupart sont d'accord pour dire que la présentation générale du site internet est cohérente avec un design apuré et un cadre moderne qui fait ressortir les tableaux. Néanmoins, trois personnes soulèvent le fait que le menu doit être amélioré afin d'être plus visible et deux personnes disent vouloir avoir plus d'informations sur le site, avec une autre personne qui note que les pages sont trop vides. Un répondant dit, malgré une présentation positive, que la mise en œuvre du site peut être améliorée.

Neuf répondants trouvent que les informations ne sont pas suffisantes et auraient aimé en avoir davantage comme dans les musées avec un petit panneau explicatif de l'œuvre. Une personne aurait aimé avoir une mise en contexte des différents tableaux. De ces neuf répondants, trois ont trouvé que, malgré le manque d'informations, qu'elles étaient néanmoins claires. Cinq personnes affirment que les descriptions et informations fournies étaient suffisantes et claires.

6. Engagement, Présence, Flow, Immersion

Neuf personnes affirment que le site internet et ses aspects visuels sont conçus pour impliquer les visiteurs, dont deux personnes qui notent avoir le sentiment de plonger et d'embarquer dans le site. Deux personnes, faisant partie des personnes n'ayant pas d'intérêt pour l'art, n'ont pas ressenti être impliqué et trois autres personnes ont partiellement été impliqué.

En ce qui concerne le ressenti d'être absorbé par le site, les avis sont à nouveau mitigés. Cinq personnes confirment être absorbées et cinq autres ne ressentent pas ce sentiment. Les quatre autres n'ont pas été entièrement absorbé, ni de manière continue. Une personne en raison de la vidéo de la galerie et l'autre en raison des tableaux animés individuellement.

Concernant le sentiment d'être stimulé par le site, la moitié des répondants affirment l'avoir été. Deux ne considèrent pas être stimulé et cinq autres trouvent qu'il les stimule faiblement.

Huit personnes considèrent ne pas avoir perdu la notion du temps en naviguant sur le site, dont deux qui ont soulevés que l'expérience était trop courte pour le ressentir. Trois personnes ont remarqué une perte de la notion

de temps et trois autres personnes ont notés un perte de notion du temps partielle, voir faible.

7. Facilité d'utilisation perçue

La majorité, à savoir onze répondants, ont trouvé que le site internet est facile. Cependant, deux de ces personnes ont notés qu'il serait intéressant de pouvoir visualiser les tableaux dans la galerie d'art 3D d'une meilleure manière. Une personne a également noté avoir des problèmes de connexion internet, ce qui s'est ensuite ressenti dans la facilité d'utilisation. Deux personnes ont notés que le menu devrait être changé afin d'avoir une meilleure facilité d'utilisation.

Tous les participants ont répondu que le site internet et son expérience sont agréable et intuitif.

Personne n'a rencontré des aspects compliqués sur le site, mis à part certaines animations de tableaux qui ne fonctionnaient pas en raison de la connexion internet.

Chapitre 4 : Interprétation et discussion des résultats

Suite à l'analyse des entretiens, nous effectuons un travail d'interprétation et mettons en avant les impressions générales qui se dégagent. Ce travail nous permettra de déterminer si ils confirment ou réfutent nos hypothèses initiales.

Nous pouvons constater que les participants ont globalement eu une expérience positive sur le site. Certains ont utilisés spécifiquement le terme « immersif » pour décrire leur sentiment. Ceci montre que le site réussit à transporter une partie des visiteurs dans une expérience virtuelle immersive et recrée l'impression de visiter une exposition physique. Les adjectifs les plus fréquents utilisés pour décrire l'expérience, tels qu'"innovant", "curieux" et "impressionnant" ce qui renforce cette idée d'une expérience qui a maintenu l'intérêt des visiteurs.

Cependant, certains ont identifié des aspects à améliorer, notamment le menu et les informations présentes sur le site, ce qui a joué en défaveur de l'immersion. Bien que la majorité n'ait pas rencontré de difficultés de

navigation, des participants ont signalés des problèmes de chargement de vidéos. Ceci est probablement dû à une connexion Wi-Fi trop lente et à un site trop lourd en raison des vidéos, ce qui, à nouveau, perturbe l'expérience immersive.

La vidéo de la galerie d'art en 3D a également été perçue comme immersive par plusieurs participants, qui ont décrit l'impression d'être sur place, plongés dans l'exposition, ou transportés à l'intérieur. Cette immersion est cependant nuancée par des critiques concernant la stabilité et la vitesse de la vidéo, qui peuvent rompre l'effet immersif et causer de l'inconfort chez certains visiteurs en raison d'un ressenti de tournis ou de mal de mer.

Les tableaux animés ont été bien reçus. Ils ont été qualifiés de fascinants et innovants par la majorité. Des commentaires comme "cela nous plonge dedans" et "j'ai un peu l'impression d'être là" indiquent que les animations ajoutent une dimension vivante aux œuvres et encouragent l'immersion. Toutefois, il y a des divergences d'opinion car certaines personnes ont trouvé les animations trop lentes ou inefficaces, voire dépourvues de sens.

L'animation du peintre a été généralement appréciée en raison de son ajout de vie au site. Cependant, quelques participants, principalement ceux sans intérêt pour l'art, n'ont pas trouvé qu'elle ajoutait à l'appréciation de l'artiste ou de son travail.

Bien que des améliorations ont été suggérées pour le menu et la quantité d'informations fournies, la présentation du site est jugée cohérente et moderne. Ceci aide à soutenir l'immersion car le site est visuellement agréable en raison de son design. Plusieurs participants souhaitent plus de contexte et de détails sur les œuvres, comme ce que l'on peut retrouver dans les musées avec les panneaux explicatifs des œuvres.

Les avis sur les questions propres à l'immersion varient. Une partie des participants se sent absorbée et stimulée par le site, tandis que d'autres, surtout ceux désintéressés par l'art, ne ressentent pas ce niveau d'implication.

Néanmoins, le terme immersion a été employé dix fois lors des entretiens et des termes qui induisent l'immersion, tels que « plonger », « impression d'être là » et « se sentir transporté », ont également été souvent utilisés. Ceci démontre que le site internet parvient à créer une expérience immersive pour certains de ses visiteurs.

La plupart des répondants trouvent le site facile à utiliser et intuitif, malgré quelques problèmes de connexion internet et des suggestions pour améliorer la visualisation des tableaux en 3D, ainsi que le menu. Ceci démontre que les visiteurs du site sont, pour la plupart, prêt à l'accepter et l'utiliser.

Conclusion

A l'ère numérique, les expériences immersives se multiplient à un rythme effréné et deviennent ainsi la nouvelle tendance dans divers secteurs, notamment celui de l'art. Suscitant un intérêt croissant du public et des institutions culturelles, elles redéfinissent, petit à petit, la manière dont nous percevons les œuvres d'art. Ce phénomène est le reflet d'une tendance globale où l'immersion devient un levier pour capter une société technophile.

Au regard de ce nouvel engouement, il nous a semblé intéressant de créer un projet similaire à travers un site internet. Dès lors, ce mémoire-projet fut axé autour d'une question de recherche « Quel degré d'immersion ressentent les visiteurs d'un site internet prenant la forme d'une exposition virtuelle avec des tableaux animés et une visite de la galerie d'art en 3D ? ».

Suite à un état de l'art centré sur l'immersion et les expositions virtuelles, nous avons effectué plusieurs entretiens. Ces personnes, ayant un intérêt pour l'art ou non, nous ont permis de récolter leurs impressions et opinions sur le site internet afin de répondre à notre question de recherche.

Globalement, le site internet a réussi à créer une expérience immersive pour une partie des visiteurs. Ceci confirme donc, partiellement, notre première hypothèse, à savoir que le site internet est conçu de telle manière que les visiteurs le perçoivent comme une expérience immersive. Cependant, ceci n'a pas été cas pour tous les visiteurs, ce qui confirme donc également notre deuxième hypothèse, à savoir que certains visiteurs ne ressentent pas d'immersion au travers le site internet. Le degré d'immersion est donc variable en fonction des visiteurs.

Afin de remédier à cette différence, des améliorations peuvent être apportées pour intensifier l'expérience immersive pour l'ensemble des visiteurs. D'abord, d'après les suggestions apportées par les répondants, le menu doit être changé afin d'être plus visible et les informations doivent être complétées. De plus, nous pourrions changer la vidéo de la galerie d'art en

3D en un environnement interactif où le visiteur peut s'y déplacer à son rythme et choisir ses mouvements. Enfin, nous pourrions revisiter l'entièreté du site sous la forme narrative. En effet, transporter le visiteur à travers une histoire, illustrée par les tableaux animés, pourrait intensifier l'engagement, l'appréciation et la contemplation des œuvres d'art ainsi que l'immersion du visiteur. De fait, une immersion réussie peut transformer une simple visite en ligne en une expérience artistique profonde.

Réflexions

Bien que le degré d'immersion est variable en fonction des visiteurs pour ce projet, cela ne change pas le fait que les expériences immersives artistiques connaissent du succès. Outre le côté immersif, le projet tentait aussi de faire apprécier des œuvres d'art sous un format moderne et suivant les tendances. En effet, en mélangeant l'art traditionnel avec des technologies modernes pour créer une nouvelle forme d'expression artistique, le projet tâche de promouvoir l'appréciation de l'art d'un peintre méconnu du patrimoine culturel belge auprès d'un public plus large. Le fait de présenter son univers artistique de manière plus ludique qu'une simple exposition physique permet de marquer les esprits.

Avant de tenter de comprendre comment les individus réceptionnent l'art numérique, il faut comprendre comment ils immergent dans la virtualité et ce qu'apportent les expériences immersives au monde de l'art.

Outre la réalité virtuelle avec les casques VR et les expériences interactives, ainsi que la réalité augmentée avec ses applications et ses éventuels codes QR, qui plongent les visiteurs dans un environnement artistique ou fusionnent le monde réel avec des œuvres d'art numériques, il existe d'autres manières d'immerger dans la virtualité. En effet, ce sont des manières que nombreux dans le monde de l'art utilisent déjà.

Comme le projet, il existe des plateformes en ligne qui offrent des visites guidées virtuelles de galeries d'art en 3D, comme c'est le cas avec Google Arts & Culture. La plateforme recense les musées les plus classiques comme le Musée de l'Acropole à Athènes, des guides formés grâce à l'IA de Google ou encore des visites de galerie d'art à l'aide de la réalité augmentée tout comme des découvertes à 360°. D'un aspect moins traditionnel et plus dans une idée de démocratisation de l'art, il existe aussi la plateforme Artsteps – private spaces où chacun peut exposer son propre art dans un espace 3D qu'il a conçu.

Pour d'autant plus immerger les visiteurs, les plateformes intègrent aussi des sons, de la musique ou des voix narratives pour enrichir l'expérience visuelle et créer ainsi une atmosphère immersive.

Comme c'est le cas avec les installations de l'Atelier des Lumières ou de teamLab, on voit émerger des caves de réalité virtuelle (CAVEs). Des images d'œuvres des grands maîtres sont projetées sur les murs, le sol et le plafond dans des espaces immenses et permet ainsi aux visiteurs de se retrouver au milieu de cet environnement artistique numérique. Ces expositions, qui se veulent immersives, utilisent des projections à grandes échelles afin d'envelopper les spectateurs.

Un autre manière d'immerger les individus est la gamification qui intègrent des éléments de jeu pour encourager l'exploration et l'appréciation avec les œuvres d'art. Le musée Phæno, à Wolfsburg en Allemagne, utilisent depuis sa création le jeu pour enseigner la science aux visiteurs. Le musée accueille en moyenne 180 000 visiteurs par an, prouvant ainsi son succès.²²

Ces installations numériques et immersives apportent au monde de l'art une nouvelle attention prolongée et une stimulation, pouvant être multisensorielle, de la part des visiteurs. En effet, l'immersion arrive à attirer et susciter la curiosité plus longtemps qu'une exposition physique et traditionnelle. Grâce à des éléments visuels, sonores, tactiles interactifs et stimulants, l'émotion et l'impact sensoriel est davantage intensifié.

Outre ces spécificités, ces installations ont également un impact économique important pour le monde de l'art. Ces expériences se présentent comme des nouveaux modèles de revenus pour les institutions culturelles. En effet, elles attirent de nouveaux publics, friands de nouvelles expériences numériques modernes et qui ne sont pas spécialement intéressés par l'art.

Bien que ces expériences numériques et immersives connaissent un succès grâce aux nouvelles technologies, il en va du questionnement sur la diffusion de l'art. Outre l'accessibilité géographique, une disponibilité continue et la démocratisation de l'art, il y a un réel aspect de viralité qui est actionné via

²² Champion, D., & Ortmeyer, K. (2008). Phæno, un centre de sciences futuriste à la frontière entre art et science. *La Lettre de L'OCIM*, 116, 28-35.
<https://doi.org/10.4000/ocim.373>

les réseaux sociaux. Ces installations sont facilement partagées et ceci augmente leur visibilité vers un public encore plus large. Nous ne pouvons pas oublier le pouvoir des médias sociaux pour gagner en popularité.

De plus, cette nouvelle diffusion permet de casser les barrières des institutions culturelles et des professionnels de l'art qui tiennent ce monde entre leurs mains. Enfin, le monde de l'art est difficile à percer et le digital permet à tout le monde de se faire connaître. Ces expositions virtuelles intègrent des vidéos, des animations, des éléments interactifs qui offrent une expérience qui se veut plus riche et moderne que les expositions physiques.

En ce qui concerne la réception de l'art numérique et immersif, l'innovation joue un rôle dans son appréciation. En effet, l'utilisation des technologies comme l'animation et la 3D attire principalement un public jeune et technophile. Ayant grandi à l'ère numérique, ils sont plus enclin à ces formes d'exposition plus engageante que de simples expositions. De plus, l'utilisation des technologies modernes attirent un public plus jeune et ainsi, sensibilisent une nouvelle génération à l'art classique. Cependant, ces expériences immersives sont encore nouvelles et peuvent attirer un public qui apprécie l'originalité et la modernité de ces installations artistiques. Comme déjà mentionné, l'accès sans frontières des sites internet permet à des personnes du monde entier d'accéder à l'art et ainsi, ces plateformes permettent de faire connaître le patrimoine culturel, et dans notre cas, belge.

Néanmoins, la question se pose au niveau du sens. Est-ce que l'art présenté ainsi peut reproduire les mêmes émotions et est-ce encore de l'art dans sa forme originelle ou est-ce que ces installations changent la nature même des œuvres ?

Bien que l'aura même de l'art numérique est transformée, on peut avancer qu'il y a un effet sur les émotions. Les expériences immersives peuvent intensifier les émotions car, comme énoncé dans l'état de l'art, elles engagent plusieurs sens grâce aux stimulus. En effet, la simple combinaison de visuels et de sons peut créer une ambiance puissante, tel que au cinéma, et ainsi, accentuer l'engagement émotionnel des visiteurs. Dans des environnements

interactifs, tel que la gamification ou la réalité augmentée, l'interaction avec l'œuvre peut provoquer un intérêt plus significatif.

Ces installations peuvent aussi développer une nouvelle gamme d'émotions que leurs homologues physiques. L'animation et l'immersion tentent de susciter des émotions différentes car elles racontent l'œuvre d'une autre manière, parfois même accompagnée d'histoires qui plongent le visiteur dans un environnement narratif.

Il faut également se rappeler que l'art a toujours évolué. Tantôt, c'était l'impressionnisme qui fascinait, tantôt c'était le pointillisme. Il est ainsi naturel que l'adaptabilité de l'art amène une nouvelle forme de présentation qui est en adéquation avec les technologies modernes. Les expériences artistiques immersives sont donc une continuation naturelle de cette évolution, d'autant plus qu'elles restent fidèles à l'objectif de l'art : exprimer les perceptions du monde et élever la conscience des individus.²³ Cette hybridation des formes d'art doivent, cependant, prendre en compte l'intention de l'artiste, que ce soit de communiquer sa vision artistique ou soulever des problèmes sociétaux à travers sa peinture.

On se retrouve dès lors avec une nouvelle authenticité. L'œuvre existe sous sa forme physique et sous sa reproduction numérique qui offre une expérience différente mais tout autant valide. En tant qu'œuvre digitale, elle peut compléter et enrichir son homologue physique et offrir de nouvelles perspectives pour apprécier l'œuvre originelle. Vues comme des formes de réinterprétation ou de ré-imagination, elles peuvent apporter des nouvelles significations. De plus, il ne faut pas minimiser la capacité de ces installations à captiver les visiteurs et ainsi, augmenter la valeur artistique des œuvres.

Pour les personnes qui ne sont toujours pas convaincues, il faut créer un effet durable et où il peut se produire du sens. La structure narrative participe à donner un contexte dans lequel les œuvres ont été créées mais elle peut aussi inviter les individus à explorer leurs propres perspectives en relation avec l'art

²³ Du Blé, D. (2021, 7 juin). *Quel rôle a l'art dans une société ?* Actu-Juridique. <https://www.actu-juridique.fr/culture/quel-role-a-lart-dans-une-societe/#:~:text=L'art%20exprime%20non%20seulement,%2C%20a%20transform%C3%A9%20l'homme>

présenté. La valeur éducative, quant à elle, avance un contenu qui, bien documenté, renseigne les visiteurs sur l'univers de l'artiste. Les thèmes des œuvres peuvent faire écho à des questions sociétales contemporaines ou à des expériences personnelles, ce qui peut engager et créer un lien avec le public. L'expérience individuelle est renforcée par une conception professionnelle qui utilise des images haute résolution et une interface intuitive et facile à parcourir. L'engagement à long terme est aussi renforcé lorsque l'exposition reste dynamique grâce à l'actualisation de son contenu et l'ajout de nouvelles expositions temporaires.

Une question se pose alors pour clôturer cette réflexion autour de ces nouvelles présentations artistiques : quant est-il de leur place dans la culture ? Ces installations redéfinissent les espaces culturels. Les galeries, musées et centres culturels implémentent des éléments digitaux dans leurs lieux afin d'attirer et d'enrichir l'expérience culturelle. En rendant l'art plus engageant et visible, ils permettent de faire entrer, de manière plus fluide, les œuvres dans la vie quotidienne de la société. Le Musée Américain d'Histoire Naturelle ou encore le Musée National de Singapour en font déjà l'utilisation.²⁴

Nombreux sont ceux qui utilisent les nouvelles technologies comme des outils pédagogiques.²⁵ Ces installations, appliquées à l'art, permettent aux personnes de découvrir l'art, le patrimoine et la culture d'une autre manière, parfois même plus riche et approfondie. De plus, elles peuvent promouvoir un intérêt interculturel avec la présentation de l'art étranger, que ce soit les arts visuels mais aussi l'architecture.

Ces nouvelles présentations artistiques peuvent aussi engendrer de nouveaux genres artistiques. L'art né numérique ne peut être réalisé avec les médiums traditionnels. Ainsi, on se retrouve déjà avec des nouvelles formes d'art,

²⁴ Pavlov, D. (2024, 26 juin). *How Museums and Exhibitions are Using Immersive Technologies*. SmartTek Solutions. <https://smarttek.solutions/blog/immersive-museums/>

²⁵ De Coppet, C. (2022, 16 février). *Numérique au musée, véritable outil pédagogique ?* T'éduc. https://www.cite-sciences.fr/fileadmin/fileadmin_CSI/fichiers/vous-etes/enseignant/Teduc/T_Educ_Numerique_musee16-02-22.pdf

comme celles de la belge Eva L'Hoest ou de l'anglaise Harriet Davey.²⁶ Avec la fusion de l'art et des technologies, on pousse les limites de la créativité, on ouvre de nouvelles voies pour l'expression artistique et on enrichit le paysage artistique et culturel.

Enfin, on se retrouve face à une redéfinition de l'art. Les expériences artistiques numériques et immersives élargissent ce qui est considéré comme de l'art et redéfinissent les normes. Grâce à l'intégration des nouvelles technologies comme des éléments centraux de l'art, elle transforment la pratique artistique. Bien que certains sont réticents à leur adoption²⁷, elles pourraient, dans le futur, influencer les critères d'évaluation de l'art.

²⁶ Delcourt, M. (2024, 18 janvier). *24 artistes numériques à suivre en 2024 (1/2)*. Fisheye Immersive. <https://fisheyeimmersive.com/article/24-artistes-numeriques-a-suivre-en-2024-1-2/>

²⁷ The Red Studio. (2023, 12 septembre). *The so-called immersive art exhibitions became absolute blockbusters. The question is : why ?* Medium. https://medium.com/@theredstudio.blog_25703/the-so-called-immersive-art-exhibitions-became-absolute-blockbusters-the-question-is-why-794ca106e67

Bibliographie

1. Ouvrages en ligne

Kraft, C. (2012). *User Experience Innovation*. Apress.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4302-4150-8>

Ritter, M., & Winterbottom, C. (2017). *UX for the Web*. Packt.
[https://books.google.be/books?id=CJpGDwAAQBAJ&printsec=frontcover
&hl=fr#v=onepage&q&f=false](https://books.google.be/books?id=CJpGDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=fr#v=onepage&q&f=false)

2. Articles scientifiques

Agrawal, S., Simon, A., Bech, S., Bærentsen, K., & Forchhammer, S. (2019). Defining Immersion: Literature Review and Implications for Research on Immersive Audiovisual Experiences. *Journal of Audio Engineering Society*, 68(6), 404–417. <https://doi.org/10.17743/jaes.2020.0039>

Aydogan, D., (2021). Art exhibitions during the pandemic. *Communication and Technology Congress – CTC*. <https://orcid.org/0000-0002-0445-3248>

Aryani Widjono, R. (2020). Analysis of user experience in virtual art exhibition during pandemic dans Proceedings of the International Conference of Innovation in Media and Visual Design. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 502. Atlantis Press.
<https://doi.org/10.2991/assehr.k.201202.059>

Amorim, J. P., & Teixeira, L. (2020). Art in the Digital during and after Covid: Aura and Apparatus of Online Exhibitions. *Rupkatha Journal on Interdisciplinary Studies in Humanities* 12 (5), 1-8.
<https://dx.doi.org/10.21659/rupkatha.v12n5.rioc1s1n2>

Champion, D., & Ortmeyer, K. (2008). Phæno, un centre de sciences futuriste à la frontière entre art et science. *La Lettre de L'OCIM*, 116, 28-35. <https://doi.org/10.4000/ocim.373>

Coursaris, C., & van Osch, W. (2016). A Cognitive-Affective Model of Perceived User Satisfaction (CAMPUS) : The complementary effects and interdependence of usability and aesthetics in IS design. *Information and Management*, 53 (2), 252-264. <https://doi.org/10.1016/j.im.2015.10.003>

de Coppet, C. (2022, 16 février). *Numérique au musée, véritable outil pédagogique* ? T'éduc. https://www.cite-sciences.fr/fileadmin/fileadmin_CSI/fichiers/vous-etes/enseignant/Teduc/T_Educ_Numerique_musee16-02-22.pdf

Eshet, E., & Bouwman, H. (2017). Context of Use: The Final Frontier in the Practice of User-Centered Design? *Interacting with Computers*, 29 (3), 368-390. <https://doi.org/10.1093/iwc/iww030>

Freitag, F., Molter, C., Mücke, L. K., Rapp, H., Schlarb, D. B., Sommerlad, E., Spahr, C., & Zerhoch, D. (2020). Immersivity: An Interdisciplinary Approach to Spaces of Immersion. *Ambiances*. <https://doi.org/10.4000/ambiances.3233>

Fornerino, M., Helme-Guizon, A., & De Gaudemaris, C. (2005). L'immersion dans une expérience de consommation: vers une échelle de mesure. *Actes des 10 es Journées de Bourgogne de Recherche en Marketing*. https://www.researchgate.net/publication/266278177_Session_1_-_42_L'immersion_dans_une_experience_de_consommation_vers_une_echelle_de_mesure

Hoffman, S. K. (2020). Online Exhibitions during the COVID-19 Pandemic. *Museum Worlds: Advances in Research*, 8 (2020), 210-215. <https://doi.org/10.3167/armw.2020.080115>

Hazzenzahl, M., & Tractinsky, N. (2006). User experience – a research agenda. *Behaviour & Information Technology*, 25 (2), 91-97. <https://doi.org/10.1080/01449290500330331>

Hidalgo Urbaneja, M. (2019). Online exhibitions and online publications: Interrogating the typologies of online resources in art museums. *International Journal for Digital Art History*, 4. <https://doi.org/10.11588/dah.2019.4.52672>

Jokinen, J. (2015). Emotional user experience: Traits, events, and states. *International Journal of Human-Computer Studies*, 76, 67-77. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2014.12.006>

Khoon, L. C., & Ramaiah, C. K. (2014). Design and development of Web-based Online Exhibitions. *DESIDOC Journal of Library & Information Technology*, 34 (3), 9-14. <https://doi.org/10.14429/djlit.34.6750>

Law, E. (2011). The measurability and predictability of user experience. In *Proceedings of the 3rd ACM SIGCHI symposium on Engineering interactive computing systems*, 1-10. <https://doi.org/10.1145/1996461.1996485>

Lavigne, M. (2006). Immersion picturale. *Lara (Laboratoire de Recherche en Audiovisuel)*, 1-15. https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:YfhURtzJbloJ:scholar.google.com/+Immersion+picturale+Michel+LAVIGNE&hl=fr&as_sdt=0.5

Lin, C., Chen, S., & Lin, R. (2020). Efficacy of Virtual Reality in Painting Art Exhibitions Appreciation. *Applied Sciences*, 10(9), 3012. <https://doi.org/10.3390/app10093012>

Muratore, I. & Nannipieri, O. (2016). L'expérience immersive créée par un jeu promotionnel en réalité augmentée destiné aux enfants. *Décisions Marketing*, 81, 27-40. <https://doi.org/10.7193/DM.081.27.40>

Maria De Rossi, L., Abbatemarco, N., Diaferia, L., & Salviotti, G. (2024). A Metaverse Typology: Exploring the Role of Immersivity and Centralization in Driving Value Creation. *Proceedings of the 57th Hawaii International Conference on System Sciences*, 6615-6624.

<https://hdl.handle.net/10125/107178>

Mystakidis, S. (2022) Metaverse. *Encyclopedia*, 2(1), 486-497.

<https://doi.org/10.3390/encyclopedia2010031>

Mey, A., & Morris, D. (2020) *In Real Life: réflexions sur “l’exposition virtuelle”*, *Critique d’art*, 55 (Automne/hiver).

<https://doi.org/10.4000/critiquedart.68133>

Nilsson, N. C., Nordahl, R., & Serafin, S. (2016). Immersion revisited: A review of existing definitions of immersion and their relation to different theories of presence. *Human Technology*, 12(2), 108-

134. http://humantechnology.jyu.fi/archive/vol-12/issue-2/immersion-revisited/@@display-file/fullPaper/Nilsson_Nordahl_Serafin.pdf

Panayiotou, S., & Lanitis, A. (2016). Paintings Alive: A virtual reality-based approach for enhancing the user experience of art gallery visitors dans Digital Heritage. Progress in Cultural Heritage: Documentation, Preservation, and Protection. EuroMed 2016. *Lectures Notes in Computer Science*, 10059. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-48974-2_27

Portalés, C., Rodrigues, J. M. F., Rodrigues Gonçalves, A., Alba, E., & Sebastián, J. (2018). Digital cultural heritage. *Multimodal Technologies and Interaction*, 2 (3): 58. <https://doi.org/10.3390/mti2030058>

Rubio-Tamayo, J. L., Gertrudix Barrio, M., & García García, F. (2017). Immersive environments and virtual reality: Systematic review and advances in communication, interaction and simulation. *Multimodal technologies and interaction*, 1(4), 21. <https://doi.org/10.3390/mti1040021>

Roto, V., Law, E., Vermeeren, A., & Hoonhout, J. (2011). User Experience White Paper: Bringing clarity to the concept of user experience. *Dagstuhl Seminar on Demarcating User Experience*. http://drops.dagstuhl.de/opus/volltexte/2011/2949/pdf/10373_AbstractsCollection.2949.pdf

Supranovich, V., & Kurilla, L. (2023). Can an unrealistic level of detail be enough to feel immersivity in virtual reality. *Digital Architecture Research*, 322-345. https://www.researchgate.net/publication/369272970_Exploring_architects_%27_perspective_on_the_digital_world_using_PPT_framework#page=323

Suh, A., & Prophet, J. (2018). The state of immersive technology research: A literature analysis. *Computers in human behavior*, 86, 77-90. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.019>

Świerczyńska-Kaczor, U. (2015). Creating an online art exhibition: The impact of online context on the Internet user's experience and behaviour. Dans Position Papers of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems. *ACISIS*, 6, pp. 225-232. <https://doi.org/10.15439/2015F80>

Sylaiou, S., Dafiotis, P., Koukopoulos, D., Koukoulis, K., Vital, R., Antoniou, A., & Fidas, C. (2023). From physical to virtual art exhibitions and beyond : Survey and some issues for consideration for the metaverse. *Journal of Cultural Heritage*, 66, 86-98. <https://doi.org/10.1016/j.culher.2023.11.002>

Tcha-Tokey, K., Loup-Escande, E., Christmann, O., Canac, G., Farin, F., & Richir, S. (2015). Towards a user experience in immersive virtual environment model : a review. In *Proceedings of the 27th Conference on l'Interaction Homme-Machine*, 26, 1-6. <https://doi.org/10.1145/2820619.2825006>

Tcha-Tokey, K., Christmann, O., Loup-Escande, E., Loup, G., & Richir, S. (2018). Towards a Model of User Experience in Immersive Virtual Environments. *Advances in Human-computer Interaction, 2018*, 1-10. <https://doi.org/10.1155/2018/7827286>

Tunnikmah, N. (2020). Impact of Covid 19 on the world of fine arts; between online exhibitions, virtual exhibitions in cyberspace appreciation dans *Proceedings of the 2nd International Conference on Interdisciplinary Arts and Humanities (ICONARTIES) 2020*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3800618>

Velotti, S. (2023). Immersivity as An-immersivity. *AN-ICON. Studies in Environmental Images* [ISSN 2785-7433], 2(I). <https://doi.org/10.54103/ai/19726>

Ventura Bordenca, I. (2023). Virtual Immersivity: some semiotic issues. *Aisthesis. Pratiche, Linguaggi E Saperi dell'estetico*, 16(1), 49–59. <https://doi.org/10.36253/Aisthesis-14313>

Widjono, R. A. (2020). Analysis of User Experience in Virtual Art Exhibition During Pandemic. Dans Proceedings of the International Conference of Innovation in Media and Visual Design (IMDES 2020). *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 502, pp. 93-99. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.201202.059>

Yuan, X. (2022). The influence and thinking of online exhibition on audience expansion of art institutions dans Proceedings of the 2022 4th International Conference on Literature, Art and Human Development (ICLAHD 2022). *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. Atlantis Press. https://doi.org/10.2991/978-2-494069-97-8_43

3. Thèse

Tcha-Tokey, K. (2018). *Conception et évaluation de l'expérience utilisation en environnement virtuel immersif* [Thèse de doctorat, École Nationale

Supérieur d'Arts et Métiers]. HAL open science. https://pastel.hal.science/tel-01771595/file/TCHA_TOKEY.pdf

4. Ressources électroniques

Delcourt, M. (2024, 18 janvier). *24 artistes numériques à suivre en 2024 (1/2)*. Fisheye Immersive. <https://fisheyeimmersive.com/article/24-artistes-numeriques-a-suivre-en-2024-1-2/>

du Blé, D. (2021, 7 juin). *Quel rôle a l'art dans une société ?* Actu-Juridique. <https://www.actu-juridique.fr/culture/quel-role-a-lart-dans-une-societe/#:~:text=L'art%20exprime%20non%20seulement,%2C%20a%20transform%C3%A9%20l'homme>

Foster, C. (s.d.). *Immersive Art exhibitions: trailblazing or a gimmick?* Shortland. <https://pa-training.shorthandstories.com/immersive-art-exhibitions-trailblazing-or-a-gimmick/>

International Organization for Standardization. (2018). *Ergonomie de l'interaction homme-système – Partie 210 : Conception centrée sur l'opérateur humain pour les systèmes* (ISO Standard No 9241-11 :2018) <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9241:-210:ed-2:v1:fr>

Pavlov, D. (2024, 26 juin). *How Museums and Exhibitions are Using Immersive Technologies*. SmartTek Solutions. <https://smarttek.solutions/blog/immersive-museums/>

The rise of immersive art exhibitions. (2022, 14 novembre). Masterworks. <https://insights.masterworks.com/art/museums/the-rise-of-immersive-art-exhibitions/>

The Red Studio. (2023, 12 septembre). *The so-called immersive art exhibitions became absolute blockbusters. The question is : why ?* Medium. https://medium.com/@theredstudio.blog_25703/the-so-called-immersive-

[art-exhibitions-became-absolute-blockbusters-the-question-is-why-794ca106e67](#)

Résumé

Depuis quelques années, l'art immersif connaît un succès sans précédent. Véritable phénomène culturel, le nombre d'expériences immersives qui mettent les œuvres d'art des grands maîtres en avant ne cesse de croître. Ce mémoire-projet porte sur le sujet des expériences immersives dans l'art numérique et tente d'évaluer l'impact immersif d'un site internet en tant qu'exposition virtuelle. En effet, l'art immersif ne se réduit pas à la réalité virtuelle ou à ses caves mais se trouve également sur des sites internet conçus pour l'occasion. Dès lors, ce mémoire-projet est orienté sur la question suivante : « Quel degré d'immersion ressentent les visiteurs d'un site internet prenant la forme d'une exposition virtuelle avec des tableaux animés et une visite de la galerie d'art en 3D ? ». Afin d'y répondre, plusieurs entretiens ont été réalisés dans l'objectif de recueillir les impressions qui permettent d'analyser la perception de l'immersion offerte par la plateforme.

Mots-clefs : expérience immersive, immersion, art numérique, digital