HAL open science

La réalité virtuelle : le potentiel de nouvelles méthodologies pour un meilleur reflet des comportements consommateurs en milieu naturel

Corentin Bezat

To cite this version:

Corentin Bezat. La réalité virtuelle : le potentiel de nouvelles méthodologies pour un meilleur reflet des comportements consommateurs en milieu naturel. Gestion et management. 2020. dumas-03151130

HAL Id: dumas-03151130

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03151130

Submitted on 19 Mar 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Mémoire de stage/ de recherche

La réalité virtuelle :

Le potentiel de nouvelles méthodologies pour un meilleur reflet des comportements consommateurs en milieu naturel.

Présenté par : BEZAT Corentin

Tuteur universitaire : GIANNELLONI Jean-Luc

Master 2
Master Le Quanti : métiers des études en marketing

2019 - 2020

Mémoire de stage/ de recherche

Présenté par **BEZAT Corentin**

La réalité virtuelle :

Le potentiel de nouvelles méthodologies pour un meilleur reflet des comportements consommateurs en milieu naturel.

Tuteur universitaire **GIANNELLONI Jean-Luc**

Master 2
Master Le Quanti : métiers des études en marketing

Année universitaire 2019 - 2020

Avertissement :

Grenoble IAE, au sein de l'Université Grenoble Alpes, n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les mémoires des candidats aux masters en alternance : ces opinions doivent être considérées comme propres à leur auteur.

Tenant compte de la confidentialité des informations ayant trait à telle ou telle entreprise, une éventuelle diffusion relève de la seule responsabilité de l'auteur et ne peut être faite sans son accord.

RÉSUMÉ

Dans un environnement concurrentiel de plus en plus intense, la quête aux données est devenue un enjeu majeur pour les entreprises. C'est à travers celles-ci qu'elles vont pouvoir s'orienter dans leurs choix et imaginer l'avenir de leurs produits ou services. Mais encore faut-il que ces dernières soient fiables et prédictives. Au travers de ce mémoire nous verrons que ce n'est pas souvent le cas. En effet, les tests consommateurs ne tiennent pas forcément compte de l'environnement contextuel, élément majeur qui influence la prise de décision. Le développement d'une technologie va cependant changer la donne. Il s'agit de la réalité virtuelle. En immergeant les panélistes dans un environnement artificiel, elle va leur permettre de se projeter dans l'utilisation d'un produit ou d'un service comme s'ils le consommaient dans la réalité. Des données avec une validité écologique plus forte vont en ressortir, ce qui va permettre aux entreprises de s'appuyer dessus pour mieux répondre aux attentes de leurs clients.

MOTS CLÉS : Réalité virtuelle, test consommateur, validité écologique, environnement contextuel, immersion.

SUMMARY

In an increasingly intense competitive environment, the quest for data has become a major challenge for companies. It's through them that they will be able to make choices and imagine the future of their products or services. But they still need to be reliable and predictive. Through this dissertation we will see that this is often not the case. Indeed, consumer tests do not necessarily take into account the contextual environment, which is a major factor influencing decision making. However the development of a technology will change this situation. This is virtual reality. By immersing panelists in an artificial environment, it will enable them to project themselves into the use of a product or service as if they were consuming it in reality. Data with a stronger ecological validity will emerge, which will enable companies to use this to meet their customers' expectations in a better way.

KEY WORDS: Virtual reality, consumer test, ecological validity, contextual environment, immersion.

SOMMAIRE

INTRODUCTION **7**

PARTIE 1 : - TESTS CONSOMMATEURS, LES METHODES « TRADITIONNELLES » **10**

CHAPITRE 1 – COMPREHENSION DE L'EVALUATION D'UN PRODUIT PAR UN CONSOMMATEUR EN MILIEU NATUREL 11

I. L'influence d'une multitude de facteurs 11

II. Illustration par des cas concrets des facteurs contextuel et social 15

CHAPITRE 2 – LES METHODES « TRADITIONNELLES » UTILISEES LORS DES TESTS CONSOMMATEURS 18

I. Définition de test consommateur 18

II. La méthode « Central Location Tests » (CLT) 18

III. La méthode « Home Use Tests » (HUT) 20

CHAPITRE 3 – LES DECALAGES ENTRE L'EVALUATION D'UN PRODUIT EN MILIEU NATUREL ET LES TESTS CONSOMMATEURS EMPLOYANT LES METHODES « TRADITIONNELLES » 22

I. Les incohérences de la méthode Central Location Tests (CLT) par rapport au milieu naturel 22

II. La méthode Home Use Test (HUT), un bon moyen de se rapprocher des conditions réelles d'évaluation produit, mais qui représente de nombreux défis 23

III. Globalement pourquoi les méthodes « traditionnelles », ne permettent pas d'avoir des données fiables 23

PARTIE 2 - L'APPARITION DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES **25**

CHAPITRE 4 – DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES, C'EST-A-DIRE ? 26

I. Définition des technologies immersives 26

II. L'évolution de ces technologies 31

CHAPITRE 5 – DESCRIPTIONS DES APPORTS DE LA REALITE VIRTUELLE LORS DE SON UTILISATION POUR DES TESTS CONSOMMATEURS : ILLUSTRATION AVEC UN CAS D'ETUDE 35

I. Explication du cas d'étude 35

II. Procédure des tests et avantages de chaque niveau d'immersion les uns par rapport aux autres 36

III. Analyse des résultats et apport de la réalité virtuelle par rapport aux méthodes «traditionnelles » 39

PARTIE 3 - LA REALITE VIRTUELLE, QUELQUES MISES EN GARDE SUR SON UTILISATION MAIS DE BONNES PERSPECTIVES D'EVOLUTIONS **42**

CHAPITRE 6 – LES BIAIS POUVANT APPARAITRE LORS DE SON APPLICATION 43

I. Encore trop irréelle 43

II. L'environnement immersif, à choisir avec attention 44

III. Biais de la nouveauté et de l'utilisation des outils 45

CHAPITRE 7 – DES ASPECTS A GARDER EN TETE LORS DE LA VOLONTE A LES UTILISER POUR UNE ETUDE 47

I. Un cout financier 47

II. Des inconvénients matériels 48

CHAPITRE 8 – UN AVENIR PROMETTEUR 49

I. Des outils encore plus immersifs 49

II. L'émotionnel au cœur des outils de réalité virtuelle 51

CONCLUSION **53**

INTRODUCTION

Nous sommes tous conscients de l'intensité commerciale qui pèse aujourd'hui sur les entreprises. L'internationalisation des marchés, l'arrivée du e-commerce, l'ouverture à la concurrence sont autant de facteurs qui ont accéléré ce phénomène depuis quelques années maintenant. Dans ce contexte, les marques se doivent de se réinventer en permanence ; par rapport à la concurrence accrue qui entraîne la prolifération des produits et raccourcit leur cycle de vie ; aux détaillants qui sont devenus plus puissants avec une consolidation et un développement agressif des programmes de marques privées ; à une fragmentation des médias de masse qui les pousse à revoir leurs manières de communiquer ; à des consommateurs encore plus connectés et informés qu'auparavant (Desforges et Anthony, 2013).

En prenant conscience de cet environnement, dense et agité, nous comprenons rapidement l'enjeu que représente la phase de lancement de produit pour une marque. Cette étape, qui est la mise sur le marché d'un nouveau produit, est source de développement et de croissance pour l'entreprise. Son bon déroulement lui assure un atout concurrentiel majeur par rapport aux autres, par exemple en prenant les devants du point de vue innovation ou en grignotant des parts de marché sur des gammes de produits déjà existantes. Mais hélas, chaque année ce sont des milliards de dollars qui sont dépensés pour des lancements ratés (Costa et Jongen, 2010). Pour avoir un ordre d'idée de ce que cela représente, des études antérieures montrent que 60% à 80% des produits dans l'industrie alimentaire et les boissons échouent lors de leur lancement (Costa et Jongen, 2006). Les dommages qui s'ensuivent sont nombreux et peuvent mettre en péril la stabilité de l'entreprise : « les fabricants perdent des revenus potentiels, ne voient pas un retour sur investissement adéquat et subissent des dommages potentiels à l'image de marque » (Bangcuyo et al, 2015, p.93).

Ce taux d'échec élevé paraît donc étonnant quand on voit les répercutions que cela peut avoir, surtout quand on connaît l'implication et les moyens mis en œuvre par les entreprises pour étudier un marché avant de s'y lancer. Une question légitime se pose alors : où est-ce que ça bloque ? Une des premières choses qui nous vient à l'esprit c'est une mauvaise application ou une mauvaise construction de la stratégie marketing. Les entreprises ont souvent la volonté d'être confortées dans leur idée initiale ; certaines préfèrent aller là où bon leur semble plutôt que de s'appuyer sur un plan d'action défini en fonction de leurs forces et de leurs faiblesses et des opportunités et menaces de l'environnement. La minimisation de l'importance de ce plan, qui leur permet de s'approcher au maximum de l'adéquation offre-demande, les amène généralement à des déconvenues avec un produit qui ne répond pas aux attentes des consommateurs ou qui n'est pas adapté à la cible. Cependant il paraît évident qu'il s'agit d'une minorité d'entreprises, la grande majorité n'allant pas

investir dans des études pour ensuite ne pas les utiliser. La raison du taux d'échec ne viendrait donc pas uniquement de la non prise en compte de la stratégie marketing par les entreprises.

Si nous prenons un peu de recul, nous pouvons nous rendre compte que « les échecs de lancement de produits ont lieu malgré le fait que les entreprises dépensent des sommes énormes pour tester leurs produits et recueillir les informations sensorielles et hédoniques des consommateurs que les équipes de développement utilisent pour optimiser les attributs des produits afin d'augmenter les chances de succès » (Bangcuyo et al, 2015, p.93). Par cette analyse, il paraît évident que les études des tests de produits ne parviennent pas à tenir leur rôle prédictif, auquel cas elles permettraient de diminuer considérablement les taux d'échec lors des lancements de produit. Les raisons que nous pouvons avancer pour expliquer cette faible fiabilité à prédire le comportement des consommateurs sont que les études « traditionnelles » utilisent des méthodes de collecte qui ne reflètent pas la réalité. « Dans les scénarios traditionnels de tests auprès des consommateurs, les panélistes sont invités à évaluer les produits dans des cabines isolées où les informations contextuelles pertinentes non liées au produit sont volontairement réduites au minimum. Alors que ces environnements permettent un contrôle strict des tests de produits, ils manquent de validité écologique et rejettent le rôle du contexte dans la perception et l'acceptation des produits » (Hathaway et Simons, 2017, p.114). Il paraît en effet évident que, dans la réalité, les choix et les évaluations des consommateurs sont dictés à la fois par le produit lui-même, mais également par le contexte de consommation qui l'entoure. Mettre des panélistes dans des salles neutres dépourvues d'informations contextuelles, de sorte à ce qu'ils puissent se concentrer uniquement sur l'échantillon, revient à supprimer un élément d'aide à la prise de décision. Il en ressort des données tronquées et donc peu prédictives des situations réelles.

Évidemment, le recours à d'autres méthodes a été encouragé, comme les études terrains, pour se rapprocher des situations réelles de consommation et d'utilisation des produits. Mais la complexité de leur mise en place et le manque de contrôle des variables externes peuvent poser des problèmes dans leur exécution. À titre d'exemple, certaines manipulations sont peu pratiques ou coûteuses, comme changer la disposition des articles d'un magasin en fonction de ce qui doit être étudié. Pour les facteurs externes, qui peuvent venir perturber le déroulement de l'étude, comme le comportement d'autres individus ne prenant pas part à l'enquête, il n'est pas toujours possible d'avoir la main mise dessus (Van Herpen et al, 2016, p.4).

C'est face à ces enjeux qu'une technologie en plein essor a commencé à tirer son épingle du jeu dans le monde des études. Elle consiste à faire entrer le monde réel dans le laboratoire, c'est-à-dire à s'assurer que le matériel et le contexte de stimulation fournis dans le laboratoire reproduisent la situation réelle de prise de décision (Levin et al, 1983) : il s'agit de la réalité virtuelle faisant partie de la famille des technologies immersives. Son principal atout, comme nous venons de le voir, est de

pouvoir immerger les panélistes dans un cadre réel de consommation tout en gardant l'environnement contrôlé d'un laboratoire. Cette immersion, qui peut être à la fois visuelle, auditive et olfactive, va permettre d'activer les sens des répondants et d'analyser leurs comportements comme s'ils étaient en situation réelle. On comprend ainsi l'espoir et l'attente qui peuvent naître autour de ce nouvel outil. Il donne la possibilité de mieux cerner des processus complexes de décision, de collecter des données qui, sur le principe, sont celles qu'on aurait collectées en situation réelle, et d'aider les entreprises à développer des produits répondant aux véritables attentes des consommateurs.

Mais une question demeure. Face à ce développement et à l'implantation rapide de cette nouvelle méthodologie dans le monde des études, sommes-nous vraiment sûrs que l'utilisation de la réalité virtuelle aide à acquérir une meilleure validité écologique pour les tests consommateurs ? C'est ce à quoi nous allons tenter de répondre dans ce mémoire en nous appuyant sur le développement qui suit.

Nous commencerons par nous intéresser à deux aspects en première partie : le premier sera le processus que suit un consommateur lorsqu'il évalue un produit en milieu naturel et le second sur la manière dont sont menés les tests consommateurs via les méthodes « traditionnelles ». Ceci nous amènera à comparer et à prouver le décalage qu'il existe entre la réalité et les mesures qui sont faites dans le monde des études.

Nous enchainerons sur une deuxième partie consacrée aux technologies immersives. Nous verrons de quoi il s'agit, comment elles se sont développées au fil des années et pourquoi nous ciblerons l'une d'entre elles : la réalité virtuelle. Puis à l'aide d'un cas d'étude, nous verrons comment cette dernière s'est introduite dans le monde des études d'aujourd'hui et ses avantages par rapport à une autre méthode « traditionnelle ».

Puis la troisième partie nous amènera à nous pencher sur les difficultés qui existent à l'utilisation de cette technologie par les instituts d'études, tant sur le plan méthodologique qu'organisationnel, avant de nous projeter sur ses capacités d'utilisation futures, qui pourraient encore une fois redéfinir la manière de l'exploiter et ouvrir de nouvelles portes sur l'analyse des consommateurs.

PARTIE 1 :

-

TESTS CONSOMMATEURS, LES METHODES « TRADITIONNELLES »

CHAPITRE 1 – COMPREHENSION DE L'EVALUATION D'UN PRODUIT PAR UN CONSOMMATEUR EN MILIEU NATUREL

Comme nous venons de l'aborder en introduction, l'évaluation et le choix d'un produit par un consommateur ne se construisent pas seulement par rapport à son aspect, à ses caractéristiques ou à sa qualité perçue ; un bon nombre d'autres facteurs viennent influencer la prise de décision lors des courses ou l'appréciation du produit lors de sa consommation.

Ce premier chapitre nous amènera donc à mieux connaître et appréhender ces facteurs. Nous verrons desquels il s'agit, quelles sont leurs influences et, en nous appuyant sur la consommation d'articles alimentaires, nous verrons comment cela s'articule.

I. L'INFLUENCE D'UNE MULTITUDE DE FACTEURS

Quand nous consommons de la nourriture, quand nous choisissons un produit, nous sommes sous l'influence de différents éléments, aussi bien internes ou externes au produit, appelés facteurs. Ces éléments qui contribuent à faire varier nos ressentis vis-à-vis d'un objet sont multiples. Nous allons donc au travers de cette partie donner un aperçu de ceux qui nous impactent le plus dans nos appréciations et nos prises de décision en tant que consommateurs.

Pour débuter, commençons par nous pencher sur les facteurs qui sont en lien avec le produit. On peut en distinguer deux : le facteur intrinsèque et le facteur extrinsèque.

A. Le facteur intrinsèque

Le facteur intrinsèque est assez simple à définir, il s'agit des attributs réels, objectifs et observables d'un produit. Il recouvre[1] :

- La formule du produit : description technique de ses composants.
- Les performances du produit : objectivement observables.
- Le design du produit : aspect visuel.

Ces éléments nous sont bien sûr familiers car ce sont ceux dont nous avons le plus conscience lorsque nous analysons un produit. Choisir une tarte aux framboises en fonction de la brillance du nappage ou de la grosseur de ses fruits, ou encore choisir des chaussures de course en fonction de leur légèreté ou de l'épaisseur de leur semelle. Ces quelques exemples de la vie de tous les jours nous suffisent pour comprendre de quoi il s'agit. Le facteur intrinsèque est donc utile pour nous projeter

[1]Cloudfront.net. *La politique produit* [En ligne]. Disponible sur : <https://d1n7iqsz6ob2ad.cloudfront.net/document/pdf/5323433c1488b.pdf> (consulté le 30/10/2020).

sur l'utilisation d'un produit et sur ce que nous en attendons en fonction des caractéristiques qui lui sont propres.

B. Le facteur extrinsèque

Le facteur extrinsèque peut quant à lui être défini comme l'enveloppe du produit. Il va permettre de faire passer des messages marketing sur les attributs des produits et les valeurs de la marque, de créer des références dans la tête des consommateurs et de créer des éléments différenciants pour que le produit soit vu et reconnu dans le but de séduire le client (Pantin-Sohier et Lancelot Miltgen, 2012). Il recouvre :

- La marque
- Les labels
- Le packaging

Là encore, ces éléments nous sont familiers, car quand nous regardons un produit nous portons forcément notre attention sur ce facteur, mais nous sommes moins conscients de son influence sur nos choix. On aura en effet plus tendance à se dire qu'on a choisi cette paire de running pour ses caractéristiques, alors que la marque aura aussi eu son rôle à jouer dans notre prise de décision : par exemple préférer une paire d'Asics, marque renommée pour le trail, plutôt qu'une paire d'Adidas. Bon nombre d'exemples peuvent s'appliquer à d'autres types d'articles, comme le choix d'un morceau de viande par rapport à un autre, car ce dernier affiche le label rouge ; ou encore le choix d'un produit vaisselle identique en termes de caractéristiques par rapport à un autre mais dont le packaging met plus en avant des éléments auxquels le consommateur est sensible à ce moment-là : « pouvoir décapant », « respectueux de l'environnement ».

Le facteur extrinsèque vient donc s'ajouter au facteur intrinsèque dans l'influence de nos choix. Ils sont difficilement dissociables car ils forment un tout qui nous donne une perception globale d'un article. Ces deux éléments sont assez simples à visualiser car notre attention se porte principalement sur eux lors de l'évaluation et de la sélection du produit. Nous sommes dans ce cas-là dans une certaine maîtrise de nos choix.

Mais nos décisions ne sont pas prises que dans un état de conscience, une grande partie est influencée par des éléments inconscients qui font partie de l'environnement dans lequel se trouve le consommateur. Les deux prochains facteurs que nous allons voir en font partie, il s'agit des facteurs contextuel et social.

C. *Le facteur contextuel*

Le facteur contextuel est fourni par un flux continu d'informations et d'indices, tels que des stimuli visuels, auditifs, tactiles et olfactifs, agissant sur l'état émotionnel des consommateurs, leurs attentes, leurs perceptions et leur appréciation hédonique des produits (Sinesio et al, 2018). L'ensemble forme une combinaison de variables interagissant et s'intégrant les unes aux autres de manière à créer un contexte de consommation (Sester et al, 2013).

Par cette définition, on comprend la complexité et la multitude d'éléments qui viennent construire la perception d'un produit. Il ne s'agit plus seulement de l'article en lui-même, mais aussi du lieu où se trouve le consommateur au moment où il est mis en contact avec ce dernier. De là, nous pouvons imaginer toute une palette de stimuli qui peuvent affecter l'image d'un produit en fonction du contexte dans lequel il est mis : la décoration du magasin, la disposition des articles, l'atmosphère créée par la lumière, la musique, la diffusion d'un parfum d'ambiance… et bien d'autres encore.

Mais le facteur contextuel ne s'arrête pas qu'au lieu, il inclut également le contexte situationnel. Celui-ci ne va pas dépendre du magasin ou du lieu de consommation, mais du contexte dans lequel se trouve le client, qui en fonction de l'heure à laquelle il se rend en magasin, de la récurrence à laquelle il y va, ou de l'occasion pour laquelle il s'y rend, va se trouver dans une motivation, dans une disponibilité différente l'amenant à établir des choix adaptés aux circonstances. Autant d'autres éléments qui viennent s'ajouter à la complexité du facteur contextuel, montrant à quel point l'environnement peut agir sur un achat et que le produit n'est pas le seul élément de décision.

D. *Le facteur social*

Le facteur social s'ajoute à la liste des éléments qui influencent les choix des consommateurs et l'évaluation des produits. « Il est défini comme les personnes qui peuvent être présentes lorsqu'une décision est prise, ainsi que la connaissance des comportements et des évaluations des autres » (Higgs, Ruddock et Darcel, 2019, p.19). Ce dernier point peut paraître surprenant, mais il est en effet prouvé que la simple connaissance des sélections d'aliments faites par d'autres dans un contexte similaire affecte le comportement des consommateurs, même si ces personnes ne sont pas présentes au moment du choix (Robinson, Benwell et Higgs, 2013). On comprend ainsi que l'influence du facteur social ne porte pas seulement sur la simple présence des individus qui nous entoure, mais que l'entourage auquel le consommateur appartient à son rôle à jouer, et cela même s'il n'est pas présent physiquement.

Encore une fois, c'est un champ d'influence assez large qui vient agir de manière inconsciente sur la prise de décision du consommateur. Nous pouvons en effet imaginer de nouveaux éléments venant impacter son choix : l'influence d'une personne présente au même moment dans le rayon qui va lui

faire choisir un produit sain par anticipation de jugement, une prise de décision à deux avec sa conjointe qui l'a accompagné faire les courses, ou encore cette même conjointe qui est restée à la maison mais qui va de manière indirecte dicter l'achat en fonction des habitudes qu'elle peut avoir.

Vient donc s'ajouter au facteur contextuel, qui regroupe à la fois le lieu et la situation dans lesquels le consommateur se trouve, un autre élément extérieur au produit qui influe sur son choix : le facteur social. Ensemble ils forment un environnement complexe composé d'une abondance de stimuli rendant l'analyse et la compréhension d'une prise de décision plus compliquée qu'il n'y parait.

Au travers de ce développement, nous pouvons nous rendre compte que la perception et l'évaluation d'un produit sont le résultat de l'accumulation d'un certain nombre d'éléments qui gravitent autour du consommateur. Si nous percevons un article de telle manière ou que nous l'apprécions plus ou moins, c'est dû à l'interaction des différents facteurs que nous venons de décrire et si l'un d'eux est amené à changer alors l'aspect du produit ne sera probablement pas le même.

Dans ces quatre facteurs dont nous avons pris connaissance ci-dessus, deux catégories se distinguent :

- <u>Le facteur intrinsèque et le facteur extrinsèque liés au produit :</u>

En lui donnant son image globale, ces deux facteurs sont perçus de manière consciente. Le consommateur y porte une attention particulière au moment de sa prise de décision, il nous est donc facile de nous représenter de quoi il s'agit.

- <u>Le facteur contextuel et le facteur social liés à l'environnement :</u>

En donnant un contexte global sur le lieu, la situation et l'environnement social dans lequel se trouve le consommateur, ces deux facteurs agissent de manière inconsciente sur ce dernier. N'ayant pas la sensation d'y être confronté, l'influence de ces éléments nous parait difficile à cerner.

Afin d'en avoir un meilleur aperçu, l'illustration par des cas concrets semble un bon moyen de mieux les distinguer.

II. ILLUSTRATION PAR DES CAS CONCRETS DES FACTEURS CONTEXTUEL ET SOCIAL

L'illustration, en nous appuyant sur la consommation d'articles alimentaires, semble un bon moyen de comprendre au mieux l'impact du facteur contextuel et du facteur social sur notre manière d'appréhender un produit. Souvent utilisée comme exemple dans les revues scientifiques, l'évaluation de plats ou d'aliments est sujet à beaucoup d'interprétations en fonction de l'environnement dans lequel nous sommes placés ; de manière inconsciente, nous percevons bien plus que ce qu'il y a dans notre assiette. C'est pour ces raisons qu'en nous basant sur ce type de consommation, il nous sera plus facile de comprendre comment un changement de contexte dans l'ambiance ou dans les personnes qui nous entourent impactera le jugement et la valeur hédonique que nous pouvons donner à un produit.

A. Illustration du facteur contextuel

Nous avons pu voir dans la description du facteur contextuel que des éléments de l'environnement peuvent avoir un impact sur la perception d'un produit ; ça peut être le cas du son par exemple. En effet, il a été reconnu qu'en fonction de la musique d'ambiance présente dans un lieu de dégustation, la perception du goût ne sera pas forcément la même. Les musiques jazz, aux résonances plutôt douces et apaisantes, auront la caractéristique d'entraîner un plus grand plaisir dans la consommation d'aliments dit « émotionnels » comme le chocolat, plutôt que le poivron, aliment plus neutre (Fiegel et al, 2014). Dans les bars, les musiques de fond ont un impact sur la perception de l'alcool. Plus elle est forte plus le degré de sucre et donc de douceur paraîtra élevée, poussant ainsi à la consommation (Stafford, Fernandes et Agobiani, 2012). Autre fait intéressant, la manière dont la nourriture est consommée peut être modifiée par la musique de fond ; avec une musique à tempo plutôt rapide les clients auront tendances à prendre plus de bouchées par minutes (Stroebele et De Castro, 2004).

La décoration joue également un rôle essentiel dans le jugement des aliments. Par exemple, en passant d'un décor neutre à un thème italien, il est facile d'observer un changement dans la sélection des aliments. Les clients commandent plus de pâtes et s'accordent à dire que les plats qui leurs sont servis respectent l'authenticité de la cuisine italienne (Bell et al, 1994). En effet, en fonction du lieu où est servie la nourriture, l'appréciation de celle-ci peut être très différente, notamment à cause des caractéristiques physiques de l'environnement qui ne sont pas les mêmes. Dans un restaurant étoilé on s'attend à trouver un niveau de qualité supérieur par rapport à d'autres restaurants classiques car le travail effectué sur la lumière, l'espace, la couleur du mobilier, se transpose dans les plats. C'est ce qui a été mis en avant dans une expérimentation de Meiselman et al (2000) où la même nourriture a été servie dans un restaurant de formation et dans un restaurant universitaire. Résultat, le repas a été

jugé meilleur dans le restaurant de formation, que ce soit en termes de goût, de texture ou de couleur, que dans le restaurant universitaire, en raison des éléments que nous venons de citer juste avant.

Même si ces effets restent à nuancer sur certains points, comme le fait qu'il ne suffit pas de mettre de la musique jazz pour que les clients commencent à apprécier certains types d'aliments, que le travail sur la décoration ne va pas faire que les produits seront de meilleure qualité, et qu'il est propre à chacun d'apprécier ou non l'environnement dans lequel il se situe, ces quelques exemples nous aurons permis de mieux visualiser l'influence que peut avoir le facteur contextuel sur la perception et l'appréciation d'un produit alimentaire.

B. Illustration du facteur social

Concernant ce facteur, on distingue trois phénomènes qui ont un effet sur les choix alimentaires des consommateurs en fonction de l'environnement social dans lequel ils se trouvent. Ils s'étendent aussi à d'autres types d'articles et de comportements de consommation.

Le premier phénomène est la facilitation sociale. Ce terme est utilisé pour décrire que la simple présence d'autres personnes augmente les performances comportementales d'une situation (Higgs, Ruddock et Darcel, 2019, p.21). Les premiers à retranscrire ce terme au domaine de l'alimentaire sont De Castro et De Castro (1989). Dans l'étude qu'ils ont menée, ils se sont aperçus que les personnes mangeaient plus de nourriture quand ils étaient accompagnés que lorsqu'ils étaient seuls. D'autres recherches ont ensuite approfondi ce thème et ont révélé que plus le nombre de personnes à table augmentait, plus la quantité de nourriture mangée était importante : un groupe de 12 personnes mange en moyenne 60% de plus qu'un groupe de 2 personnes (De Castro, 1991). Certains facteurs viennent cependant modérer la facilitation sociale de l'alimentation comme le fait que cette situation ait plus de chance d'avoir lieu quand ce sont des amis qui mangent ensemble que des personnes qui ne se connaissent pas (De Castro, 1994).

Le deuxième phénomène est le modelage. « Ce terme se réfère à la tendance d'adapter son comportement pour se conformer à celui des autres, ou à ce que l'on pense être « normal » dans cet environnement. Dans le cas du comportement alimentaire, cela signifie que les décisions concernant la quantité et les aliments à manger sont influencées par la perception que les gens ont des choix des autres ». Ces comportements peuvent être dictés par la présence d'une autre personne mais aussi par des indices environnementaux (Higgs, Ruddock et Darcel, 2019, p.24). Cela peut se traduire par le fait qu'être accompagné à la cafétéria par des collègues qui prennent un dessert augmente la probabilité d'en prendre un pour soi également (Guarino, Fridrich et Sitton, 1995) ou qu'un restaurant affiche son plat le plus populaire augmente considérablement le choix de celui-ci (Cai, Chen et Fang, 2009). Là aussi, certains facteurs modèrent le modelage ; par exemple un individu est plus susceptible de

reproduire le comportement des personnes qui lui paraissent comme similaires et moins celui d'un groupe de personnes qui lui semble en dehors de son cercle social (Cruwys et al, 2012).

Le troisième phénomène est la gestion de l'impression. Ce terme fait référence au fait d'adapter son comportement pour créer une impression particulière de soi aux autres (Leary, 1995). Nous sommes conscients que notre comportement reflète le type de personne que nous sommes, nous pouvons donc faire des choix de consommation spécifiques pour exprimer quelque chose à propos de nous aux autres (Vartanian, Herman et Polivy, 2007). Du point de vue du comportement alimentaire, les gens peuvent porter des jugements sur les autres en fonction de ce qu'ils mangent et de la quantité qu'ils mangent, alors certains n'hésitent pas à modifier leur repas en fonction de ce qu'ils veulent laisser paraître, surtout en présence de personnes étrangères. Par exemple, lorsque qu'une personne déjeune avec des collègues pour la première fois, elle va peut-être choisir une salade plutôt qu'un burger car cela va correspondre à l'image qu'elle souhaite transmettre à ses collègues à ce moment-là (Higgs, Ruddock et Darcel, 2019, p.27).

Par ces quelques explications, nous voyons bien que le facteur social à un impact fort sur notre manière de consommer les articles alimentaires. Seul ou à plusieurs, la quantité consommée n'est pas la même ; nous subissons l'influence des choix des autres personnes et nous ajustons ce que nous consommons en fonction de ce que l'on souhaite laisser transparaître.

Tout ce que nous venons d'aborder dans cette partie est évidemment transposable à d'autres types d'articles et de consommation. Dans un magasin de vêtements par exemple, si le fond sonore diffuse de la musique classique, alors les clients auront tendance à acheter des articles plus chers (North, Hargreaves et McKendrick, 1997). Si des amis se décident à aller faire les magasins, alors ils auront tendance à acheter plus d'articles que s'ils y étaient allés individuellement (Sommer, Wynes et Brinkley, 1992). Le choix d'avoir eu recours à des illustrations portant uniquement sur des articles alimentaires a été fait pour, d'une part donner une congruence à ce qui est expliqué, d'autre part pour avoir un aperçu global de l'influence de l'environnement sur un type d'article en particulier. Enfin, comme dit précédemment, la consommation d'articles alimentaires est sujet à beaucoup d'interprétations en fonction de l'environnement dans lequel elle se situe.

Maintenant que nous savons comment se forment l'évaluation et le choix d'un produit par un consommateur en milieu naturel, voyons comment sont menés les tests consommateurs via les méthodes « traditionnelles » les plus courantes.

CHAPITRE 2 – LES METHODES « TRADITIONNELLES » UTILISEES LORS DES TESTS CONSOMMATEURS

Il s'agira ici de décrire les deux méthodes les plus couramment utilisées lors des tests consommateurs, en expliquant leur processus de fonctionnement, les objectifs auxquels elles répondent et, par des exemples d'études, montrer comment elles se déroulent.

I. DEFINITION DE TEST CONSOMMATEUR

Avant toute chose il parait important de définir à quoi correspond un test consommateur, quelles en sont les caractéristiques et qu'est-ce que cela encadre.

Un test consommateur peut être défini comme une analyse effectuée sur un produit avant son lancement. Il peut s'agir d'analyses sensorielles ou hédoniques effectuées en laboratoire pour avoir des conditions de réalisation très normalisées et supervisées. Les tests consommateurs peuvent également se dérouler à domicile ou sur le lieu de la prestation de service, mais cette fois sans le contrôle qui est opéré en laboratoire[2].

On comprend par cette définition l'intérêt pour les marques à mener ce type de test. Elles vont pouvoir récolter des données sur les performances de leurs différents concepts et les comparer aux produits concurrents avant leur mise sur le marché. Ces données précieuses vont ensuite être utilisées pour améliorer certains points des produits et optimiser les chances de réussite au moment du lancement.

Maintenant que nous savons à quoi correspond un test consommateur et quels intérêts il y a à mener ce type d'analyse, étudions les deux méthodes « traditionnelles » les plus couramment utilisées.

II. LA METHODE « CENTRAL LOCATION TESTS » (CLT)

La méthode « Central Location Tests » (CLT), ou Tests de Localisation Centrale en français, fait référence aux tests consommateurs ayant lieu en laboratoire, ce qui induit un environnement où les paramètres sont contrôlés et surveillés : conditions d'essais, préparation des produits, respect des instructions, examen des échantillons par le panéliste et réactions de ce dernier. (Wendin, Aström et Stahlbröst, 2015, p.231). Tout est fait pour qu'il soit focalisé uniquement sur l'évaluation du produit et que rien d'autre ne vienne perturber son attention. On peut également noter que l'exposition et

[2]BATHELOT, Bertrand. Test consommateur. **In** *Définitions marketing* [En ligne], 12/07/2015. Disponible sur : <https://www.definitions-marketing.com/definition/test-consommateur/> (consulté le 10/09/2020).

l'interaction avec les échantillons sont souvent courtes lors des tests CLT car une quantité limitée du produit est proposée au panéliste (Wendin, Aström et Stahlbröst, 2015, p.231).

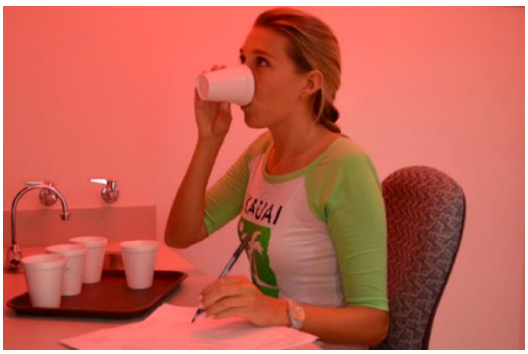

Figure 1 Illustration environnement CLT [3]

Illustration de l'environnement dans lequel a lieu un test CLT avec ici 5 échantillons de café présentés dans des gobelets neutres et identiques. Présence d'une lumière rouge pour éviter toutes distinctions des échantillons par une différence de couleur.

Par le biais d'une étude menée par Wendin, Aström et Stahlbröst (2015) sur l'évaluation d'acceptation en termes de goût de cinq barres de chocolat différentes, nous allons maintenant voir comment un test consommateur CLT se déroule.

Tout d'abord, les panélistes sont pré-recrutés via une base de données. Ensuite, leur sont communiqués une date, une heure, un lieu, les conditions de déroulement et la récompense pour leur participation au test.

Le jour du test, les consommateurs sont accueillis ; on les installe les uns après les autres dans une pièce qui est à température ambiante de 21°c. Une fois installés, ils ont face à eux, sur une assiette, les cinq barres de chocolat entières emballées dans un packaging neutre avec un numéro à trois chiffres et servies de manière nomade dans un ordre aléatoire prédéterminé. Avant la dégustation, il leur est demandé de remplir une fiche de renseignements individuels sur leur âge, leur sexe, etc. On leur donne ensuite un questionnaire afin d'évaluer l'aspect, l'odeur, le goût, la saveur, la texture, et l'acceptation générale du produit ainsi qu'une feuille d'instructions, expliquant comment les barres devront être analysées. Les consommateurs ont également à leur disposition de l'eau et des craquelins pour nettoyer leur palais entre les échantillons. Vient ensuite la dégustation et l'évaluation des cinq barres. Une fois le test terminé, les panélistes sont remerciés et peuvent repartir.

Par cet exemple, on comprend bien tout le contrôle qui est fait sur la manière de mener le test avec cette méthode : une température contrôlée, un déroulement bien précis et l'isolement dans une pièce absente de contexte pour une meilleure focalisation sur les échantillons. Des conditions de laboratoire qui ne sont évidemment pas les mêmes lors des tests à domicile.

[3]Illustration tirée de l'article: BANGCUYO, Ronald G et al. The use of immersive technologies to improve consumer testing: The role of ecological validity, context and engagement in evaluating coffee. *Food Quality and Preference*. 2015, vol. 41, pp. 84-95.

III. La méthode « Home Use Tests » (HUT)

La méthode « Home Use Tests » (HUT), ou Tests d'Utilisation à Domicile en français, renvoie quant à elle aux tests qui se déroulent au domicile du panéliste. L'environnement est bien moins contrôlé que la méthode précédente, mais il a la faculté de se rapprocher de conditions réelles de consommation. Effectivement, le consommateur à la possibilité d'utiliser le produit sur une période de temps assez large, où il peut l'examiner et le goûter à plusieurs reprises dans plusieurs scénarios, avant de se forger une opinion globale (Wendin, Aström et Stahlbröst, 2015, p.231).

Par la même étude de Wendin, Aström et Stahlbröst (2015) utilisée pour la description du test CLT, regardons comment cela se passe pour un test HUT.

Les panélistes sont pré-recrutés avec la même base de données. Mais cette fois, ils sont informés de la date à laquelle ils vont recevoir les échantillons accompagnés de la fiche de renseignements individuels, du questionnaire de l'étude, de la feuille de consignes, ainsi que de la date à laquelle ils vont devoir retourner les réponses à l'institut. Par ailleurs, ils sont préalablement avisés des conditions de déroulement du test ainsi que de la récompense pour leur participation.

Au lendemain de la réception du colis, le test à domicile commence pour eux. Ils en découvrent le contenu, et voient les cinq barres de chocolats dans le même emballage neutre étiqueté avec un numéro à trois chiffres.

En principe, la manière d'évaluation doit suivre le même parcours que la méthode précédente. Après avoir rempli la fiche concernant leur profil, ils dégustent une à une les barres de chocolat et les évaluent en complétant le questionnaire identique à celui du test CLT. Mais aucun moyen de contrôle ne va permettre d'en être certain. Une fois le test terminé, les panélistes renvoient leurs réponses à la date demandée.

A travers cette illustration, nous prenons conscience de la liberté qui est laissée aux panélistes avec cette méthodologie. Se trouvant dans leur environnement quotidien, ils ont ainsi l'impression d'évaluer un produit qu'ils auraient sélectionné eux-mêmes, donnant ainsi plus de réalisme au jugement qu'ils s'en font.

A titre récapitulatif, voici un tableau nous permettant de dissocier les deux méthodes en un seul coup d'œil. Tableau de comparaison :

	Central Location Tests	Home Use Tests
Lieu	- Laboratoire	- Domicile - Lieu de la prestation de service
Environnement	- Contrôlé - Neutre	- Naturel - Familier
Objectif	- Focalisation produit - Evaluation portée sur les caractéristiques du produit	- Conditions réelles d'évaluation - Evaluation du produit dans son contexte

Deux méthodes aux aspects complètement différents mais avec un objectif commun : évaluer l'acceptabilité et / ou le goût d'un produit pour voir s'il est préféré par rapport à d'autres échantillons similaires (produits concurrents, gamme actuelle de la marque, concept produit en développement). Mais cet objectif est-il bien rempli quand l'on sait comment se font les choix et les évaluations d'un produit en milieu naturel ?

CHAPITRE 3 – LES DECALAGES ENTRE L'EVALUATION D'UN PRODUIT EN MILIEU NATUREL ET LES TESTS CONSOMMATEURS EMPLOYANT LES METHODES « TRADITIONNELLES »

Après avoir vu l'ensemble complexe dans lequel s'élaborent l'évaluation et le jugement hédonique d'un produit en milieu naturel, et comment les méthodes « traditionnelles » des tests consommateurs s'organisent pour évaluer son acceptabilité, nous sommes maintenant en mesure de juger si ces outils sont suffisamment prédictifs pour annoncer les chances de succès des échantillons analysés. De fait, quelques lacunes et incohérences sont à déplorer dans les processus de fonctionnement.

I. LES INCOHERENCES DE LA METHODE CENTRAL LOCATION TESTS (CLT) PAR RAPPORT AU MILIEU NATUREL

Une des choses qui interpelle directement quand l'on compare cette méthodologie avec la manière dont sont portés les choix dans la vie de tous les jours, c'est le manque de contexte. En effet, cette technique a la volonté de tout contrôler en plaçant les consommateurs dans des salles standards, avec un environnement neutre pour maitriser les conditions d'évaluation et faire en sorte que les panélistes se focalisent uniquement sur le produit et ses caractéristiques. Alors certes, les résultats seront sûrement assez discriminants d'un échantillon à un autre étant donné que les panélistes auront vraiment porté attention à évaluer le produit sous toutes ses coutures. Mais le risque ensuite, c'est que les différences obtenues en laboratoire peuvent avoir peu de pouvoir prédictif sur les conditions réelles, ou pire être trompeuses. Certains s'accordent même à dire qu'il n'y aurait pas de discrimination dans les données car les conditions de réalisation de ces tests ne parviennent pas à impliquer suffisamment le panéliste, ce dernier tombant dans l'ennui et le manque d'attention, le jugement qu'il émettrait aurait peu de valeur (Bangcuyo et al, 2015, p.84).

Il convient également de noter que la manière d'évaluer le produit n'est pas vraiment réaliste. D'une part, parce que les panélistes sont exposés au produit seulement sur une courte durée et en quantité limitée, créant une faible interaction avec ce dernier qui peut se traduire par des conclusions et des résultats erronés (Lawless et Heymann, 2010). D'autre part, étant donné qu'ils sont plongés dans un environnement calme, sans distraction, ce que le monde naturel n'offre généralement pas, ils prennent conscience qu'ils participent à une expérience, influençant forcément leur évaluation (Barker et al, 2014).

Cette méthodologie revient donc bien à rejeter le rôle du contexte dans la formation des perceptions et de l'acceptation du produit, alors que ce dernier y est essentiel.

II. La methode Home Use Test (HUT), un bon moyen de se rapprocher des conditions reelles d'evaluation produit, mais qui represente de nombreux defis

Pour cette méthodologie, le principal problème c'est le manque de contrôle à l'inverse de la méthode CLT. Certes elle se rapproche largement des conditions réelles d'évaluation puisque le panéliste teste le produit dans une situation de vie quotidienne donnant des évaluations et des résultats plus acceptables. Cependant, le manque de contrôle, à la fois sur la situation et sur la personne qui teste le produit, peut entrainer des défaillances sur l'interprétation des résultats. Il est en effet difficile de savoir ce que fait le panéliste, la quantité qu'il utilise, s'il ajoute d'autres produits à l'échantillon analysé ou s'il le teste seul ou à plusieurs (Sinesio et al, 2019, p.123-124).

Ces tests réalisés dans des conditions naturelles soulèvent d'autres défis et questions pratiques, comme la charge administrative qui génère une organisation logistique lourde représentant un coût important en temps et en argent : envoi des colis, assurance de leur réception, collecte des réponses, etc. (Wendin, Aström et Stahlbröst, 2015, p.231). Par conséquent, les produits testés se trouvent généralement déjà à un stade ultérieur du cycle de développement, les prototypes ayant été testés auparavant à l'aide des techniques plus conventionnelles comme les tests CLT (Bangcuyo et al, 2015, p.93).

Nous avons là une technique qui, cette fois, prend en compte le contexte mais qui manque de contrôle pour voir dans quelles conditions le consommateur est placé au moment où il utilise le produit.

III. Globalement pourquoi les methodes « traditionnelles », ne permettent pas d'avoir des donnees fiables

Au travers du développement qui vient d'être fait, nous pouvons constater deux grandes limites pour les deux méthodes « traditionnelles ». La première concerne la méthode CLT, qui par son contrôle strict de l'environnement, manque de contexte et ne permet pas d'obtenir une appréciation réaliste du produit. La deuxième concerne la méthode HUT, qui en immergeant cette fois le panéliste dans un environnement contextuel, manque de contrôle pour vérifier si les conditions du test sont bien remplies, et ainsi obtenir des résultats évaluables.

Ces deux points contradictoires conduisent à une faible fiabilité des données, qu'on peut également décrire comme un manque de validité écologique. Ce terme renvoi au fait que « les performances ou les comportements observés lors des tests prédisent les comportements du monde réel. Ainsi des études caractérisées par une faible validité écologique ont des résultats qui ne peuvent être généralisés à des situations réelles, et inversement, ceux qui ont une validité écologique élevée

peuvent l'être. Cette expression fait ainsi référence à la relation qu'il peut y avoir entre les phénomènes observés dans le monde réel et leur manifestation dans des contextes expérimentaux » (Barker et al, 2014).

Pour qu'une validité écologique élevée ait lieu, il faudrait idéalement selon Barker et al (2014) :

- Un environnement le plus naturel possible, c'est-à-dire « un environnement dont les caractéristiques sont plus familières aux participants ou des environnements qui masquent une partie ou la totalité de la perception des participants quant à la réalisation d'une expérience ».
- « Des stimuli réalistes utilisés lors des tests comparables à ceux rencontrés dans la vie quotidienne ».
- « S'assurer que les réponses comportementales obtenues représentent les comportements naturels d'une personne et qu'elles sont correctement liées à la construction mesurée ». Par exemple, dans une étude sur une boisson énergétique à consommer après le sport, s'assurer que le panéliste consomme bien cette boisson après une activité physique et non pas quand il a besoin de se désaltérer.

Pour obtenir une validité écologique forte lors des tests consommateurs, il faudrait ainsi recréer les conditions naturelles en laboratoire, pour à la fois allier le contrôle sur les panélistes et un environnement naturel de consommation. Dit comme cela, ceci parait bien compliqué à mettre en place, mais grâce à l'essor et au développement de certaines technologies ces dernières années, de nouvelles méthodologies semblent bien être en capacité de le faire.

PARTIE 2

-

L'APPARITION DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

CHAPITRE 4 – DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES, C'EST-A-DIRE ?

A présent que nous savons ce qu'il manque aux méthodes « traditionnelles » des tests consommateurs pour obtenir des résultats fiables, voyons quelles sont ces technologies dont les capacités permettraient d'apporter le monde réel en laboratoire.

I. DEFINITION DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Ces technologies sont baptisées sous le nom de technologies immersives. Elles « visent à plonger, mettre en situation l'utilisateur dans un environnement numérique avec lequel il est capable d'interagir. Les interactions utilisent les capacités sensorielles et motrices de l'utilisateur : pour se déplacer dans un monde virtuel, l'individu peut utiliser une manette de jeu ou exploiter une capture de mouvement en temps réel[4]».

Rien que par cette définition, nous sommes capables de comprendre pourquoi elles peuvent représenter un intérêt particulier pour les tests consommateurs. On parlait d'apporter le monde réel en laboratoire afin d'obtenir une meilleure validité écologique ; ici on le ferait en immergeant les panélistes dans un environnement numérique qui recréerait le monde réel, lui donnant l'illusion d'être dans un environnement naturel. Mais avant de s'enthousiasmer sur ces technologies, voyons à quoi elles correspondent.

Elles se déclinent sous trois types de technologies : la réalité augmentée, la réalité virtuelle et la réalité mixte.

A. La réalité augmentée

Cette technologie « permet à l'utilisateur de voir le monde réel, avec des objets virtuels superposés ou composés avec le monde réel. Par conséquent, la réalité augmentée complète la réalité, plutôt que de la remplacer complètement. L'utilisateur voit ainsi les objets virtuels et réels coexistant dans le même espace » (Azuma, 1997, p.2). Par cette définition, on comprend le sens de réalité augmentée qui a pour principale caractéristique d'insérer des éléments virtuels dans le monde réel en projetant des images ou des vidéos en trois dimensions avec lesquelles il n'est pas possible d'interagir (Dunleavy, Dede & Mitchell, 2009), ou seulement dans la limite de pouvoir les déplacer dans l'espace qui se trouve autour de l'utilisateur.

[4]Entreprises.gouv. *Les technologies immersives* [En ligne], 23/06/2020. Disponible sur : <https://www.entreprises.gouv.fr/fr/numerique/enjeux/technologies-immersives> (consulté le 15/10/2020).

Ronald T. Azuma (1997) ajoute que trois caractéristiques sont essentielles pour que le terme de la réalité augmentée soit respecté :

- Une association des éléments réels et virtuels
- Une interaction en temps réel entre l'élément virtuel et l'environnement réel dans lequel il est immergé
- La nécessité que l'élément projeté dans l'environnement soit modélisé en 3D pour qu'il se fonde dans le décor

Différents outils peuvent être utilisés pour la projection de l'élément virtuel dans l'environnement réel ; un smartphone, une tablette ou des lunettes connectées. Afin d'avoir un meilleur aperçu de ce à quoi correspond cette technologie voici une illustration :

Figure 2 Illustration réalité augmentée [5]

On y distingue bien la projection de l'objet virtuel en 3D, ici une télévision, intégrée par le biais d'un smartphone dans l'environnement réel.

B. La réalité virtuelle

Cette technologie peut être définie quant à elle comme étant « une technologie qui génère un environnement virtuel interactif conçu pour simuler une expérience de vie réelle ou imaginaire » (Wojciechowski et Cellary, 2013) ; elle ne fait ainsi plus appel à l'environnement réel mais se focalise uniquement sur la projection d'un monde virtuel pouvant être modélisé en 3D ou faire appel à la vidéo 360°. « La création de cet environnement virtuel nécessite des dispositifs particuliers tels que des gants numériques, un visiocasque, un système de restitution sonore évolué, etc…, associés à des logiciels graphiques tridimensionnels » (Journal officiel électronique, 2007, p.3).

Par cet équipement, nous pouvons comprendre que le participant est plongé dans un environnement artificiel numérique, créé de façon réaliste ou imaginaire, dans lequel il a la possibilité de rentrer en interaction en temps réel avec ce qui l'entoure. Par exemple, avec une interactivité

[5]Illustration tirée du site internet: KUNIN, Anton. E-commerce: la réalité augmentée arrive à la Fnac. **In** *EconomieMatin* [En ligne], 01/04/2018. Disponible sur : <http://www.economiematin.fr/news-ecommerce-realite-augmentee-augment-fnac-modelisation-visualisation-produits-3d> (consulté le 04/11/2020).

motrice (mouvements de la tête, des membres, déplacements dans l'espace par le biais de capteurs ou de joystick) ou bien une interactivité qu'il va générer par la sélection ou l'interpellation des éléments du monde virtuel (prendre un objet, solliciter une personne virtuelle). De plus, n'ayant plus aucune perception du monde extérieur car étant masqué par les lunettes de réalité virtuelle et éventuellement un casque audio, il va rentrer en connexion avec cet environnement et s'y projeter. Par ce processus, des émotions et des ressentis vont se mettre en place, permettant ainsi une immersion totale.

Bien évidemment, toutes les expériences de réalité virtuelle ne reproduisent pas le même degré d'immersion. Cela va dépendre des technologies numériques utilisées pour créer le monde virtuel et du matériel employé pour générer cette immersion. Plus les sens sont activés, plus l'immersion sera forte. L'utilisation d'un joystick pour se déplacer n'aura pas le même effet que des capteurs de mouvements. Mais déjà, le fait d'avoir les yeux coupés du monde extérieur en endossant des lunettes de réalité virtuelle produit de l'effet.

Figure 3 Illustration lunettes réalité virtuelle [6]

Figure 4 Illustration d'une modélisation virtuelle 3D [7]

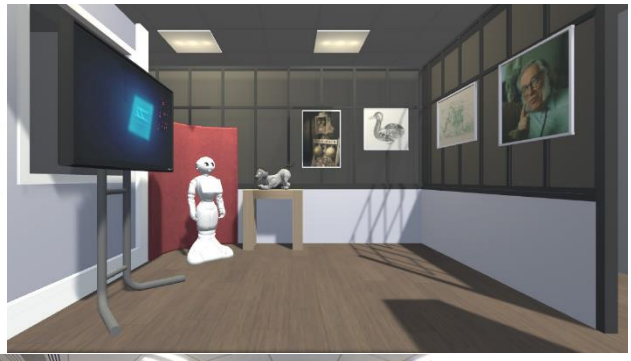

Figure 5 Illustration d'une modélisation virtuelle vidéo 360° [7]

Les figures 4 et 5 donnent un bon aperçu de la manière dont une scène identique peut être abordée en réalité virtuelle.

[6]Illustration tirée du site internet: LABBE, Pierrick. Ventes de casques de réalité virtuelle : les surprises du premier trimestre. **In** *Realite-Virtuelle.com* [En ligne], 10/05/2017. Disponible sur : <https://www.realite-virtuelle.com/ventes-casques-vr-2017-1005/> (consulté le 04/11/2020).

[7]Illustrations tirées du site internet: Institut Carnot TSN. *L'immersion utilisateur, entre vidéo 360° et réalité virtuelle* [En ligne], 24/01/2019. Disponible sur : <https://www.carnot-tsn.fr/video-360-realite-virtuelle/> (consulté le 04/11/2020).

Mais réalité virtuelle ne rime pas uniquement avec lunettes de réalité virtuelle ; les salles immersives sont un autre moyen d'immerger une personne dans un monde virtuel.

Ce concept, qui se décline sous plusieurs formes, se définit comme étant « destiné à reproduire l'expérience d'usage d'un produit ou service[8]» en immergeant les utilisateurs dans une pièce où tout ou partie des murs sont recouverts de projection vidéo 3D ou non.

Si la projection 3D est choisie, alors le participant devra se munir de lunettes qui lui permettront de percevoir le monde dans lequel il est immergé. Selon le degré d'innovation des lunettes et du projecteur, il pourra également rentrer en interaction avec des éléments virtuels disposés autour de lui. Si la projection classique est choisie, alors le participant se trouvera immergé au milieu d'un décor façonné à partir d'une vidéo et d'objets réels. En plus de ces projections, d'autres outils peuvent être intégrés dans la pièce pour améliorer la sensation d'immersion, comme des barres de son, des diffuseurs d'odeurs, des diffuseurs de conditions climatiques (vent, bruine, brouillard), une climatisation (chaud, froid), une lumière d'ambiance, etc. Une fois l'ensemble synchronisé avec l'image, le tout donnera une sensation d'immersion totale.

Selon la forme de la salle immersive choisie, il est plus ou moins facile de catégoriser cet outil comme étant de la réalité virtuelle. En effet, les salles immersives n'utilisant pas de 3D ont recours à des éléments réels (mobilier pour le décor) mais utilisent également des technologies (projections 4K, diffuseurs de son, etc.) pour immerger les participants dans un environnement artificiel. A mi-chemin entre monde réel et réalité virtuelle, je préfère dans un souci de compréhension classifier l'ensemble des salles immersives comme étant de la réalité virtuelle, car, après tout, les salles n'utilisant pas la 3D ne seraient-elles pas une forme évoluée de la modélisation virtuelle vidéo 360° que l'on retrouve ci-dessus en Figure 5 ?

Figure 6 Illustration de salle immersive projection classique [9]

Figure 7 Illustration de salle immersive projection 3D [10]

[8]BATHELOT, Bertrand. Cabine d'immersion. **In** *Définitions marketing* [En ligne], 24/10/2016. Disponible sur : <https://www.definitions-marketing.com/definition/cabine-dimmersion/> (consulté le 15/09/2020).
[9]Illustrations tirées du site internet: The lab in the bag. *Immersive spaces* [En ligne]. Disponible sur : <https://thelabinthebag.com/immersive-room/> (consulté le 04/11/2020).
[10]Illustrations tirées du site internet: Scale1Portal. *Matériel Immersif* [En ligne]. Disponible sur : <https://indus.scale1portal.com/fr/material-immersif/> (consulté le 08/11/2020).

C. La réalité mixte

Cette technologie est, comme on peut le comprendre, un mix entre les deux dernières que nous venons d'exposer. Elle consiste à ajouter des objets de synthèse dans l'environnement réel, qui sont à la différence de la réalité augmentée, sous forme d'hologrammes avec lesquels l'utilisateur peut interagir en temps réel. Ce mélange produit un nouvel environnement et des visualisations, où les objets physiques du monde réel et numériques du monde virtuel coexistent. C'est en quelque sorte une fusion entre les deux mondes[11].

Un dispositif de lunettes spéciales est bien sûr essentiel pour permettre à la réalité mixte d'opérer. Elles sont équipées d'une visière transparente sur laquelle sont projetés des éléments virtuels qui apparaissent en 3D dans le monde réel, et de capteurs qui, en analysant les mouvements de l'utilisateur, lui permettent de rentrer en interaction avec l'hologramme[11].

Figure 8 Illustration de la réalité mixte [11]

Possibilité par des mouvements de la main en direction du châssis de la voiture de le faire bouger, de regarder un élément en particulier en l'agrandissant.

Avant d'aller plus loin et pour conclure ce chapitre, arrêtons-nous sur le schéma de Paul Milgram (1995) « continuum réel-virtuel » qui synthétise parfaitement tout ce que nous venons de dire au travers de ce développement.

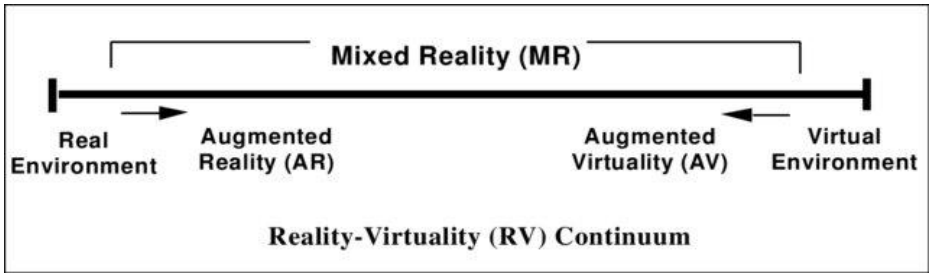

Figure 9 Représentation du continuum réel-virtuel [12]

[11]LABBE, Pierrick. Réalité mixte : définition, explication, fonctionnement, exemples et projections. **In** *Realite-Virtuelle.com* [En ligne], 01/06/2017. Disponible sur : <https://www.realite-virtuelle.com/realite-mixte-definition-exemples-0106/> (consulté le 05/11/2020).

[12]Schéma tirée de l'article: MILGRAM, Paul et al. Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telemanipulator and Telepresence Technologies*. 1995, vol. 2351, pp. 282-292.

Sur le long d'un axe horizontal on retrouve les technologies immersives que nous venons de citer. Aux deux extrémités de cet axe, on trouve à gauche l'environnement réel et à droite l'environnement virtuel. La réalité augmentée vient prendre sa place au côté de l'environnement réel car elle permet l'ajout d'éléments virtuels sur l'environnement réel. La réalité virtuelle vient prendre sa place au côté de l'environnement virtuel car elle permet de s'immerger et d'interagir avec un monde totalement virtuel. La réalité mixte vient quant à elle englober cet ensemble, car elle intègre des éléments virtuels dans le monde réel et permet une interaction avec ces derniers, mélangeant ainsi ces deux mondes.

Maintenant que nous savons à quoi correspondent les technologies immersives et quels types d'outils se cachent derrière, intéressons-nous aux évolutions qui leur ont permis de s'immiscer petit à petit dans plusieurs domaines d'activités.

II. L'EVOLUTION DE CES TECHNOLOGIES

Aussi surprenant que cela puisse paraitre, les technologies immersives ne sont pas des innovations récentes et comme beaucoup d'innovations technologiques, elles ont d'abord vu le jour dans le domaine privé avant d'être mises sur le marché grand public. Un certain nombre d'avancées et de transformations ont donc dû être opérées pour en arriver là où nous en sommes aujourd'hui. Afin de retracer au mieux ce développement, nous analyserons distinctement les deux technologies principales qui composent les technologies immersives ; à savoir la réalité augmentée et la réalité virtuelle. La réalité mixte étant une fusion de ces deux dernières, elle a évolué au fur et à mesure de leurs avancées ; il ne parait donc pas pertinent de la prendre en compte.

A. L'évolution de la réalité augmentée

Commençons par nous plonger dans l'histoire de la réalité augmentée qui fît son apparition en 1968. A l'époque, il s'agissait d'un casque disposant de deux lentilles au niveau des yeux et relié à un ordinateur par un bras articulé. L'expérience consistait à faire apparaitre un cube 3D qui s'ajustait en fonction des mouvements de la tête de l'utilisateur grâce à un recalcul de l'image et de l'angle de vue fait par l'ordinateur. Les bases de la réalité augmentée sont posées[13].

Figure 10 Illustration 1er casque de réalité augmentée [14]

[13]Artefacto. *Qu'est-ce que la réalité augmentée ?* [En ligne]. Disponible sur : <https://www.artefacto-ar.com/realite-augmentee/> (consulté le 05/11/2020).

[14]Illustration tirée du site internet : TREGOUËT, René. La réalité virtuelle va faire entrer l'Humanité dans une nouvelle ère. **In** *Automates intelligents* [En ligne]. Disponible sur : <https://automatesintelligents.com/alyas/search/print/ai/10557> (consulté le 05/11/2020).

Dans les années 1980, ce sont des systèmes « vision tête haute » qui sont développés pour l'armée et qui permettent d'afficher quelques informations à travers un petit écran transparent situé dans les champs de vision du pilote ou du conducteur. Suivent les années 1990, où arrivent des casques de réalité augmentée portatifs, nécessitant tout de même de l'informatique embarquée souvent installée dans le dos de l'utilisateur au moyen d'un sac à dos. Ils feront leur apparition avec la NASA, qui développera un casque permettant aux astronautes d'ajouter une surcouche d'information sur des éléments réels. D'autres innovations de ce type verront le jour, notamment dans les usines de Boeing où des plans techniques se fixaient sur des éléments physiques pour les salariés travaillant sur la chaîne de production[13].

Puis une innovation de rupture va marquer un premier tournant dans la technologie de la réalité augmentée. En 1994, Sony développe le premier système de réalité augmentée capable de lire des marqueurs. Au début, ce dispositif est utilisé grâce à des casques de réalité augmentée portatifs, comme ceux de la NASA, mais c'est ce qui va permettre quelques années plus tard le développement de la réalité augmentée mobile. En effet, au moment de l'avènement des smartphones, début des années 2010, ces marqueurs vont permettre aux caméras des appareils de détecter un repère visuel au contraste important pour y faire apparaitre des éléments 3D dans la réalité par le biais d'un écran mobile. Aujourd'hui, les marqueurs ne sont plus nécessaires pour faire apparaitre des éléments virtuels car ont été développés des systèmes de réalité augmentée embarqués directement dans les structures d'exploitation des smartphones et tablettes. Ils permettent par une simple détection de l'espace et de la position de l'utilisateur de fixer des éléments 3D sur les surfaces scannées[13].

Cette dernière évolution, permettant un accès simple et facile, a démocratisé la réalité augmentée pour tous. Certains domaines d'activités ont compris les enjeux qui se cachaient derrière et ont trouvé des finalités professionnelles à son utilisation. Par exemple dans l'immobilier, la possibilité de pré-visualisé un bâtiment ou un appartement en construction est un véritable avantage, car cela renforce la capacité de projection pour le futur acheteur. Le secteur de l'industrie y a également recours pour mieux s'imprégner de l'utilisation de machines avec des parties interactives pour accéder à des éléments supplémentaires de compréhension (fiches techniques, éléments zoomés, etc.). Le secteur de la vente quant à lui s'en sert comme un véritable outil commercial pour par exemple visualiser la place que pourrait occuper un canapé dans son salon avant de l'acheter[13].

Bien d'autres secteurs utilisent la réalité augmentée, comme la santé ou le tourisme. Mais par ces quelques exemples, on comprend l'intérêt majeur de cette technologie, qui par le biais de simples smartphones ou tablettes, offre la possibilité de visualiser un objet ou un univers afin de mieux se l'approprier ou le comprendre.

B. *L'évolution de la réalité virtuelle*

La réalité virtuelle est encore plus ancienne que la réalité augmentée mais connaitra moins d'évolutions au cours du temps. Elle apparait en 1962 sous la forme d'une machine de réalité virtuelle qui s'appelle « Sensorama » qui permettait à l'utilisateur de regarder un film 3D en s'immergeant dans un univers qui stimulait ses différents sens comme le toucher, l'odorat ou l'ouïe. D'autres dispositifs de ce type verront ensuite le jour mais resteront au stade de prototypes car bien trop chers à produire[15].

Figure 11 Illustration de la machine "Sensorama" [15]

C'est au début des années 1990 que les casques à réalité virtuelle commencent à faire leur apparition. C'est la NASA qui fera office de précurseur en équipant ses astronautes de ces outils immersifs pour qu'ils puissent s'entraîner à faire face à différentes situations spatiales[15]. Plusieurs casques grand public suivront, notamment pour le domaine des jeux vidéo, mais seront principalement des échecs commerciaux en raison de leurs prix exorbitants, pour une expérience inconfortable et faible en qualité[16].

Il faudra attendre plusieurs années d'avancées technologiques avant d'obtenir des lunettes de réalité virtuelle permettant de réaliser des expériences immersives à moindre coût et au réalisme satisfaisant[15]. C'est au début des années 2010 que seront modélisés des prototypes de lunettes de réalité virtuelle tels qu'on les connait aujourd'hui et qui seront ensuite repris et produits à grande échelle par plusieurs entreprises ; la démocratisation des lunettes de réalité virtuelle voit le jour[16].

Le développement des salles immersives n'est pas à oublier non plus. Faisant partie des technologies de la réalité virtuelle, ces dernières ont connu un développement important au moment de la production de vidéoprojecteurs à haute définition, donnant lieu à une meilleure immersion grâce à des images de plus haute qualité sur des surfaces encore plus importantes pouvant recouvrir toute une pièce.

A la suite de cette nouvelle ère de la réalité virtuelle, dans un premier temps développée pour améliorer les expériences ludiques des jeux vidéo, le monde professionnel a ensuite adopté cette technologie[16]. Utilisée aux mêmes fins que la réalité augmentée, pour permettre une meilleure

---

[15]CEA. *L'essentiel sur... la réalité virtuelle* [En ligne]. Disponible sur : <https://www.cea.fr/comprendre/Pages/nouvelles-technologies/essentiel-sur-realite-virtuelle.aspx> (consulté le 06/11/2020).

[16]Artefacto. *Qu'est-ce que la réalité virtuelle ?* [En ligne]. Disponible sur : <https://www.artefacto-ar.com/realite-virtuelle/> (consulté le 06/11/2020).

visualisation d'un univers, comme un appartement ou une future usine, la réalité virtuelle permet également d'autres expériences d'utilisations :

- Celle de pouvoir faire des entrainements dans des mises en situation pour des formations ; un chirurgien peut ainsi se retrouver dans un bloc opératoire virtuel pour répéter une intervention ou un technicien de maintenance peut s'entrainer à effectuer les gestes au cours d'un scénario de panne électrique.
- Celle de pouvoir faire vivre des émotions ; un musée qui a été recréé virtuellement et dans lequel on peut approcher les œuvres d'arts ou un salon présentant une nouvelle voiture dans une salle immersive qui reproduit les sensations de conduite.

C'est par ces récentes possibilités que la réalité virtuelle a commencé à intéresser les instituts d'études. Car contrairement à la réalité augmentée, qui propose simplement de visualiser un produit ou un nouveau concept, la réalité virtuelle offre à la fois cet avantage, mais aussi bien d'autres. Faisant appel aux sens des utilisateurs, elle permet de les immerger complètement dans différentes situations avec lesquelles ils vont pouvoir interagir. Ce processus va générer des émotions auprès de ces derniers, qui en étant masqués du contexte extérieur, vont se sentir comme membre à part entière de l'environnement virtuel et vivre l'expérience comme s'ils la vivaient réellement. On peut alors s'imaginer un nombre d'apports assez importants de la part de cet outil et notamment la possibilité de mener des tests consommateurs dans des situations contextuelles tout en gardant le contrôle du laboratoire : tester l'odeur d'une crème solaire dans une salle immersive en recréant l'ambiance du bord de mer ou plonger le consommateur au moment du petit déjeuner avec des lunettes de réalité virtuelle en lui demandant de tester différents types de jus d'orange.

C'est ce qui manquait aux méthodes « traditionnelles » pour obtenir une meilleure validité écologique. Alors est-ce que grâce aux technologies immersives et plus particulièrement à la réalité virtuelle nous allons pouvoir combler ce manque ? C'est que ce que nous allons voir dans le prochain chapitre.

CHAPITRE 5 – DESCRIPTIONS DES APPORTS DE LA REALITE VIRTUELLE LORS DE SON UTILISATION POUR DES TESTS CONSOMMATEURS : ILLUSTRATION AVEC UN CAS D'ETUDE

Afin d'illustrer au mieux les apports que peut avoir la réalité virtuelle sur les tests consommateurs, nous allons nous appuyer sur une étude menée par Sinesio et al (2019). Cette dernière compare les apports des méthodes « traditionnelles » aux apports des méthodes utilisant la réalité virtuelle par rapport à des tests qui auront été conduits dans des situations réelles de consommation.

I. EXPLICATION DU CAS D'ETUDE

Pour comprendre davantage ce qui va être comparé et sous quelle forme, voici la description de l'étude. « Les différents tests consommateurs ont été réalisés dans cinq conditions de test : trois techniques immersives reproduisant la situation de boire de la bière dans un pub, un environnement traditionnel pour des tests sensoriels sans contexte évoqué et un test réalisé dans un environnement réel de pub » (Sinesio et al, 2019, p.124). Le but de cette étude est de faire ressortir quelle méthodologie se rapproche le plus du jugement qui aura été émis en condition réelle parmi les trois techniques immersives, et la méthode « traditionnelle » CLT.

A cet égard, 513 hommes adultes, entre 18 et 60 ans, ont donc été répartis sur ces cinq conditions de tests. Ils ont dû tester quatre échantillons de bière blonde, dont deux étaient identiques pour mesurer la cohérence interne des évaluations. Les trois bières ont été choisies par rapport à leur goût différent, mais pas trop évident non plus, car avec des échantillons trop identifiables les résultats auraient été les mêmes pour tous les tests. Il aurait été alors compliqué d'identifier lequel se rapproche le plus des conditions du réel. Dans chaque condition de tests, les participants ont reçu 20cl de chaque bière dans un verre clair typique avec un code alpha numérique dessus, aucune information sur les marques de bière n'a été fourni aux participants (Sinesio et al, 2019).

Dans toutes les séances, les sujets ont d'abord été exposés aux stimuli environnementaux pendant environ soixante secondes avant de recevoir le premier échantillon de bière. Les quatre échantillons ont été servis selon la conception monadique séquentielle, c'est-à-dire A, B, B(répétition), C, à chaque panéliste dans chaque condition de test. Les participants ont été invités à boire au maximum ¼ du volume de bière pour se faire une idée suffisante de la saveur de la bière, sans dépasser la limite légale de conduite. Après chaque échantillon, les panélistes devaient remplir un questionnaire sur leur appréciation globale, leur intention de re-goûter et le profil émotionnel qu'ils donnaient à la bière. Une fois les quatre échantillons testés, ils devaient remplir un autre questionnaire concernant le niveau d'engagement perçu pendant le test (implication / distraction de l'environnement / force des sens /

cadre compatible pour boire une bière), la nouveauté de l'expérience et la difficulté à manipuler le verre (Sinesio et al, 2019).

Maintenant que nous connaissons les modalités générales de l'étude, penchons-nous sur comment se sont déroulés les cinq tests. Un focus sera fait sur les avantages que peuvent avoir les trois différents niveaux d'immersion, les uns par rapport aux autres, utilisés lors des tests avec la réalité virtuelle.

II. PROCEDURE DES TESTS ET AVANTAGES DE CHAQUE NIVEAU D'IMMERSION LES UNS PAR RAPPORT AUX AUTRES

Commençons par le test ayant lieu dans un environnement réel qui s'est déroulé dans un pub Irlandais du centre de Rome. Une zone a été préalablement sélectionnée, un peu isolée, mais avec une bonne vue sur l'ensemble du bar. Jusqu'à 6 personnes ont participé à chaque session. Elles étaient invitées à choisir une place à l'une des tables de deux qui avaient été réservées avec la possibilité de la partager avec un autre participant ou de s'asseoir seul. Les panélistes ne se connaissant pas, l'état social et émotionnel de la situation d'un pub n'a probablement pas été pleinement saisi, cependant certaines personnes ont décidé de partager ce moment avec une autre personne, rattrapant quelque peu ce décalage. Ceux assis à la même table pouvaient donc se parler mais sans partager leurs opinions sur les échantillons de bière (Sinesio et al, 2019).

Pour ce qui est du test CLT, il a été réalisé en laboratoire dans des cabines sensorielles standard, sans indice contextuel concernant un pub, sous un éclairage blanc avec une température ambiante de plus ou moins 22°c et une circulation d'air contrôlée. Chaque session a été menée avec des groupes de 12 à 14 personnes (Sinesio et al, 2019). Par cette brève description, on y retrouve les conditions strictes des laboratoires que nous avions décrites en amont.

Passons maintenant aux tests concernant les techniques immersives et commençons par la réalité virtuelle vidéo 360°. Les participants prenant part à l'expérimentation avec cet outil ont été invités à déguster les bières dans des cabines sensorielles standard tout en portant des lunettes de réalité virtuelle. La vidéo qu'ils pouvaient y voir en 360° a été tournée dans l'environnement réel d'un bar, avec des personnes entrant et sortant du pub, commandant des boissons, discutant, etc. Cela a produit un scénario immersif réaliste ce qui était crucial pour augmenter la sensation d'être dans un vrai pub. La durée de la vidéo était d'environ une heure, ce qui couvrait toute la durée de la session. Après avoir gouté chaque bière, les participants devaient répondre au questionnaire sur une tablette ce qui impliquait qu'ils retirent les lunettes de réalité virtuelle quittant ainsi à chaque fois l'environnement de test (Sinesio et al, 2019).

Cette technique de réalité virtuelle a l'avantage, par rapport aux autres, d'être la plus simple à mettre en œuvre. Il suffit de tourner une vidéo avec une caméra 360° à l'endroit dans lequel on souhaite immerger les participants et de se procurer des lunettes de réalité virtuelle très abordables de nos jours. Cela lui donne aussi l'avantage d'être la moins chère, tout en permettant un niveau d'immersion de qualité, avec la sensation d'être plongé dans un environnement réel grâce à la vidéo (Sinesio et al, 2019).

Voyons à présent la technique immersive de la réalité virtuelle 3D. Les panélistes, qui prenaient également place dans une cabine sensorielle standard, se trouvaient totalement immergés dans un environnement virtuel 3D à l'aide d'un casque de réalité virtuelle. Ce dernier donnait la possibilité aux sujets de bouger et de tourner la tête, le corps et les mains de manière très naturelle et réaliste et la caméra fixée sur le casque suivait en temps réel les mouvements des participants et les retranscrivait dans l'environnement virtuel. Cette détection leur permettait également de voir à travers le casque de réalité virtuelle où se trouvait l'échantillon de bière à boire et rentrer en interaction avec lui sans quitter l'équipement. A ce casque était également incorporé un casque audio diffusant une ambiance musicale ajoutant un paysage sonore réaliste à l'expérience. Enfin, les utilisateurs disposaient d'un joystick pour répondre au questionnaire qui était projeté directement dans l'environnement virtuel, par conséquent ils n'avaient jamais à sortir de l'immersion durant le test (Sinesio et al, 2019).

Cette technique de réalité virtuelle plus sophistiquée a l'avantage par rapport aux autres d'être flexible. Etant modélisé par ordinateur, l'environnement virtuel peut être modifié autant de fois que souhaité et changer certains aspects de l'expérience, par exemple moins de monde présent dans le bar ou être à table en présence d'autres personnes. Cela pourrait ainsi aider à analyser et comprendre d'autres stimuli. De plus, ne pas avoir à quitter le casque pour voir les échantillons ou répondre au questionnaire entraine un sentiment d'intégrer cet univers de façon totale, rendant encore plus fort le réalisme de la situation d'immersion (Sinesio et al, 2019).

Enfin la dernière technique est celle d'une salle immersive. Cette fois, les participants ont été invités à prendre place dans une salle qui a été physiquement recréée avec des indices visuels, auditifs et olfactifs cohérents dans leur ensemble. La projection de la vidéo du pub a été faite sur 2 murs de la salle en résolution 4K, les deux autres murs étaient recouverts de rideaux bruns. Deux vidéos de dix minutes tournaient en boucle pendant toute le durée de l'évaluation ; l'audio reproduisait les sons typiques d'un pub avec la musique et les bavardages, et l'odeur contextuelle de bière était dispersée par un distributeur d'odeur placé derrière un des rideaux. Les consommateurs ont partagé la même table avec un ou deux autres participants et étaient invités à discuter comme s'ils étaient avec des amis sans partager leurs opinions sur les produits testés (Sinesio et al, 2019).

Cette technique de réalité virtuelle, bien qu'à mi-chemin entre réel et virtuel, mais catégorisée ainsi par mes choix expliqué dans le chapitre 4, a l'avantage par rapport aux autres de reproduire artificiellement un contexte de consommation dans un espace réel. Une immersion complète et réaliste était donc possible en fonction bien sûr de la conformité des stimuli visuels, sonores, olfactifs utilisés. Cette technique est la seule qui ne demande pas de porter d'appareil et qui offre une interaction sociale avec les autres personnes autour. Cela procure l'avantage de rendre les participants plus à l'aise et d'ajouter encore une fois un degré de réalisme à la simulation. Côté organisation, elle fait preuve d'une certaine flexibilité en rendant possible la modification de quelques indices contextuels et contribue ainsi à étudier l'impact de ces changements sur les comportements des consommateurs (Sinesio et al, 2019).

Figure 14 Illustration de la réalité virtuelle utilisant la vidéo 360° [17]

Figure 13 Illustration de la réalité virtuelle utilisant la 3D [17]

Figure 12 Illustration de la réalité virtuelle utilisant une salle immersive [17]

Par ce développement, nous avons pu constater que chaque technique de réalité virtuelle a ses propres avantages en fonction du dégré immersif qu'elle utilise. Partant de là, nous pouvons penser que les instituts pourront les sélectionner en fonction de leur contraintes et dans tous les cas obtenir des résultats plus fiables que si le test était mené avec une méthode « traditionnelle ». Mais sommes nous vraiment sûrs de cela ? Est-ce que les trois techniques immersives que nous venons de voir permettent toutes d'obtenir des résultats plus réalistes que la méthode traditonnelle CLT ? C'est ce que nous allons voir dans la prochaine partie.

[17]Illustration tirée de l'article: SINESIO, Fiorella et al. Do immersive techniques help to capture consumer reality? *Food Quality and Preference*. 2019, vol. 77, pp. 123-134.

III. ANALYSE DES RESULTATS ET APPORT DE LA REALITE VIRTUELLE PAR RAPPORT AUX METHODES «TRADITIONNELLES »

Les résultats obtenus lors du test mené dans l'environnement réel du bar vont nous servir de base de comparaison par rapport aux autres techniques. Certes, quelques biais comme la prise de conscience de participer à une étude ou de boire seulement ¼ du verre avec la présence d'individus qu'on ne connait pas, ont surement dû altérer la perception de la bière de la part des panélistes. Cependant, c'est cette méthode qui se rapproche le plus des conditions réelles de consommation de bière, avec un environnement contextuel totalement vrai. Nous allons donc voir parmi les trois tests immersifs et la méthode « traditionnelle » lequel se rapproche le plus des résultats obtenus dans le pub et quels sont les apports de la réalité virtuelle par rapport aux tests CLT.

L'étude abordait différents aspects dans l'évaluation des bières qui étaient testées, avec d'abord l'appréciation globale et l'intention de re-goûter les différents échantillons. On a constaté que les scores moyens ne différaient pas de manière significative dans les cinq conditions de test ; ils étaient tous globalement appréciés de la même manière. Il n'est donc pas possible, sur ce cas-là, de conclure qu'une méthodologie se rapproche de l'évaluation menée dans le vrai pub (Sinesio et al, 2019).

En revanche, concernant le profil émotionnel donné à la bière, des différences s'observent. En laboratoire, les panélistes ont significativement discriminé les échantillons de bière en fonction des attributs satisfaits, calmes, déçus et ennuyés, alors que dans le vrai pub ou dans les conditions de tests immersifs ce n'était pas le cas. Dans la méthode CLT, les sujets étaient probablement plus concentrés sur la tâche d'évaluer les bières de manière plus analytique et sans distraction de l'environnement. Il leur était ainsi plus facile d'associer des émotions aux échantillons. A l'inverse, dans les conditions immersives, les participants ont eu tendance à associer les mêmes émotions à tous les échantillons, car l'environnement a pu agir comme un suppresseur de différences entre les produits rendant l'association d'émotions plus compliquée. Néanmoins, une fréquence plus élevée d'émotions positives vis-à-vis du goût a été observée dans les tests contextuels suggérant un impact positif des décors immersifs sur l'évaluation émotionnelle du produit (Sinesio et al, 2019).

En ce qui concerne l'évaluation du cadre du déroulement de l'étude, le niveau d'engagement de la part des panélistes a été perçu plus fort lors de l'utilisation des technologies immersives. Les groupes de consommateurs plongés dans les conditions immersives de la réalité virtuelle 3D, de la salle immersive et du vrai pub se sont sentis plus impliqués dans les tests que le groupe qui évaluait en laboratoire. Le niveau d'engagement en salle immersive était même presque équivalent à celui vécu dans le vrai pub. Les participants se sont aussi sentis plus à l'aise dans les conditions de test en réel et en salle immersive, tandis que le niveau de confort perçu en réalité virtuelle 3D et vidéo 360° ne

différait pas significativement du laboratoire. L'expérience a été qualifiée de nouvelle pour les participants dans tous les environnements immersifs plus qu'en situation réelle et en laboratoire (Sinesio et al, 2019).

Par ces résultats, ce qu'il est important de retenir c'est que les approches immersives qui ont été utilisées dans cette étude permettent des niveaux de sentiments et d'engagements comparables à l'environnement réel. Autrement dit, la réalité virtuelle permet de simuler assez fidèlement les comportements qui peuvent se produire dans des situations de consommation de la vie courante et font donc preuve d'une validité écologique bien plus forte que la méthode CLT.

Néanmoins, les méthodologies et les résultats explorés ici soulignent que les approches immersives peuvent ne pas fournir de discrimination des produits, tout comme le test mené dans l'environnement de pub réel. En cause, l'impact du contexte qui agirait comme un élément de distraction et ne favoriserait pas à émettre des choix hédoniques différents en fonction des produits. Mais ceci n'est pas contraignant, au contraire, cela permet de démontrer qu'en fonction du type de produit et de la situation dans laquelle on le fait tester, les attributs propres de l'article ne vont pas forcément être pris en compte. C'est l'environnement qui va prendre le dessus et décider si l'on va aimer ou non un produit, en tout cas c'est le cas ici pour l'évaluation d'une bière dans un contexte de bar. Cela reste cependant à nuancer pour cette étude, car il n'y a pas eu de résultat discriminatif non plus pour le test CLT où les participants sont censés être plus dans l'analyse. Le peu de différence voulue entre les bières, pour ne pas rendre les résultats trop évidents et compliquer l'analyse des méthodologies, y est peut-être pour quelque chose.

On a pu relever aussi que plus la méthode était immersive, plus elle permettait de se rapprocher des résultats observés dans le bar réel. Des trois méthodes immersives, la réalité virtuelle vidéo 360° est celle qui s'en éloigne le plus. La gêne occasionnée par les lunettes de réalité virtuelle peut être citée comme un des facteurs déclencheurs de ce décalage, mais c'est quelque chose qui est aussi valable pour la réalité virtuelle 3D. Alors la véritable explication que nous pouvons trouver est le manque d'interaction avec le monde dans lequel se trouvent immergés les panélistes, car en étant des simples spectateurs d'une vidéo, cela réduit forcément le degré d'immersion et d'implication qu'ils peuvent ressentir. A contrario, avec un niveau d'engagement et d'implication quasi similaire au contexte réel, la salle immersive est celle qui s'est révélée la plus proche des résultats du vrai bar, car il y a possibilité d'interagir avec les autres individus présents dans la pièce dans un environnement très similaire à la réalité.

Par ce cas d'étude, nous avons donc pu voir que la réalité virtuelle permet d'approcher les mêmes niveaux d'engagement et de sentiments qui peuvent être évoqués lors d'un test mené en conditions réelles mais les résultats obtenus peuvent ne pas être discriminatoires. Cependant, d'autres études ont obtenu des résultats discriminants avec la réalité virtuelle et ont en plus réussi à prouver que cette discrimination durait dans le temps, ce qui n'est pas le cas quand ces types de résultats sont recueillis en laboratoire. C'est le cas par exemple de l'étude menée par Hathaway et Simons (2017) qui a obtenu à 3 semaines d'intervalles les mêmes résultats discriminatoires entre les mêmes cookies avec un test mené en salle immersive, alors que ces résultats ont changé pour le test CLT. Une étude similaire de Bangcuyo et al (2015) montre la même chose avec du café sur un mois d'intervalle. Cela prouve donc bien que des résultats discriminatoires peuvent être obtenus en fonction des produits et des situations dans lesquels ils sont testés. Grâce à un engagement fort et similaire à la réalité, les résultats des tests immersifs n'en seront que plus représentatifs et fiables dans la prédiction des comportements et des évaluations des consommateurs.

Cependant, comme pour toute méthodologie, quelques interrogations et mises en garde peuvent être soulevées vis-à-vis de leur utilisation. Nous en avons brièvement abordé quelques-unes, comme le manque d'interaction en fonction du type de réalité virtuelle choisie ou la gêne procurée par les appareils, mais d'autres peuvent également être entendues et nous allons les développer dans la prochaine partie. Nous verrons aussi que des avancées technologiques sont déjà en cours pour pallier certaines limites.

PARTIE 3

-

LA REALITE VIRTUELLE, QUELQUES MISES EN GARDE SUR SON UTILISATION MAIS DE BONNES PERSPECTIVES D'EVOLUTIONS

CHAPITRE 6 – LES BIAIS POUVANT APPARAITRE LORS DE SON APPLICATION

Certains biais peuvent apparaitre lors de l'utilisation de la réalité virtuelle et altérer les résultats qui en découlent. Il est donc important d'en avoir connaissance pour mieux les anticiper et adapter son étude. A travers ce développement nous verrons les principaux biais auxquels il est possible d'être confronté, ce qui nous aidera à en avoir une meilleure appréciation.

I. ENCORE TROP IRREELLE

Dans certains cas la réalité virtuelle ne nous rapproche pas assez de la réalité, c'est le cas des mouvements par exemple. Des formes encore assez basiques de réalité virtuelle proposent aux participants l'utilisation de joysticks pour se déplacer. Ce moyen très sommaire ne leur procure pas la liberté de bouger qui est un élément essentiel pour une bonne immersion. Sans ça, le participant n'aura pas la qualité de projection nécessaire pour se voir dans un monde réel et interagir comme s'il le faisait dans la vraie vie.

Alors bien sûr il existe maintenant des outils capables de reproduire les déplacements que l'on pourrait faire dans la réalité. Pour cela, les participants sont équipés de capteurs et placés sur une plateforme, avec un sol mobile, sur laquelle il bouge tout en restant au même endroit. Mais là encore, il est difficile de reproduire certains mouvements qui demandent une interaction avec d'autres éléments physiques. On peut prendre l'exemple d'une étude qui souhaite refléter le comportement consommateur en supermarché : difficile de ressentir la poussée d'un chariot qui en plus doit s'alourdir en fonction des articles qu'on y ajoute. Sans ça, l'étude peut paraitre biaisée car avec un chariot plus lourd, indice sur le coût des courses, le comportement du consommateur change et ce sont d'autres aspects des articles qui vont être analysés. Quand on décide de faire une étude qui utilise la réalité virtuelle il faut tenir compte de cet aspect de mouvement, car il va représenter un élément d'influence sur les résultats pour certains cas d'études.

Un autre aspect qui rend dans certains cas l'expérience irréelle est l'absence d'éléments visuels sur les échantillons testés. Souvent masqués par les lunettes de réalité virtuelle, cela limite les interactions avec le produit et les informations visuelles qui permettent de se créer un jugement vis-à-vis de ce dernier. Pour limiter ce biais, certaines lunettes de réalité virtuelle permettent de visualiser le produit en le recréant directement en 3D dans le champ de vision du participant. C'était le cas dans l'étude que nous venons d'analyser avec la méthode réalité virtuelle 3D. Mais toujours est-il que la vision du produit n'est souvent pas très claire, voire déformée par rapport à la réalité. Dans l'étude de Sinesio et al (2019), le verre transparent ne rendait pas très détectable l'échantillon, ce qui a entrainé des difficultés pour les panélistes à boire la bière ; le recouvrir d'un ruban adhésif aurait permis de le rendre

plus visible. On comprend donc que si la vision du produit est essentielle à l'étude, il sera surement plus légitime de favoriser les salles immersives, technique ne nécessitant pas le port d'un casque ou de lunettes.

En interaction quasi constante avec les personnes qui nous entoure, de manière consciente (en parlant) ou inconsciente (l'effet de foule), la réalité virtuelle a encore du mal à recréer les interactions sociales que nous pouvons trouver dans la vraie vie. La réalité virtuelle vidéo 360° ne nous le permet tout simplement pas, car le participant se trouve plongé au milieu d'un univers où il est juste spectateur. Avec la méthode 3D, des interactions très sommaires sont permises sans la possibilité d'engager des discussions. Avec les salles immersives, les interactions sont possibles avec d'autres panélistes, mais il n'y a aucun moyen de contrôle sur ce qui est échangé, ni possibilité de recréer certains types d'interactions comme la relation entre un client et un vendeur. L'interaction sociale avec la réalité virtuelle reste donc un axe de progrès pour l'avenir. Si elle est vraiment nécessaire, les salles immersives restent le choix à favoriser même si elles connaissent aussi des limites.

De manière plus générale et avec les limites que nous venons de voir, nous pouvons comprendre que les tests de réalité virtuelle ne sont pas applicables à tous les types de produits. Il est difficile de faire des tests pour des produits que l'on juge par leur texture, leur rigidité, leur poids, car le sens du toucher est encore délicat à reproduire avec ces techniques. Il est n'est pas simple non plus de tester des produits complexes pour lesquels l'essai est essentiel à l'évaluation et à l'achat du produit comme une voiture ou plus simplement une paire de chaussures (Burke, 2018, p.78-79).

La réalité virtuelle doit faire preuve encore de quelques améliorations pour offrir des immersions plus réalistes aux utilisateurs. Il s'agit, dans la majorité des cas, de faire évoluer les interactions entre le participant et ce qui l'entoure comme les personnes ou les objets. Ce sont des choses bien plus compliquées à générer qu'un environnement immersif par exemple, et encore ce dernier doit quand même être choisi avec attention si on veut que l'immersion soit réussie.

II. L'ENVIRONNEMENT IMMERSIF, A CHOISIR AVEC ATTENTION

Le choix de l'environnement représenté dans les conditions d'immersion est susceptible d'avoir une influence sur les résultats. Prenons l'exemple de l'étude de Hathaway et Simons (2017), sur l'évaluation des cookies. L'environnement immersif dans lequel ont été plongés les panélistes montrait des biscuits faits de toutes pièces et fraîchement sortis du four d'une cuisine familiale, ce qui pouvait laisser croire que les échantillons de biscuits présentés venaient d'être faits. Les biscuits que les panélistes ont évalués étaient cependant tout l'inverse : il s'agissait de cookies achetés en magasin et servis à température ambiante. Les produits utilisés n'étaient donc pas en adéquation avec l'environnement immersif, par conséquence les données qui en sont ressorties étaient incohérentes

car elles traduisaient le décalage provoqué par l'attente créée et ce qui était véritablement proposé. On comprend par cet exemple l'importance d'adapter les indices contextuels mis en avant dans l'environnement immersifs pour qu'ils soient en cohérence avec les échantillons testés.

Mais au-delà de la cohérence de l'environnement, c'est aussi la concordance du scénario qu'il est important de prendre en compte. Il doit faire en sorte que ce qui est demandé au panéliste soit en accord avec l'environnement immersif dans lequel il est plongé. Reprenons l'étude des cookies, le scénario de la vidéo d'immersion tourne autour d'une personne qui est en train de confectionner des cookies dans sa cuisine. Cependant, il est demandé au panéliste de regarder la vidéo pendant qu'il consomme et évalue les échantillons de biscuits, ce qui signifie que la tâche qui lui est demandée d'accomplir est basée sur la consommation, tandis que les indices contextuels de la vidéo sont basés sur la préparation. Il aurait été plus efficace par exemple de lui demander de regarder la vidéo sur la préparation des cookies et une fois que la personne sort les biscuits du four, le panéliste est invité à commencer la dégustation. Ce scénario aurait maximisé la congruence entre les deux évènements et sûrement renforcé la validité écologique du test (Hathaway et Simons, 2017).

Le choix de l'environnement immersif n'est donc pas anodin. Il doit être réfléchi et pensé en fonction du type de produit testé, du scénario imaginé et avec à chaque fois un degré de pertinence contextuelle suffisamment important pour que tous les participants s'y projettent. Ce dernier point n'est pas évident, car n'étant pas encore techniquement possible de recréer un cadre approprié à chacun, des études préalables sont nécessaires pour savoir dans quel lieu ou dans quelle atmosphère il est le plus pertinent d'immerger tous les panélistes pour qu'ils s'y sentent à l'aise. Pour le test d'une odeur de lessive, est-il par exemple plus impactant de projeter les participants à côté d'un étendoir dans un jardin ou dans un cellier ? C'est donc un vrai travail de recherche qui se fait en amont et qui permettra d'accroitre la validité des données récoltées.

III. BIAIS DE LA NOUVEAUTE ET DE L'UTILISATION DES OUTILS

L'immersion dans un monde virtuel n'est pas quelque chose d'habituel pour une bonne partie de la population. Cela peut amener de l'excitation aux panélistes qui ne vont pas prendre au sérieux l'étude. Quelquefois nommé « effet wahou », cette dénomination nous fait comprendre tout le sens de ce phénomène. Les participants vont être émerveillés par ce qu'ils sont en train de vivre et ne vont pas particulièrement se concentrer sur leurs tâches d'évaluation. En prenant cette expérience plus pour un jeu, les données qui vont en ressortir peuvent être surévaluées, ce qui n'aidera pas à obtenir des avis objectifs par rapport au produit.

D'autres panélistes, au-delà de ne pas être habitués à utiliser ce genre d'outils, ne s'y sentent pas à l'aise jusqu'au point de ressentir des effets indésirables comme le mal de mer ou des vertiges. Ces cas, certes rares mais possibles, sont à prendre en compte au moment de l'analyse des résultats pour savoir si les données récoltées sur ces personnes ne sont pas tronquées et s'il y a vraiment un intérêt à les comptabiliser. Cependant, avec la démocratisation du marché de la réalité virtuelle, une augmentation du nombre de ventes de lunettes a été constatée : 330 000 paires écoulées en 2019 en France, soit +65% par rapport à 2018 selon une étude de IDATE DigiWorld[18]. On peut donc s'attendre à ce que ces biais de la nouveauté s'estompent d'ici quelques années avec des panélistes plus habitués à utiliser ce genre d'outils.

Ces mêmes outils peuvent constituer en eux-mêmes un biais et, par leur utilisation, altérer les résultats. Un des cas fréquents est celui que nous avons brièvement abordé dans l'étude de Sinesio et al (2019), où les participants sont obligés d'ôter leurs lunettes de réalité virtuelle après chaque test de bières pour répondre au questionnaire. Par cette manipulation, ils quittent pour quelques instants le monde immersif dans lequel ils étaient plongés pour se retrouver de nouveau en laboratoire. En agissant de cette manière, ils limitent fortement leur sentiment d'immersion et peuvent facilement aligner leurs réponses à l'environnement non-contextuel du laboratoire. Les technologies déjà existantes et en voie d'amélioration devraient cependant supprimer ce genre de manœuvre en modélisant directement les échantillons dans le champ de vision des participants et permettre une immersion totale du début jusqu'à la fin.

Mais au-delà de ces biais liés au fonctionnement de ces technologies, les instituts doivent également faire face aux challenges que représente l'introduction de ces dernières dans leurs études.

[18]CHARTIER, Mathieu. Réalité virtuelle : +65 % de casques vendus en France en 2019. **In** *Les numériques* [En ligne], 25/11/2019. Disponible sur : <https://www.lesnumeriques.com/casque-realite-virtuelle/oculus-quest-p48929/realite-virtuelle-65-de-casques-vendus-en-france-en-2019-n143835.html> (consulté le 12/11/2020).

CHAPITRE 7 – DES ASPECTS A GARDER EN TETE LORS DE LA VOLONTE A LES UTILISER POUR UNE ETUDE

A la mise en place de nouvelles méthodologies, le travail en amont qui se déroule en institut est un point primordial pour la bonne réussite d'une étude. C'est à partir de considérations financières et matérielles réfléchies que vont pouvoir découler des résultats de qualité et des analyses fiables. Nous allons voir comment ce travail se passe pour des études faisant appel à la réalité virtuelle.

I. UN COUT FINANCIER

Faire une étude qui utilise la réalité virtuelle implique forcément des investissements matériels. Ceux-ci vont dépendre selon qu'il s'agisse de l'achat ou de la location d'outils, mais aussi du type d'appareil sélectionné et des fonctionnalités qu'il présente. Tout au long de ce mémoire, nous avons pu voir la description de différentes options qui peuvent s'ajouter aux outils allant du basique au plus évolué : du déplacement qui se fait par joystick au capteur de mouvement, allant même jusqu'à la plateforme au sol mobile. On comprend ainsi facilement qu'en fonction du niveau d'immersion souhaité, le coût ne sera pas le même. Plus on veut se rapprocher de la réalité, plus les outils demanderont des niveaux de détails élevés, des interactions complexes avec le virtuel, des ambiances lumineuses, sonores et décoratives riches, etc. Ce seront donc des outils plus perfectionnés qui évidement seront plus chers mais qui permettront d'avoir un meilleur rendu dans les analyses finales. C'est pourquoi il est important de bien savoir vers quoi on veut amener son étude pour faire les choix adaptés en fonction du budget fixé.

Mais l'investissement matériel n'est pas le seul coût qu'il faut prendre en compte. L'utilisation de la réalité virtuelle demande aussi des expertises technologiques et du personnel qualifié pour s'occuper du fonctionnement de ces outils. La conception d'environnement 3D mobilise un certain nombre de personnes qui doivent maitriser parfaitement des logiciels de graphisme, et des outils numériques capables de rendre cette technologie réaliste. La création de décors pour les salles immersives est un mélange de stimuli visuels, auditifs, olfactifs, tactiles qu'il faut être capable d'ajuster pour créer un univers semblable aux situations réelles. Ce sont choses complexes à mettre en œuvre qu'il est inenvisageable de faire sans l'intervention de professionnels du secteur.

II. DES INCONVENIENTS MATERIELS

Malgré des investissements réfléchis, des inconvénients au niveau du matériel sont toujours à prendre en compte. En effet, dans ce monde où la technologie est en constante évolution, il n'est pas rare de se retrouver avec des appareils obsolètes seulement quelques années après leur achat, surtout sur des secteurs porteurs amenés à se développer comme la réalité virtuelle. Une veille sur l'avancement de ces technologies doit donc être de mise pour éviter d'investir sur des outils qui auront sous peu un modèle nouveau, plus léger et moins invasif avec de nouvelles fonctionnalités, rendant l'actuel vétuste et amené à disparaitre.

Afin d'éviter ces inconvénients, la location va sûrement être privilégiée par les instituts pour accéder à ces outils et ne pas se soucier des investissements à faire pour les acquérir. Cela leur permettra d'expérimenter en toute sérénité ce type de technologies lors de leurs tests avant de s'y lancer pleinement s'ils en sont satisfaits.

Un autre inconvénient lié au matériel peut intervenir : le manque d'habitude d'utilisation de ce type d'outils. Dans le chapitre précédent nous l'avions traité d'un point de vue utilisation, nous allons maintenant l'aborder d'un point de vue organisation. Faire analyser un produit à des participants qui n'ont jamais utilisé le matériel mis à leur disposition demande une certaine organisation afin que tout se passe bien lors des tests en instituts. Avant le déroulement du test, il est essentiel de briefer les panélistes sur la manière d'utiliser les appareils : qu'est ce qui leur est permis de faire et de quelle manière. Ces consignes doivent être communiquées de manière simple, concise et conviviale pour que les participants se sentent en confiance au moment où ils doivent prendre les choses en main (Bramley et al, 2018, p.349). Des essais avant le lancement de l'étude sont également recommandés pour aider les panélistes à se familiariser avec ce nouvel environnement et être aptes à mener le test produit. Mais encore une fois, avec un marché en pleine démocratisation, ce type de démarche ne sera peut-être plus nécessaire dans les quelques années à venir.

Nous avons à présent conscience que la réalité virtuelle n'est pas une solution miracle qui va permettre sans trop d'effort de recueillir des résultats complètement fiables et reflétant parfaitement la réalité. Comme toutes méthodologies, elle a ses limites et ses biais qu'il faut prendre en considération. Cependant, s'agissant d'une technologie en plein essor, on peut lui présager un bel avenir qui lui permettra de gommer certaines de ses imperfections, c'est ce que nous allons voir maintenant.

CHAPITRE 8 – UN AVENIR PROMETTEUR

Avec un marché en forte croissance et un usage dans différents secteurs d'activités, tous les voyants sont au vert pour permettre à la réalité virtuelle de continuer à se développer d'ici les prochaines années. Cette technologie dynamique et captivante dans l'ère du temps se trouve dans un monde en perpétuel changement qui se cherche un avenir plus juste, plus humain. Elle permet de faire vivre de nouvelles expériences en plaçant les sens et les émotions au cœur de son utilisation. Tout cela est signe d'un avenir prometteur avec des outils encore plus immersifs pour être proche d'expériences toujours plus réalistes et sensationnelles.

I. DES OUTILS ENCORE PLUS IMMERSIFS

L'avenir de la réalité virtuelle se fera avec de nouveaux outils. Toujours plus évolués, ils permettront de repousser un certain nombre de limites pour laisser aux utilisateurs la possibilité de vivre des expériences uniques.

Cela passera d'abord par des outils plus petits et plus légers donc moins invasifs. Fini le temps où l'interaction était limitée à cause des appareils qui gênaient les utilisateurs. On peut imaginer une simple lentille nous permettre l'immersion dans un monde virtuel. Connectée à nos mouvements, elle nous donnera la possibilité de rentrer en interaction avec ce qui nous entoure sans aucun capteur ; cette liberté de mouvement ne rendra l'expérience que plus saisissante.

Le futur de la réalité virtuelle pourrait aussi permettre un jour aux utilisateurs de diriger leur expérience dans le monde immersif entièrement basé sur ce qu'ils pensent. La start-up « CATS are not PEAS » est en train d'expérimenter cela en développant un outil qui offre une expérience interactive 360° guidée par les choix subconscients des utilisateurs[19]. Cette méthode appelée « Histoire vivante » ne permet pas encore de créer un environnement établi sur l'imaginaire de l'utilisateur, mais on peut penser que grâce à l'avancement technologique, accéléré par ce genre de projets, cela sera possible un jour. Le problème lié à la sélection des environnements n'en serait alors plus un. Il suffirait de demander à l'individu de se projeter dans l'utilisation du produit testé pour l'immerger dans l'environnement qu'il imagine et obtenir ainsi des résultats fidèles sur l'évaluation qu'il en aurait eu dans la réalité. Ce développement fait un peu office de science-fiction, mais si des start-ups se penchent déjà sur la retranscription de pensées, alors il n'est pas si irréel que cela. Cependant, des

[19]Spring wise. *The Future of Immersive Content* [En ligne], 2018. Disponible sur : <https://www.springwise.com/wp-content/uploads/2019/10/The-Future-of-Immersive-Content_SW_DC-1.pdf> (consulté le 17/10/2020).

barrières éthiques doivent être posées avec ce type d'outils pour ne pas être trop intrusifs dans l'intimité des participants.

Un peu moins futuriste, mais tout aussi innovante, l'immersion avec le sens du toucher. Souvent oublié au détriment du visuel ou de l'audio, l'haptique est tout aussi importante pour permettre une expérience sensorielle totale. « Afin de donner une sensation de toucher réaliste, les dispositifs haptiques doivent fournir, non seulement la sensation des différentes textures, mais également un retour de force, la sensation de pression ou de poids. C'est ce qu'est en train de développer la start-up Valkyrie avec une combinaison haptique portable, légère et intégrale, qui permettrait aux utilisateurs de ressentir un environnement naturel[19]». Cet outil aiderait à de grandes avancées pour les tests consommateurs en réalité virtuelle. Il ouvrirait de nombreuses opportunités qu'il n'était pas possible de mener jusqu'à présent par rapport à des manques de perception au niveau du toucher des produits. On pourrait alors imaginer l'immersion d'un panéliste dans un environnement virtuel totalement perceptible au niveau de chaque sens et lui demander son ressenti à l'égard du produit dont l'élément haptique est important, comme un rideau, un emballage ou une chaussure, qu'il aurait réellement la sensation d'enfiler. Cette technologie existe déjà dans une certaine mesure. Des gants produits par l'entreprise NeuroDigital permettent de ressentir par vibrations des œuvres d'arts après que ces dernières aient été scannées au laser pour en définir les textures et les numériser[19]. On peut donc très bien imaginer ce type d'outils être disponible dans les prochaines années avec les progrès qui sont en train d'être faits.

Par toutes ces innovations, on peut également supposer que des interactions sociales avec d'autres personnes présentes dans le même environnement artificiel seront bientôt possibles. Le faire avec des personnes réelles l'est déjà. Différentes personnes munies d'un casque de réalité virtuelle peuvent en effet se retrouver dans les mêmes lieux virtuels et interagir entre eux. Mais grâce au progrès de l'intelligence artificielle, on pourrait bientôt trouver des logiciels capables de créer plusieurs avatars virtuels auxquels des rôles définis seraient donnés et ainsi recréer l'environnement social d'un magasin ou d'un bar dans lequel il est possible d'interpeler un autre consommateur ou un vendeur. Divers scénarios pourraient être ainsi lancés pour analyser les réactions des panélistes en fonction de la situation dans laquelle ils sont mis.

Le destin de la réalité virtuelle semble donc promis à de riches innovations, en plus de celles qui sont évidentes comme les aspects visuels qui poussent toujours plus au réalisme. Elles permettront de pallier à certaines limites que nous avions abordées pour rendre une expérience toujours plus réaliste. Les tests consommateurs par réalité virtuelle semblent donc être voués à un bel avenir, avec pour objectif premier obtenir des données à la validité écologique toujours plus forte.

II. L'EMOTIONNEL AU CŒUR DES OUTILS DE REALITE VIRTUELLE

Ces innovations ont donc la faculté de permettre à la réalité virtuelle de toucher au cinq sens de l'humain. La vue, le toucher, l'ouïe, l'odorat, et éventuellement le goût par l'intervention d'échantillons extérieurs, vont donc permettre aux panélistes de vivre des émotions essentielles à la construction de leur perception, de leur jugement, de leur décision et de leur souvenir (Marin-Morales et al, 2019, p.2).

Les émotions jouent donc un rôle majeur dans la construction mentale que va se faire un consommateur par rapport à un produit et malheureusement elles ont été longtemps mises de côté avec une importance sous-estimée. De plus, les méthodes « traditionnelles » des tests consommateurs n'ont pas arrangé les choses, car en plaçant les participants devant un produit dans une salle dépourvue de contexte, elles n'ont pas pris en compte l'influence de l'environnement sur la construction d'émotions. En effet, d'après Worch et al (2020, p.6), « dans la plupart des études sensorielles et de consommation impliquant des questions émotionnelles, nous avons tendance à attribuer les émotions aux échantillons. Cela a du sens, puisque la question que nous posons aux consommateurs est ''quelles émotions sont véhiculées par cet échantillon ?''. Cependant, dans la pratique il y a une incohérence, car les réponses émotionnelles peuvent être davantage influencées par des facteurs externes tel que le contexte ». Par cette argumentation, on comprend bien l'importance de l'environnement et que si l'on veut s'approcher au mieux des émotions ressenties par un consommateur quand il utilise un produit, il est nécessaire de le placer dans un contexte ; c'est ce que permet la réalité virtuelle.

Qualifier les émotions reste cependant une tâche ardue, et il n'est pas non plus facile pour le panéliste de les décrire. Mais grâce aux avancées technologiques, des dispositifs sont en train de voir le jour pour les distinguer de manière automatique. Ces outils s'appuient sur les différentes réactions que nous pouvons avoir dans nos manières de réagir. Il peut s'agir de reconnaissance faciale qui détecte des micromouvements au niveau de notre visage et traduisent des émotions, de reconnaissance vocale qui en fonction du ton, de la hauteur et de la vitesse de notre voix va savoir ce que nous ressentons, ou de capteurs corporels qui en fonction de notre activité cérébrale, nos pulsations cardiaques et notre sudation va constater dans quel état nous sommes[20]. Mais ces outils qui sont encore jeunes n'ont pas accumulé assez de données pour juger de manière fiable et autonome les émotions. Il leur faudra encore plusieurs années pour enrichir leur base et être capable de distinguer une partie des nombreuses émotions que ressent l'être humain.

[20]WAZE, Mathilde. L'intelligence artificielle au service des ventes : la détection des émotions. **In** *e-marketing* [En ligne], 13/02/2020. Disponible sur : <https://www.e-marketing.fr/Thematique/ia-1250/Breves/intelligence-artificielle-service-ventes-detection-emotions-346842.htm> (consulté le 29/07/2020).

Nous avons à présent un bel aperçu de l'avenir de la réalité virtuelle et de ce que va être capable de nous procurer cette technologie dans les années futures. On peut également y entrevoir des perspectives plutôt réjouissantes pour le monde des études et notamment les tests consommateurs qui vont pouvoir se rapprocher de plus en plus des situations réelles de consommation et ainsi comprendre au mieux les besoins et les attentes de chacun.

CONCLUSION

Au travers de ce mémoire, nous avons pu constater un évident manque de fiabilité de la part des tests consommateurs qui sont menés avec les méthodologies « traditionnelles » et d'autant plus avec la méthode Central Location Tests. Cette dernière ne tient pas compte de la manière dont se font les choix dans la réalité. En plaçant les panélistes dans des cabines isolées avec un environnement volontairement neutre, ils décident de les couper d'un élément essentiel à la prise de décision : le contexte.

Alors certes, ils seront sûrement davantage focalisés sur l'échantillon et seront plus à même de mener une évaluation analytique sur les caractéristiques perçues, comme le goût d'un produit. Mais si ce qui est recherché est de savoir comment va se comporter le produit une fois mis en vente, alors les données qui en ressortiront ne seront pas prédictives de ce qu'il va se passer. Pour espérer refléter la réalité, il est nécessaire d'intégrer un contexte de consommation. C'est lui qui va former un tout dans la perception du produit, en englobant à la fois ses caractéristiques intrinsèques et extrinsèques, mais également l'environnement social et contextuel de lequel il est consommé. C'est grâce à tout cela que les consommateurs vont pouvoir émettre une évaluation et une appréciation. Mais la difficulté est là, comment intégrer cet ensemble en laboratoire pour allier à la fois le contrôle des panélistes et le contexte de consommation ?

C'est à ce moment-là que les technologies immersives rentrent en jeu. Après avoir étudié sous quels types de technologies elles se déclinent, nous avons pu nous rendre compte que la réalité virtuelle semble la plus pertinente. En effet, par sa faculté à pouvoir immerger un utilisateur dans un environnement contextuel virtuellement recréé, cette technologie semble avoir toutes les cartes en main pour permettre l'association « contexte – laboratoire ». Mais son utilisation aide-t-elle vraiment à acquérir une meilleure validité écologique pour les tests consommateurs ?

Après nous être appuyés sur plusieurs études qui comparaient les résultats obtenus lors de tests consommateurs en réalité virtuelle et en CLT par rapport à des tests menés en situation réelle, il semble que nous pouvons répondre oui à cette question. Ce qui nous permet de dire cela, c'est que les approches immersives ont procuré un fort sentiment d'engagement comparable au sentiment de l'environnement réel, et permettent d'en faire découler des comportements et des évaluations similaires. La réalité virtuelle a donc réussi à reproduire assez fidèlement l'attitude que peut avoir un individu dans une situation de consommation, grâce à la reproduction d'un environnement quotidien dans lequel il a l'habitude d'évoluer. Cela confirme bien le potentiel de cette technologie pour obtenir des données avec une meilleure validité écologique.

Cependant, cela ne relève en rien d'une solution miracle. Pour arriver à des résultats qui sont le reflet de comportements réels, un important travail préparatoire est nécessaire. Il est primordial de déterminer avec acuité dans quel environnement le panéliste va être immergé et quel va être le scénario à suivre pour que l'ensemble soit en adéquation avec le produit et ce que l'on cherche à mesurer. Les outils de réalité virtuelle ne présentent pas tous les mêmes caractéristiques et niveaux d'immersion ; des choix budgétaires et logistiques vont devoir également être faits en fonction du rendu souhaité.

Cette technologie, exigeante et rigoureuse dans sa préparation, a donc comme toutes les méthodes ses limites. Néanmoins, elle réussit à mettre en lumière un élément qui a trop souvent été oublié dans les tests et méthodologies qu'emploient les instituts : l'environnement contextuel. Sans lui, nous l'avons vu, il est impossible d'obtenir des réponses fiables et prédictives sur l'avenir d'un produit une fois lancé sur le marché. Cette technologie à l'avenir prometteur est donc porteuse d'espoir pour bon nombre d'entreprises qui souhaitent développer au mieux leurs produits et répondre aux attentes de leurs clients. Mais au-delà de ce constat, en faisant vivre des expériences immersives aux utilisateurs, elle permet aussi de pointer du doigt tout l'intérêt de remettre au centre des études les sens et les émotions humaines pour constituer des données valables. Et si c'était ça son principal atout, permettre aux participants d'éprouver des émotions pour redonner aux études du sens dans leurs analyses ?

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrage :

BARKER, Alyse A et al. *Ecological validity.* Encyclopaedia Britannica, 2014.

DESFORGES, Toby et ANTHONY, Mike. *The Shopper Marketing Revolution: Consumer – Shopper – Retailer: How Marketing Must Reinvent Itself in the Age of the Shopper*. RTC Publishing, 2013.

LAWLESS, Harry T et HEYMANN, Hildegarde. *Sensory Evaluation of Food, Principles and Practices, 2nd edition*. Springer Science et Business Media, 2010.

LEARY, Mark R. *Self-presentation: Impression management and interpersonal behavior.* Brown and Benchmark Publishers, 1995.

Extrait d'ouvrage :

BURKE, Raymond R. Virtual Reality for Marketing Research. **In** MOUTHINHO, Luiz, SOKELE, Mladen (dir.) *Innovative Research Methodologies in Management.* Palgrave Macmillan, Cham, 2018.

HIGGS, Suzanne, RUDDOCK, Helen et DARCEL, Nicolas. People in context – The social perspective. **In** MEISELMAN Herbert L (dir.) *Context*. Woodhead Publishing, 2019, pp. 19-38.

Journal officiel électronique authentifié n°93. Vocabulaire de l'informatique. **In** *Journal officiel de la République Francaise*. 2007.

Article :

AZUMA, Ronald. A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*. 1997, vol. 6, n° 4, pp. 355-385.

BANGCUYO, Ronald G et al. The use of immersive technologies to improve consumer testing: The role of ecological validity, context and engagement in evaluating coffee. *Food Quality and Preference*. 2015, vol. 41, pp. 84-95.

BELL, Rick et al. Effects of adding an Italian theme to a restaurant on the perceived ethnicity, acceptability, and selection of foods. *Appetite*. 1994, vol. 22, n° 1, pp. 11-24.

BRAMLEY, Ian et al. Researching in-store, at home: Using virtual reality within quantitative surveys. *International Journal of Market Research*. 2018, vol. 60, n° 4, pp. 344-351.

CAI, Hongbin, CHEN, Yuyu et FANG, Hanming. Observational learning: Evidence from a randomized natural field experiment. *American Economic Review*. 2009, vol. 99, n° 3, pp. 864-882.

COSTA, Ana I.A et JONGEN, Wim M.F. Designing New Meals for an Ageing Population. *Food Science & Nutrition*. 2010, vol. 50, n° 6, pp. 489-502.

COSTA, Ana I.A et JONGEN, Wim M.F. New insights into consumer-led food product development. *Trends in Food Science & Technology*. 2006, vol. 17, n° 8, pp. 457-465.

CRUWYS, Tegan et al. Modeling of food intake is moderated by salient psychological group membership. *Appetite*. 2012, vol. 58, n° 2, pp. 754-757.

DE CASTRO, John M. Family and friends produce greater social facilitation of food intake than other companions. *Physiology and Behaviour*. 1994, vol. 56, n° 3, pp. 445-455.

DE CASTRO, John M. Social facilitation of the spontaneous meal size humans occurs on both weekdays and weekends. *Physiology and Behaviour*. 1991, vol. 49, n° 6, pp. 1289-1291.

DE CASTRO, John M et DE CASTRO, Elizabeth S. Spontaneous meal patterns in humans: Influence of the presence of other people. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1989, vol. 50, n° 2, pp. 237-247.

DUNLEAVY, Matt, DEDE, Chris et MITCHELL, Rebecca. Affordances and limitations of immersive participatory augmented reality simulations for teaching and learning. *Journal of Science Education and Technology*. 2009, vol. 18, pp. 7-22.

FIEGEL, Alexandra et al. Background music genre can modulate flavor pleasantness and overall impression of food stimuli. *Appetite*. 2014, vol. 76, pp. 144-152.

GUARINO, Michael, FRIDRICH, Pamela et SITTON, Sarah. Male and female conformity in eating behaviour. *Psychological Reports*. 1995, vol. 75, n° 1, pp. 603-609.

HATHAWAY, Drew et SIMONS, Christopher T. The impact of multiple immersion levels on data quality and panelist engagement for the evaluation of cookies under a preparation-based scenario. *Food Quality and Preference*. 2017, vol. 57, pp. 114-125.

LEVIN, Irwin P et al. External validity tests of laboratory studies of information integration. *Organizational Behavior and Human Performance*. 1983, vol. 31, n° 2, pp. 173-193.

MARIN-MORALES, Javier et al. Real vs. immersive-virtual emotional experience: Analysis of psycho physiological patterns in a free exploration of an art museum. *PLOS ONE*. 2019, vol. 14, n° 10.

MEISELMAN, Herbert L et al. Demonstrations of the influence of the eating environment on food acceptance. *Appetite*. 2000, vol. 35, n° 3, pp. 231-237.

MILGRAM, Paul et al. Augmented reality: a class of displays on the reality-virtuality continuum. *Telemanipulator and Telepresence Technologies*. 1995, vol. 2351, pp. 282-292.

NORTH, Adrian C HARGREAVES, David J et McKENDRICK, Jennifer. In-store music affects product choice. *Nature*. 1997, vol. 390, n° 132.

PANTHIN-SOHIER, Gaelle et LANCELOT MILTGEN, Caroline. L'influence des attributs intrinsèques et extrinsèques d'un nouveau produit alimentaire sur le jugement de typicalité et d'authenticité perçue. 2012.

ROBINSON, Eric, BENWELL, Helen et HIGGS, Suzanne. Food intake norms increase and decrease snack food intake in a remote confederate study. *Appetite*. 2013, vol. 65, n° 1, pp. 20-24.

SESTER, Carole et al. “Having a drink in a bar”: An immersive approach to explore the effects of context on drink choice. *Food Quality and Preference*. 2013, vol. 28, n° 1, pp. 23-31.

SINESIO, Fiorella et al. Capturing consumer perception of vegetable freshness in a simulated real life taste situation. *Food Research International*. 2018, vol. 105, pp. 764-771.

SINESIO, Fiorella et al. Do immersive techniques help to capture consumer reality? *Food Quality and Preference*. 2019, vol. 77, pp. 123-134.

SOMMER, Robert, WYNES, Marcia et BRINKLEY, Garland. Social facilitation effects in shopping behaviour. *Environment and Behavior*. 1992, vol. 24, n° 3, pp. 285-297.

STAFFORD, Lorenzo D, FERNANDES, Mya et AGOBIANI, Ed. Effects of noise and distraction on alcohol perception. *Food Quality and Preference*. 2012, vol. 24, n° 1, pp. 218-224.

STROEBELE, Nanette et DE CASTRO, John M. Effect of ambience on food intake and food choice. *Nutrition*. 2004, vol. 20, n° 9, pp. 821-838.

VAN HERPEN, Erica et al. Can a virtual supermarket bring realism into the lab? Comparing shopping behavior using virtual and pictorial store representations to behavior in a physical store. *Appetite*. 2016, vol. 107, pp. 196-207.

VARTANIAN, Lenny R, HERMAN, C Peter et POLIVY, Janet. Consumption stereotypes and impression management: How you are what you eat. *Appetite*. 2007, vol. 48, n° 3, pp. 265-277.

WENDIN, Karin, ASTRÖM, Annika et STAHLBRÖST, Anna. Exploring differences between central located test and home use test in a living lab context. *International Journal of Consumer Studies*. 2015, vol. 39, n° 3, pp. 230-238.

WOJCIECHOWSKI, Rafal et CELLARY, Wojciech. Evaluation of learners’ attitude toward learning in ARIES augmented reality environments. *Computers & Education*. 2013, vol. 68, pp. 570-585.

WORCH, Thierry et al. Influence of different test conditions on the emotional responses elicited by beers. *Food Quality and Preference*. 2020, vol. 83.

SITOGRAPHIE

Artefacto. *Qu'est-ce que la réalité augmentée ?* [En ligne]. Disponible sur : <https://www.artefacto-ar.com/realite-augmentee/> (consulté le 05/11/2020).

Artefacto. *Qu'est-ce que la réalité virtuelle ?* [En ligne]. Disponible sur : <https://www.artefacto-ar.com/realite-virtuelle/> (consulté le 06/11/2020).

BATHELOT, Bertrand. Cabine d'immersion. **In** *Définitions marketing* [En ligne], 24/10/2016. Disponible sur : <https://www.definitions-marketing.com/definition/cabine-dimmersion/> (consulté le 15/09/2020).

BATHELOT, Bertrand. Test consommateur. **In** *Définitions marketing* [En ligne], 12/07/2015. Disponible sur : <https://www.definitions-marketing.com/definition/test-consommateur/> (consulté le 10/09/2020).

CEA. *L'essentiel sur... la réalité virtuelle* [En ligne]. Disponible sur : <https://www.cea.fr/comprendre/Pages/nouvelles-technologies/essentiel-sur-realite-virtuelle.aspx> (consulté le 06/11/2020).

CHARTIER, Mathieu. Réalité virtuelle : +65 % de casques vendus en France en 2019. **In** *Les numériques* [En ligne], 25/11/2019. Disponible sur : <https://www.lesnumeriques.com/casque-realite-virtuelle/oculus-quest-p48929/realite-virtuelle-65-de-casques-vendus-en-france-en-2019-n143835.html> (consulté le 12/11/2020).

Cloudfront.net. *La politique produit* [En ligne]. Disponible sur : <https://d1n7iqsz6ob2ad.cloudfront.net/document/pdf/5323433c1488b.pdf> (consulté le 30/10/2020).

Entreprises.gouv. *Les technologies immersives* [En ligne], 23/06/2020. Disponible sur : <https://www.entreprises.gouv.fr/fr/numerique/enjeux/technologies-immersives> (consulté le 15/10/2020).

Institut Carnot TSN. *L'immersion utilisateur, entre vidéo 360° et réalité virtuelle* [En ligne], 24/01/2019. Disponible sur : <https://www.carnot-tsn.fr/video-360-realite-virtuelle/> (consulté le 04/11/2020).

KUNIN, Anton. E-commerce: la réalité augmentée arrive à la Fnac. **In** *EconomieMatin* [En ligne], 01/04/2018. Disponible sur : <http://www.economiematin.fr/news-ecommerce-realite-augmentee-augment-fnac-modelisation-visualisation-produits-3d> (consulté le 04/11/2020).

LABBE, Pierrick. Réalité mixte : définition, explication, fonctionnement, exemples et projections. **In** *Realite-Virtuelle.com* [En ligne], 01/06/2017. Disponible sur : <https://www.realite-virtuelle.com/realite-mixte-definition-exemples-0106/> (consulté le 05/11/2020).

LABBE, Pierrick. Ventes de casques de réalité virtuelle : les surprises du premier trimestre. **In** *Realite-Virtuelle.com* [En ligne], 10/05/2017. Disponible sur : <https://www.realite-virtuelle.com/ventes-casques-vr-2017-1005/> (consulté le 04/11/2020).

Scale1Portal. *Matériel Immersif* [En ligne]. Disponible sur : <https://indus.scale1portal.com/fr/material-immersif/> (consulté le 08/11/2020).

Spring wise. *The Future of Immersive Content* [En ligne], 2018. Disponible sur : <https://www.springwise.com/wp-content/uploads/2019/10/The-Future-of-Immersive-Content_SW_DC-1.pdf> (consulté le 17/10/2020).

The lab in the bag. *Immersive spaces* [En ligne]. Disponible sur : <https://thelabinthebag.com/immersive-room/> (consulté le 04/11/2020).

TREGOUËT, René. La réalité virtuelle va faire entrer l'Humanité dans une nouvelle ère. **In** *Automates intelligents* [En ligne]. Disponible sur : <https://automatesintelligents.com/alyas/search/print/ai/10557> (consulté le 05/11/2020).

WAZE, Mathilde. L'intelligence artificielle au service des ventes : la détection des émotions. **In** *e-marketing* [En ligne], 13/02/2020. Disponible sur : <https://www.e-marketing.fr/Thematique/ia-1250/Breves/intelligence-artificielle-service-ventes-detection-emotions-346842.htm> (consulté le 29/07/2020).

TABLES DES FIGURES

FIGURE 1 ILLUSTRATION ENVIRONNEMENT CLT 19
FIGURE 2 ILLUSTRATION REALITE AUGMENTEE 27
FIGURE 3 ILLUSTRATION LUNETTES REALITE VIRTUELLE 28
FIGURE 4 ILLUSTRATION D'UNE MODELISATION VIRTUELLE 3D 28
FIGURE 5 ILLUSTRATION D'UNE MODELISATION VIRTUELLE VIDEO 360° 28
FIGURE 6 ILLUSTRATION DE SALLE IMMERSIVE PROJECTION CLASSIQUE 29
FIGURE 7 ILLUSTRATION DE SALLE IMMERSIVE PROJECTION 3D 29
FIGURE 8 ILLUSTRATION DE LA REALITE MIXTE 30
FIGURE 9 REPRESENTATION DU CONTINUUM REEL-VIRTUEL 30
FIGURE 10 ILLUSTRATION 1ER CASQUE DE REALITE AUGMENTEE 31
FIGURE 11 ILLUSTRATION DE LA MACHINE "SENSORAMA" 33
FIGURE 12 ILLUSTRATION DE LA REALITE VIRTUELLE UTILISANT LA VIDEO 360° 38
FIGURE 13 ILLUSTRATION DE LA REALITE VIRTUELLE UTILISANT LA 3D 38
FIGURE 14 ILLUSTRATION DE LA REALITE VIRTUELLE UTILISANT UNE SALLE IMMERSIVE 38

SIGLES ET ABREVIATIONS UTILISES

CLT: Central Location Tests

HUT: Home Use Tests

3D: Trois dimensions

4K: 4000 pixels

TABLES DES MATIERES

REMERCIEMENTS **7**
SOMMAIRE **6**
INTRODUCTION **7**
PARTIE 1 : - TESTS CONSOMMATEURS, LES METHODES « TRADITIONNELLES » **10**
CHAPITRE 1 – COMPREHENSION DE L'EVALUATION D'UN PRODUIT PAR UN CONSOMMATEUR EN MILIEU NATUREL 11
I. L'influence d'une multitude de facteurs 11
A. Le facteur intrinsèque 11
B. Le facteur extrinsèque 12
C. Le facteur contextuel 13
D. Le facteur social 13
II. Illustration par des cas concrets des facteurs contextuel et social 15
A. Illustration du facteur contextuel 15
B. Illustration du facteur social 16
CHAPITRE 2 – LES METHODES « TRADITIONNELLES » UTILISEES LORS DES TESTS CONSOMMATEURS 18
I. Définition de test consommateur 18
II. La méthode « Central Location Tests » (CLT) 18
III. La méthode « Home Use Tests » (HUT) 20
CHAPITRE 3 – LES DECALAGES ENTRE L'EVALUATION D'UN PRODUIT EN MILIEU NATUREL ET LES TESTS CONSOMMATEURS EMPLOYANT LES METHODES « TRADITIONNELLES » 22
I. Les incohérences de la méthode Central Location Tests (CLT) par rapport au milieu naturel 22
II. La méthode Home Use Test (HUT), un bon moyen de se rapprocher des conditions réelles d'évaluation produit, mais qui représente de nombreux défis 23
III. Globalement pourquoi les méthodes « traditionnelles », ne permettent pas d'avoir des données fiables 23
PARTIE 2 - L'APPARITION DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES **25**
CHAPITRE 4 – DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES, C'EST-A-DIRE ? 26
I. Définition des technologies immersives 26
A. La réalité augmentée 26
B. La réalité virtuelle 27
C. La réalité mixte 30
II. L'évolution de ces technologies 31
A. L'évolution de la réalité augmentée 31
B. L'évolution de la réalité virtuelle 33
CHAPITRE 5 – DESCRIPTIONS DES APPORTS DE LA REALITE VIRTUELLE LORS DE SON UTILISATION POUR DES TESTS CONSOMMATEURS : ILLUSTRATION AVEC UN CAS D'ETUDE 35
I. Explication du cas d'étude 35
II. Procédure des tests et avantages de chaque niveau d'immersion les uns par rapport aux autres 36
III. Analyse des résultats et apport de la réalité virtuelle par rapport aux méthodes «traditionnelles » 39
PARTIE 3 - LA REALITE VIRTUELLE, QUELQUES MISES EN GARDE SUR SON UTILISATION MAIS DE BONNES PERSPECTIVES D'EVOLUTIONS **42**
CHAPITRE 6 – LES BIAIS POUVANT APPARAITRE LORS DE SON APPLICATION 43
I. Encore trop irréelle 43
II. L'environnement immersif, à choisir avec attention 44
III. Biais de la nouveauté et de l'utilisation des outils 45
CHAPITRE 7 – DES ASPECTS A GARDER EN TETE LORS DE LA VOLONTE A LES UTILISER POUR UNE ETUDE 47
I. Un cout financier 47

II. Des inconvénients matériels 48
CHAPITRE 8 – UN AVENIR PROMETTEUR 49
I. Des outils encore plus immersifs 49
II. L'émotionnel au cœur des outils de réalité virtuelle 51
CONCLUSION 53
BIBLIOGRAPHIE 55
SITOGRAPHIE 58
TABLES DES FIGURES 60
SIGLES ET ABREVIATIONS UTILISES 61
TABLES DES MATIERES 62