



RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE

Un marché redynamisé par la diversification des usages
et le monde professionnel

RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE

Un marché redynamisé par la diversification des usages et le monde professionnel

La multiplication des pratiques en réalité virtuelle (VR) et augmentée (AR) donne un nouvel élan à cette technologie. Après une période de stagnation voire de désillusion, le marché repart ainsi sur la voie de la croissance. Les grands acteurs de l'électronique se disputent le segment des casques et équipements, en pleine progression technologique, tandis que les start-up et entreprises indépendantes se positionnent sur la fourniture de contenus, un domaine encore riche de nouveautés.

Ces solutions s'adressent d'un côté au grand public, dont l'utilisation de la réalité virtuelle et augmentée tend à devenir de plus en plus courante. Le concept sort de la sphère dominante du jeu vidéo pour s'implanter dans des salles de divertissement dédiées, des institutions culturelles, des cinémas, des applications sociales, lors de visites touristiques, etc. Il rentre dans le quotidien de consommateurs demandeurs de nouvelles expériences client.

De l'autre côté, le monde professionnel tire également un bénéfice de cette innovation. Les distributeurs et commerçants la mettent à profit de leur stratégie phytale. Elle permet à l'industrie de se tourner vers le 4.0 en redéfinissant les opérations de production ou de maintenance. D'autres secteurs d'activité exploitent également la réalité virtuelle et augmentée pour renforcer l'immersion, telles que la formation professionnelle, l'immobilier ou l'aménagement intérieur.

Grâce à cette multitude d'applications, le marché VR et AR connaît un dynamisme nouveau et peut se projeter sereinement vers son avenir, incarné par la réalité mixte et une frontière qui s'affine entre numérique et réel.



DANS CE DOSSIER

POINTS-CLÉS ET ENJEUX	4
UN MARCHÉ PRÊT À SAISIR SA SECONDE CHANCE	8
Un contexte devenu favorable au développement du secteur	8
Des multinationales aux start-up, une multitude d'acteurs engagés	14
CONQUÉRIR LE GRAND PUBLIC	19
La réalité virtuelle et augmentée réinvestit l'industrie du jeu vidéo.....	19
L'essor du divertissement hors domicile	26
La réalité virtuelle et augmentée s'immisce dans la culture et le tourisme.....	32
Le cinéma s'essaie au virtuel	39
Les réseaux sociaux prennent place dans la réalité virtuelle.....	45
INVESTIR LE MONDE PROFESSIONNEL.....	48
La réalité virtuelle et augmentée se développe en milieu industriel	48
La réalité virtuelle comme moyen de formation.....	53
Le v-commerce, segment d'avenir du commerce phygital.....	59
Un nouvel outil de différenciation pour l'immobilier et l'aménagement.....	65
LA RÉALITÉ MIXTE ANCRE L'IMMERSION DANS LE RÉEL.....	71
LES FORCES EN PRÉSENCE.....	73
Liste des entreprises citées dans l'étude	73
Liste des start-up citées dans l'étude	76
Classement par chiffre d'affaires des spécialistes français de l'AR et de la VR	78
Activités et coordonnées des spécialistes français de l'AR et de la VR.....	79
SOURCES UTILISÉES	81
LEXIQUE.....	90

Le renouveau d'une innovation prometteuse

À l'aube de la décennie 2020, **le marché de la réalité virtuelle (VR) et augmentée (AR) connaît un nouvel essor**. Annoncée comme une révolution technologique lors de son développement initial quelques années plus tôt, cette innovation a tiré les leçons de prévisions initiales trop optimistes pour **améliorer ses performances et diversifier ses usages**. Les casques de réalité virtuelle s'avèrent plus confortables, deviennent nomades et gagnent en autonomie. Les applications ayant recours à la réalité augmentée se multiplient et apportent une plus-value tangible aux utilisateurs. En parallèle, la réalité virtuelle et augmentée fait l'objet de plans de développement nationaux dans plusieurs pays. La Chine, en particulier, considère **cette technologie comme stratégique pour l'avenir**. Ce soutien public favorise l'expansion du marché et se montre profitable pour les entreprises impliquées.

Pour les puissants groupes technologiques, la VR et l'AR apparaissent désormais comme **des relais de croissance significatifs**. Les possibilités offertes, tant auprès du grand public que dans la sphère professionnelle, incitent à investir dans le secteur. Plusieurs grandes sociétés de nouvelles technologies et d'électronique se positionnent déjà comme les leaders, en monopolisant notamment le segment de l'équipement hardware (casques VR, lunettes connectées, etc.). Ces acteurs majeurs montrent la voie à suivre. Les **investissements dans la recherche-développement** paraissent ainsi indispensables, de même que **la coopération avec des spécialistes de ces**

technologies. Les acquisitions de start-up demeurent l'un des moyens majeurs de la collaboration, tout comme **le financement direct de ces jeunes pousses lors de leurs levées de fonds**. Ces augmentations de capital se révèlent récurrentes pour les entreprises qui cherchent à grandir et à s'établir sur le marché. Pour elles, l'objectif central est de démontrer l'utilité de leurs services et solutions afin de **s'installer aux côtés des géants du secteur en multipliant les partenariats avec eux**. La fourniture de contenus virtuels et augmentés, qu'ils se destinent à un secteur d'activité précis ou au contraire à un large ensemble de clients, apparaît comme une piste intéressante à explorer. Concentrés sur l'équipement, les grands fabricants auront en effet besoin de contenus novateurs et appropriés pour compléter leur offre.

Ces stratégies semblent d'autant plus pertinentes que le marché n'a pas encore pleinement exploité le potentiel technologique de ce concept. La réalité mixte, à mi-chemin entre la réalité virtuelle et la réalité augmentée, **n'en est qu'à ses prémices mais elle s'annonce porteuse**. En appliquant une couche de virtuel sur le réel sans passer par un écran ou une immersion totale, elle pousse l'expérience un cran plus loin. Les **lunettes connectées et les casques de réalité mixte** constituent donc un nouveau segment susceptible de participer à la relance de ce marché, dont le chiffre d'affaires au niveau mondial pourrait atteindre 80 milliards de dollars en 2025 selon Goldman Sachs, soit plus du triple de sa valeur de 2018.

Séduire le grand public en multipliant les usages

Le jeu vidéo reste l'une des pistes d'expansion majeures pour la réalité virtuelle. Le marché ouvre des voies de croissance à une multitude d'acteurs différents, en s'appuyant sur la dynamique d'un secteur vidéoludique mondial en plein essor. Les fabricants de matériel développent des casques dédiés aux joueurs tandis que les distributeurs mettent en place des magasins virtuels consacrés aux jeux VR. Pour l'industrie du jeu vidéo, il s'agit désormais **d'étoffer l'offre disponible**. Les studios indépendants, face à un segment encore vierge de grands titres, peuvent mettre à profit leur créativité pour se démarquer et **développer des jeux basés sur de nouveaux codes virtuels**. Leur rachat par des éditeurs majeurs est également envisageable. Pour ces derniers, **l'adaptation de leurs jeux classiques au format VR** constitue une autre direction à emprunter afin d'attirer les pratiquants qui ne se sont pas encore équipés du matériel adéquat.

Les opportunités à saisir auprès d'un public en quête de divertissement s'étendent au-delà du domicile. Ainsi, **les salles de jeux en réalité virtuelle représentent un axe de développement à suivre** pour les acteurs du marché. Déjà très répandu dans certains pays étrangers, le concept gagne peu à peu la France et vient redynamiser plusieurs segments en stagnation. L'escape game en réalité virtuelle renouvelle l'expérience classique de l'escape game tout en attirant des consommateurs férus de nouvelles technologies. Les arènes d'e-sport VR s'adressent aux joueurs compétitifs souhaitant découvrir de nouvelles manières de s'affronter. Ces lieux de divertisse-

ment participent à démocratiser la réalité virtuelle. De plus, ils offrent l'occasion à **des franchises de développer leurs réseaux**, ou à des enseignes indépendantes de se faire une place sur le marché ludique grâce à des concepts inédits.

En **s'implantant dans un nombre grandissant de lieux et d'activités**, les acteurs de la réalité virtuelle et augmentée maximiseront aussi leur visibilité et leurs opportunités de croissance. Les clients s'avèrent demandeurs dans de nombreux secteurs. Dans le domaine culturel et touristique, les start-up peuvent **déployer leurs services auprès des institutions – musées et lieux patrimoniaux – ou des voyagistes**. Les visites deviennent virtuelles ou augmentées et le public se familiarise ainsi avec cette technologie. Au cinéma, la VR se présente comme un segment à surveiller, tant du côté des producteurs que des exploitants. Elle redéfinit les codes cinématographiques et permet de **proposer de nouvelles expériences aux spectateurs**. Pour les salles de cinéma, la technologie donne l'occasion de mettre en place des séances de visionnage haut de gamme et plus originales. L'investissement de départ peut rapidement être rentabilisé grâce à ces pratiques rémunératrices. En ligne, les cinémas virtuels représentent aussi un segment prometteur, tout comme les réseaux sociaux virtuels. Ces nouveaux usages numériques, de plus en plus prisés par les utilisateurs et dans le viseur des multinationales, constituent **des terrains d'épanouissement idéaux pour de jeunes entreprises** cherchant à se faire connaître auprès du grand public.

La voie porteuse du monde professionnel

Pour les acteurs de la réalité virtuelle et augmentée, **le monde de l'entreprise représente un écosystème majeur à conquérir**. Dans leur quête de transformation digitale, les sociétés cherchent à se doter de nouveaux outils numériques. La VR et l'AR répondent à ce besoin et bénéficient ainsi d'une résonance particulière auprès des professionnels. Pour les fabricants de casques ou les fournisseurs de solutions, les entreprises deviennent une cible considérable. Elles offrent l'opportunité de **trouver de nouveaux usages à ces technologies, tout en constituant une clientèle prête à investir dans des équipements**.

Le déploiement de l'industrie 4.0 entraîne ainsi une demande croissante de nouvelles technologies de la part des industriels. Pour les acteurs de la réalité virtuelle et augmentée, il est temps de **se positionner à leur côté tout au long de la chaîne de production**. Leurs outils trouvent une utilité depuis la conception des produits et des systèmes jusqu'à leur maintenance. Ils facilitent le travail des ouvriers et ingénieurs et encouragent le virage numérique de ces métiers. Il s'agit de faire entrer la réalité virtuelle et augmentée dans les usines aujourd'hui, pour **en démocratiser pleinement l'usage au cours des prochaines années**.

Le commerce se retrouve également confronté à la montée du phygital. Les distributeurs et retailers représentent donc d'autres prospects primordiaux pour le marché. Pour entrer dans les magasins et s'imposer sur les sites marchands, la réalité virtuelle et augmentée doit **participer à l'évolution de l'expérience client**. L'essayage de vêtements ou d'accessoires de mode se fait virtuel. Un produit devient observable et manipulable en trois dimensions pour l'acheteur. En développant ces solutions, les entreprises de la VR et de l'AR participent à la transformation du

commerce et se présentent comme des alliés de choix pour les distributeurs. Elles peuvent aussi se distinguer en **s'orientant davantage vers la logistique interne des points de vente**, et en mettant leurs technologies au service d'une gestion des stocks facilitée ou d'un marketing aux possibilités démultipliées. Ces transformations s'appliquent également à d'autres secteurs où la relation client demeure essentielle, comme l'immobilier ou l'aménagement intérieur. Les solutions de visite virtuelle se répandent et **offrent aux spécialistes de la modélisation d'espaces intérieurs des opportunités de croissance importantes**.

D'autres thématiques communes à l'ensemble du monde professionnel semblent nécessaires à exploiter pour les acteurs de la réalité virtuelle et augmentée afin de prouver l'intérêt de leurs concepts. La formation constitue l'un de ces principaux points d'entrée tant **les outils technologiques peuvent se révéler utiles dans l'apprentissage d'un grand nombre de métiers**. Qu'elle se concentre sur des aspects techniques ou humains, la formation en réalité virtuelle décuple l'immersion et l'implication du personnel concerné. Pour les start-up du secteur, il peut se révéler opportun de mettre au point des outils focalisés sur un domaine précis (médecine, industrie, commerce, etc.), ou au contraire de miser sur des problématiques communes à l'ensemble du monde du travail (lutte contre le sexisme, contre les risques professionnels, etc.). Accessible aux managers, aux salariés ou apprentis, la réalité virtuelle ou augmentée, via la formation, démontre ainsi la plus-value qu'elle peut apporter dans les entreprises.

Pour le marché, **cette optique B2B revêt alors un caractère fondamental** pour atteindre les prévisions de croissance.

POINTS-CLÉS ET ENJEUX

Ce qu'il faut retenir

LES MOTEURS

- La diversification des usages auprès du grand public
- Une cible professionnelle constituant un fort relais de croissance
- L'expérience acquise par le marché après un premier développement contrarié
- Les investissements conséquents réalisés par de grands acteurs technologiques
- Les nombreuses start-up engagées dans le secteur, porteuses de solutions inédites
- Un potentiel d'innovation encore fort dans la voie de la réalité mixte

LE MARCHÉ DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE

LES FREINS

- La sensation de "non-innovation" que peut provoquer cette technologie déjà existante au début des années 2010
- La frilosité de certains investisseurs suite au premier lancement avorté du marché
- L'absence de plan officiel de soutien national en France
- Une éthique encore mal définie sur les limites du virtuel

UN MARCHÉ PRÊT À SAISIR SA SECONDE CHANCE

Un contexte devenu favorable
au développement du secteur

Une technologie à fort potentiel, contrainte
de s'améliorer et de se diversifier

Un secteur marqué par son précédent échec

Si la réalité virtuelle (VR) semble prête à passer un cap durant la décennie 2020, le concept présente des origines remontant au siècle dernier. Ainsi, les premiers prototypes d'expérience en réalité virtuelle datent des années 1950, tandis que les premiers équipements dédiés, notamment les casques et les gants, sont apparus dans les années 1960 et 1970. Plusieurs expérimentations scientifiques, dans les domaines spatial, aéronautique ou militaire, ont perpétué l'intérêt pour cette technologie, avant que l'industrie des jeux vidéo ne s'en empare dans les années 1990, "avec de nombreux concepts et matériels très imparfaits, mais qui donnaient déjà une bonne idée de ce qu'on pouvait en faire", rappelle *Le Monde*. La réalité virtuelle a par la suite poursuivi sa progression technologique et **était annoncée, durant les années 2010, comme une révolution numérique.**

En levant plus de deux millions de dollars en 2012 via un financement participatif, la start-up américaine Oculus VR et son casque s'imposaient comme les moteurs de la VR. Le rachat de l'entreprise par Facebook deux ans plus tard, pour deux milliards de dollars, lançait la course à l'innovation dans le secteur. Plusieurs groupes internationaux de renom ont déployé leurs

compétences dans la réalité virtuelle afin de séduire le grand public. Néanmoins, les efforts de Sony, Microsoft ou Samsung n'ont pas suffi à démocratiser cette technologie. **"Les obstacles empêchant la réalité virtuelle de s'imposer au-delà du cercle des *early adopters* ont rapidement été désignés :** casques trop chers (il fallait compter de 500 à 900 euros), nécessité de les connecter à un PC puissant ou à une console de jeu, utilisation fastidieuse aux multiples câbles et capteurs à installer...", analyse *Courrier Cadres* en janvier 2020. *Le Monde* note des "résultats décevants", accentués par "des estimations folles de sociétés expertes qui annonçaient des milliards et des courbes de progression délirantes". Le secteur n'avait alors pas su répondre aux ambitions effrénées attribuées par les investisseurs.

Le renouveau d'un domaine toujours prometteur

Impactés par ce revers, les intervenants de la réalité virtuelle ont **repensé l'offre et amélioré les technologies** afin de repousser les limites précédemment rencontrées. Les casques nomades, moins chers et moins complexes à utiliser, ont été prioritaires. La restitution des déplacements dans le monde virtuel a été améliorée avec le développement de systèmes inédits. Les acteurs historiques ont sorti de



TECHNOLOGIE

nouveaux produits, comme Oculus avec son Oculus Quest, un casque entièrement autonome et sans fil ne nécessitant pas de machine externe pour fonctionner. D'autres équipementiers informatiques ont également investi le segment afin d'étoffer le catalogue de solutions disponibles, tels Dell, Asus, Lenovo ou HP. "Le matériel nécessaire est disponible en étant toujours plus puissant et de plus en plus mobile. Il semble également que le support des réalités virtuelles évolue vers plus de portabilité et de proximité avec ses utilisateurs", souligne Marc-Emmanuel Perrin, attaché adjoint pour la science et la technologie au Consulat général de France à San Francisco.

Ce dynamisme technologique a aussi facilité l'essor d'autres types de réalités numériques, **la réalité augmentée (AR) et la réalité mixte**. Celles-ci offrent de nouvelles opportunités aux fabricants et spécialistes du secteur, mais **multiplient également les usages dans lesquels ces réalités alternatives trouvent une utilité**. "Les réalités augmentées, virtuelles ou mixtes ont des applications dans de nombreux secteurs, aidées par la convergence de la réalité virtuelle et de l'intelligence artificielle. Du divertissement à la formation des personnels, les potentielles applications sont extrêmement larges", poursuit Marc-Emmanuel Perrin. La réalité virtuelle et augmentée ne se limite plus au domaine vidéoludique mais gagne peu à peu d'autres

LA 5G, ÉVOLUTION FAVORABLE POUR LA RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE

"La technologie 5G est parfaitement adaptée à la réalité virtuelle et augmentée, ce qui ouvre de très larges horizons créatifs", affirme *Écran total* en novembre 2019. Le recours à de meilleurs débits permet de réduire la latence lors de la circulation d'informations sur le réseau, et d'envisager "la transmission vidéo en temps réel de prise de vue vidéo 360° en réalité virtuelle". Les porteurs de casques VR ou de lunettes connectées pourraient ainsi voir leur environnement virtuel être modifié en direct, ce qui ouvre la voie à de nouvelles possibilités d'exploitation de ces technologies.

univers, auprès des particuliers comme des professionnels : cinéma, culture, commerce et distribution, industrie, formation, médecine... Pour *Courrier Cadres*, "la technologie semble avoir enfin réussi à se débarrasser de son statut de curiosité futuriste, pour atteindre une première forme de maturité". La généralisation de la VR paraît ainsi en bonne voie, poussée par **des débouchés plus nombreux et des usagers davantage impliqués**. Le marché a su tirer les leçons de ses déboires passés pour réhabiliter sa technologie et lui donner une nouvelle chance de s'implanter dans la société.

DIFFÉRENTS TYPES DE RÉALITÉS NUMÉRIQUES

Réalité virtuelle	Réalité augmentée	Réalité mixte
Environnement entièrement virtuel généré par un ordinateur, visible depuis un visiocasque intégral et fermé, où il est possible d'interagir grâce par exemple à des gants spécifiques.	Environnement réel dans lequel se superposent des informations ou des objets virtuels en 2D, au travers d'un support numérique (smartphone, tablette, etc.).	Environnement réel dans lequel se superposent des informations ou des objets virtuels en 3D, visible depuis un casque ou des lunettes ouvertes. Se situe à mi-chemin de la réalité virtuelle et augmentée.

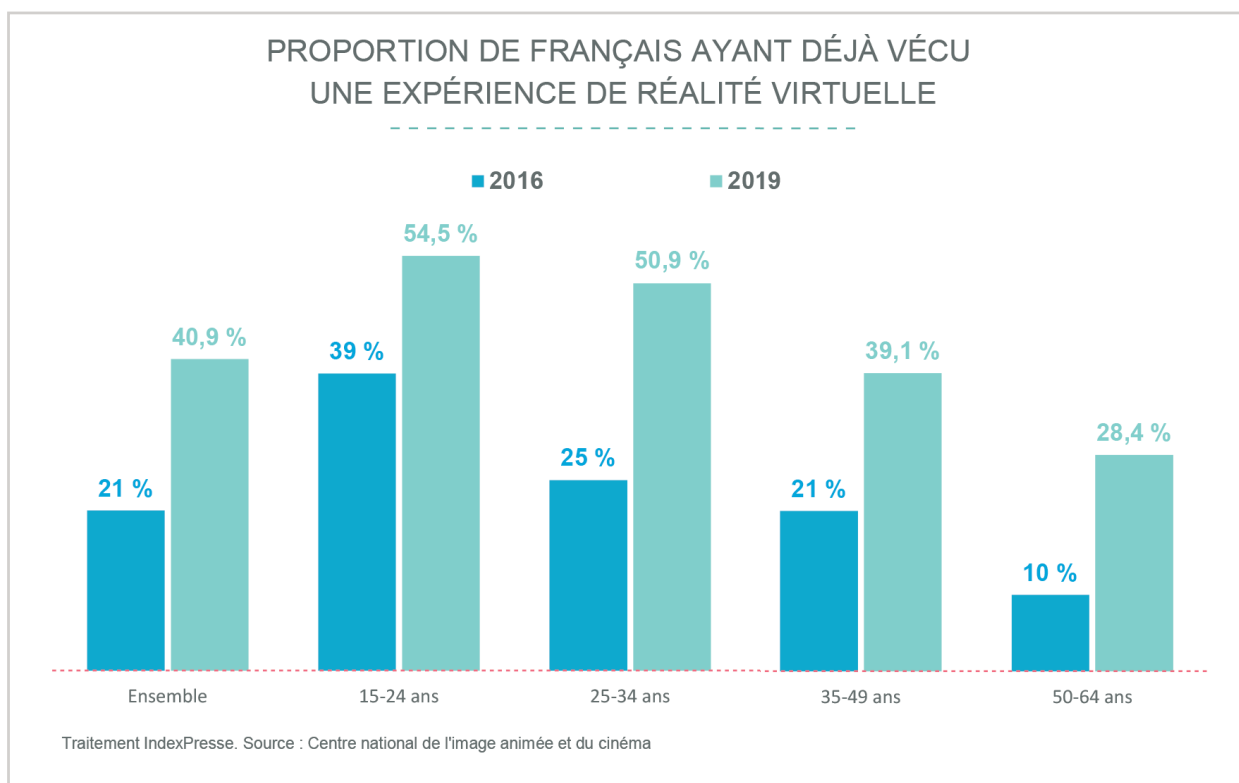
Traitement IndexPresse. Source : *Les Échos*, Artefacto

Des consommateurs de plus en plus concernés sur un marché finalement amené à croître

Selon une étude menée en 2019 par le Centre national du cinéma et de l'image animée (CNC), **40,9 % des Français avaient déjà testé la réalité virtuelle en 2019, soit une proportion doublée par rapport à 2016**. Les 15-24 ans restent les plus expérimentés dans le domaine, mais les progressions se révèlent davantage significatives sur l'ensemble des autres tranches d'âge. Un tiers des utilisateurs totaux ont recours à la VR au moins une fois par mois. Les 35-49 ans apparaissent comme les plus concernés par cette fréquence élevée, avec 14,8 % d'utilisateurs mensuels.

En termes d'usages, le divertissement demeure le cadre d'expérience principal : 40,9 % des personnes interrogées ont testé la réalité virtuelle au travers d'un jeu vidéo, 30,3 % pour vivre des sensations fortes, et 19,6 % pour regarder un film. Les autres services commencent toutefois à se répandre auprès des utilisateurs, puisque

15 % se sont servis de la VR pour découvrir une destination touristique, et 8,4 % pour visiter un appartement. L'étude révèle également **un taux de satisfaction conséquent suite à ces expériences**, avec 93,7 % du public très satisfait ou satisfait. Les sondés s'accordent sur le fait que ces expériences immersives constituent une nouvelle façon d'aborder la culture et les loisirs, à 92,8 %, permettent de se sentir ailleurs, dans un autre monde, à 89,3 %, et offrent de nouvelles possibilités d'accessibilité à des activités culturelles et de divertissement, à 85,6 %. Pour 93 % des personnes ayant testé la VR, cette technologie est amenée à se développer à l'avenir. Le CNC conclut son étude en mettant en avant **"une notoriété et des usages de la réalité virtuelle en progression"**. L'organisme note également la présence d'un "réservoir de public pour les expériences immersives".



Cet intérêt concret s'exprime aussi dans le monde professionnel. 40 % des industriels français au chiffre d'affaires supérieur à 500 000 euros avaient déjà déployé des solutions de réalité virtuelle ou augmentée en 2019, d'après le Baromètre de la performance industrielle établi par KPMG et *L'Usine Nouvelle*. Cette technologie s'avère ainsi plus répandue que l'Internet des objets, l'intelligence artificielle, les chatbots ou la blockchain. **Cette démocratisation constitue un point crucial pour l'évolution du secteur**, comme le défend Tush Shute, directrice VR chez Futurewei, filiale américaine du groupe chinois Huawei : "L'adoption par les utilisateurs des modes d'interaction de la réalité augmentée ou virtuelle montre que la technologie et les usages sont réunis et forment le prérequis nécessaire à l'accroissement des marchés". Cette utilisation de plus en plus courante incite les consommateurs à **dépenser davantage dans le secteur et permet d'initier l'essor du marché**. En France, les ventes de casques de réalité virtuelle et augmentée devraient connaître une croissance exponentielle. De 60 000 unités en 2015, elles devraient atteindre 330 000 en 2019 puis franchir le million en 2022. La diversification des usages participe grandement à cette envolée, affirme Alexis Macklin, analyste pour le cabinet Greenlight Insights : "Les consommateurs se procurent des casques en fonction de l'utilisation qu'ils souhaitent en faire. Par conséquent, le contenu est un facteur très important dans la décision d'achat."

Après plusieurs déconvenues durant la première moitié des années 2010, le marché de la réalité virtuelle et augmentée semble donc **avoir identifié les clés nécessaires à son développement**. Les

acteurs ont compris que **l'expansion n'aurait lieu que sur le long terme**, en multipliant les possibilités offertes par cette technologie et en l'implantant aussi bien auprès des particuliers que des professionnels. En 2015, peu après le rachat d'Oculus, Mark Zuckerberg, fondateur et dirigeant de Facebook, soutenait déjà cette vision : "Je ne pense pas qu'on puisse réduire la trajectoire de la VR de dix à cinq ans. Je pense que ça va prendre dix ans. L'analogie que j'utilise toujours, c'est que les premiers smartphones sont sortis en 2003, le Blackberry et le Palm Treo. Et il a fallu dix ans pour arriver à un milliard d'unités. [...] Si nous pouvons être sur une trajectoire similaire pour l'AR et la VR, alors je serais satisfait. [...] Je demanderais à **la communauté des investisseurs de faire preuve de patience**." Le cabinet Gartner établissait un constat similaire en 2016 en se basant sur son "hype cycle", une courbe d'analyse représentant les cycles technologiques. La réalité virtuelle et augmentée traversait alors une phase de "désillusion" et paraissait avoir besoin de cinq à dix ans pour rencontrer l'approbation générale. En 2020, ce constat semble se réaliser puisque le marché mondial est enfin amené à prendre de l'ampleur dans les prochaines années. Évalué à 27 milliards de dollars en 2018 par l'Institut IDC, **il pourrait atteindre 80 milliards de dollars en 2025** selon Goldman Sachs. *Les Échos*, en se basant sur diverses études, évoque un marché qui avoisinerait les 100 milliards de dollars entre 2025 et 2030. **La valeur du secteur pourrait ainsi tripler voire quadrupler en une décennie**, soutenue par le renouveau des technologies et la diversification des usages. Les efforts de certains pays pour accélérer le développement du domaine entretiennent aussi ce renouveau.

**80 milliards
de dollars**

La valeur du marché mondial
de la réalité virtuelle et
augmentée en 2025 selon
Goldman Sachs, contre
27 milliards en 2018.

Des implications nationales susceptibles de favoriser la progression du marché

La Chine mène la course aux politiques gouvernementales

“Nous ne pouvons pas sous-estimer les effets géopolitiques sur l’industrie. Des gouvernements très favorables, comme ceux de la Chine, sont associés à des courbes d’adoption plus prononcées”, explique en 2019 Clifton Dawson, dirigeant de Greenlight Insights. **La Chine apparaît en effet comme l’un des moteurs principaux du marché** en compagnie des États-Unis. Elle pourrait s’accaparer le statut de numéro un planétaire durant la décennie à venir. Dans un article intitulé “Comment la Chine pourrait devenir le leader mondial de la réalité virtuelle”, paru en novembre 2018, le média *Outthere* – dépendant de thecamp, campus international dédié à l’innovation et basé en Provence – défend cette théorie. Grande consommatrice de smartphones et très familière du commerce électronique, deux segments que la réalité augmentée et virtuelle impacte, **la population chinoise semble être l’une des plus réceptives à cette technologie**. Le gouvernement a fait de la “réalité étendue” un relais de croissance économique majeur dans son plan quinquennal de 2016, aux côtés de l’intelligence artificielle. “La VR/AR est littéralement – et officiellement – traitée comme une priorité nationale” assure Annika Steiber, directrice du cabinet de conseil Management Insights. Pour s’imposer comme la référence sur ce secteur, le pays asiatique compte sur les actions de ses nombreuses start-up et sur le dynamisme des BATX (Baidu, Alibaba, Tencent, Xiaomi), équivalents chinois des GAFA, tant sur les équipements que sur les contenus. Leurs projets sont soutenus par **des fonds d’innovation nationaux et le financement accru de la recherche-développement**. La Chine prévoit même la construction de “villes VR”, qui accueilleraient une multitude d’entreprises spécialisées dans ce secteur et intégreraient les fonctionnalités virtuelles dans tous les services urbains et quotidiens. L’ardeur chinoise

à développer la réalité virtuelle est synonyme de nombreuses opportunités pour les acteurs du secteur, même si le gouvernement cherche avant tout à faire émerger des entreprises nationales pour concurrencer les firmes américaines. “La Chine protège ses marques locales, ce qui complique la tâche aux marques occidentales qui cherchent à pénétrer le marché chinois” détaille *Méta-Media*, blog collectif dépendant de France Télévisions.

Pour *L’Usine digitale*, la Chine est amenée à prendre la tête du marché mondial en 2021, en surpassant les États-Unis. Ces derniers occupaient toujours le haut du classement en 2019, avec 3 millions de casques vendus sur leur territoire, mais leur taux de croissance sur ce secteur se révélait déjà inférieur à celui enregistré en Chine. À l’opposé de son concurrent asiatique, les États-Unis ne possèdent pas de plan national destiné à soutenir l’expansion de ce segment. La position du pays est principalement due aux innovations technologiques émanant de ses multinationales, notamment les GAFA et les constructeurs informatiques. Ils ont permis à l’Amérique du Nord de maintenir son statut de meneur du secteur ces dernières années, mais la dynamique serait donc amenée à changer. *Méta-Media* conseille d’ailleurs aux créateurs de contenus VR et AR “d’évaluer la possibilité d’étendre leur travail de développement au-delà des grandes marques nord-américaines dans l’optique d’accéder à de plus grands marchés qui sont actuellement inexploités ou sous-exploités”. Certaines **politiques gouvernementales incitatives offrent ainsi des opportunités sur de nouveaux territoires** pour les fabricants et concepteurs de produits en lien avec la réalité virtuelle et augmentée. Au Royaume-Uni, le programme d’innovation *Audience for the Future* soutient plusieurs projets de recherche et différents industriels : “Les nouvelles technologies immersives telles que la réalité virtuelle, augmentée et mixte, changent notre façon de

vivre le monde qui nous entoure – divertissement, sport, musées, magasins et salles de classe. Ils modifieront fondamentalement les produits et services au cours des 20 prochaines années et transformeront notre expérience du monde.” Plus de 20 millions d’euros avaient déjà été déboursés début 2019 dans le cadre de cette aide publique. En Corée du Sud, le gouvernement a lancé en 2016 un programme d’investissement de 320 millions d’euros sur quatre ans, destiné à renforcer la compétitivité du pays dans les technologies VR et AR. Il a notamment permis l’inauguration du KOVAC, *Korea Virtual Reality - Augmented Reality Complex*, un établissement qui abrite les bureaux de plusieurs entreprises spécialisées et centres de recherche et d’expérimentation. Présentant une population aussi enthousiaste que les Chinois concernant les nouvelles technologies, ainsi qu’un nombre considérable de constructeurs informatiques, la Corée du Sud s’impose donc peu à peu comme un acteur phare sur le marché de la réalité virtuelle, affirme l’Institut GfK dans un rapport paru en 2018.

La France plus en retrait, sans être inactive pour autant

Contrairement à d’autres innovations technologiques, la réalité virtuelle et augmentée ne bénéficie pas de mesures spécifiques de soutien en France. Aucun plan national ou fonds d’investissement dédié n’a été mis en place. La thématique n’est toutefois pas entièrement oubliée par les pouvoirs publics et **plusieurs initiatives existent pour inciter au développement de ce marché dans l’Hexagone**. Le Centre national du cinéma et de l’image animée propose ainsi, sur le volet de la création de contenus, un Fond d’aide aux expériences numériques, visant les “œuvres audiovisuelles innovantes fondées sur une demande de création interactive et/ou immersive”. Plus de 700 000 euros de subventions ont ainsi été versés en décembre 2019 à un ensemble d’artistes et de sociétés de production audiovisuelle, pour un total estimé à 10 millions d’euros depuis 2015. Le secteur s’avère également éligible aux aides et projets mis en place par les organismes nationaux (Business France,

Banque publique d’investissement, etc.) dans le cadre de programmes d’investissement, tels qu’Investissements d’avenir ou la FrenchTech. En septembre 2018, Business France et la Direction générale des entreprises proposaient par exemple à plusieurs firmes françaises de réalité virtuelle et augmentée un programme d’accélération du développement à l’international. Les sociétés concernées ont bénéficié d’un accompagnement personnalisé pendant huit mois et ont effectué un voyage au Japon afin de rencontrer les grands industriels nippons du domaine.

Si la dynamique hexagonale paraît moins forte sur ce marché que pour d’autres innovations technologiques, **elle existe malgré tout et contribue à l’essor mondial**. En parallèle, le déploiement de politiques plus avancées dans certains pays, notamment la Chine, incite le marché à décoller et permet aux entreprises de présenter des ambitions internationales, même si chaque nation tente en priorité de faire naître des champions locaux. La présence de la réalité virtuelle et augmentée dans l’espace gouvernemental confirme ainsi **sa place à part entière dans l’écosystème technologique actuel**.

L’AFRV, ORGANISATION FRANÇAISE DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE

Une association professionnelle, l’AFRV, Association française de réalité virtuelle, augmentée, mixte et d’interaction 3D, existe en France depuis 2005. Elle tente de “fédérer la communauté française, académique et industrielle autour de ces thèmes”, tout en voulant “la faire reconnaître par les institutions françaises, européennes et internationales”. Regroupant dans son conseil d’administration des laboratoires, centres de recherche et entreprises, l’association organise tous les ans les Journées AFRV, réunissant les différents acteurs du secteur afin de présenter les avancées technologiques et de débattre de l’avenir du marché.

Des multinationales aux start-up, une multitude d'acteurs engagés

Les grands acteurs technologiques investissent et adaptent leurs stratégies

Dans un rapport dédié datant de 2016, le Conseil supérieur de l'audiovisuel notait déjà "une multiplication de plus en plus rapide d'initiatives (matériel/logiciel) de différents types d'acteurs (fabricants de matériel comme Microsoft, HTC, Apple ; 'pure players' comme Google ou Facebook ; éditeurs de jeux vidéo comme Valve ; studios comme Disney et Fox ; ou plus près de nous, fournisseurs d'accès Internet comme Orange...)". **Les leaders mondiaux de l'industrie électronique ou numérique s'intéressent ainsi à ce marché** et trustent petit à petit ses différents segments. "Hormis si vous avez une technologie révolutionnaire qui permet de se projeter dans un univers en VR sans casque et qui ne donne pas la nausée, je pense que le marché est déjà encombré par les grands", confirmait dès 2017 Robert Codron, expert en réalité virtuelle interrogé par *Les Cahiers de l'innovation*. Ces puissants groupes n'hésitent pas à se servir de leurs moyens financiers conséquents, en **répétant notamment les opérations de croissance externe**. Facebook avait déboursé deux milliards de dollars dès 2014 pour racheter la start-up américaine Oculus, l'une des pionnières de la réalité virtuelle. Cette technologie représente la "Next big thing de la high-tech" pour Mark Zuckerberg, relaie *Les Échos*. Apple se tourne également vers les acquisitions pour se positionner dans le secteur. "Son appétit pour la réalité augmentée commence à se voir : c'est au moins son huitième rachat dans le secteur au cours de ces dernières années", indiquait le journal *Les Échos* en octobre 2019 suite à l'opération menée sur la start-up britannique iKinema, spécialisée dans la capture de mouvement. D'après Grégory Maubon, consultant et président de l'Association pour la

promotion de la réalité augmentée, "l'entreprise récupère **l'ensemble des briques matérielles et logicielles nécessaires pour mettre en place son écosystème**. Cela évite de réinventer la roue en interne et surtout de contourner des brevets." D'autres grands noms optent pour cette stratégie afin d'étoffer leurs services, comme le japonais Sony. Axé sur la réalité virtuelle dans les jeux vidéo, il a racheté à l'été 2019 le studio Insomniac Games, réputé pour avoir opéré le virage VR. "Sony pourrait ainsi profiter de l'expérience de son studio pour mettre au point des jeux dédiés au PlayStation VR", avance *Réalité-Virtuelle*. Sans aller jusqu'à l'acquisition, la stratégie peut se limiter à **soutenir financièrement d'autres sociétés**. La start-up américaine Magic Leap, l'une des rares à concurrencer les mastodontes sur le segment de l'équipement matériel, a levé 2,6 milliards de dollars depuis sa création en 2011. Google, Alibaba ou encore Warner Bros comptent parmi les investisseurs ayant participé aux huit levées de fonds consécutives. Ils prennent ainsi position aux côtés d'entreprises prometteuses, dont les technologies et services novateurs dynamisent le marché et étoffent l'offre.

La réalité virtuelle devient également la priorité de certaines entreprises de taille. Le groupe d'origine taïwanaise HTC "se projette complètement dans le monde virtuel", un marché "aux possibilités presque infinies" annonce Yves Maître, nouveau dirigeant principal de l'entreprise depuis septembre 2019. Après avoir vendu la majorité de son activité de smartphone à Google en 2017 pour 1,1 milliard de dollars, HTC se devait de trouver de nouveaux relais de croissance pour compenser le recul de son chiffre d'affaires de plus de 30 % et la division par 30 du prix de son action

MAGIC LEAP, LES DIFFICULTÉS D'UNE START-UP COMPARÉ AUX GÉANTS TECHNOLOGIQUES

Active dans le secteur de la réalité virtuelle et augmentée depuis le début des années 2010, la start-up américaine Magic Leap a longtemps entretenu le mystère autour de ses activités. Ses promesses technologiques lui ont cependant permis de lever des milliards de dollars auprès d'investisseurs mondiaux. Ce n'est qu'en 2018 qu'elle a finalement introduit son innovation majeure, les Magic Leap One, des lunettes de réalité mixte visant notamment le monde professionnel. Les ventes n'ont toutefois pas été à la hauteur des ambitions de l'entreprise, avec seulement 6 000 exemplaires distribués dans les six mois ayant suivi sa sortie, contre 100 000 espérés, et plusieurs critiques émises par les utilisateurs sur la qualité des prestations proposées. Cet échec a provoqué un coup d'arrêt brutal dans la progression de l'entreprise. Contrairement à ses concurrents sur le segment de l'équipement technologique, Magic Leap reste une start-up qui ne compte pas de ressources financières annexes pour absorber un tel choc. Après avoir licencié une partie de ses employés, elle s'est donc résolue début 2020 à s'ouvrir à une prise de participation, voire à une acquisition menée par un acteur externe.

en Bourse. Il compte **se relancer en misant sur la réalité virtuelle**, encouragé dans sa démarche par la démocratisation de la 5G et par les avancées technologiques sur les casques virtuels et le contenu connexe, détaille *Le Monde*. Yves Maître aimerait "faire de HTC le leader mondial de la réalité virtuelle en 5G, en développant des gammes de produits innovants", pour initier le redressement de la firme. Afin d'y parvenir, HTC adapte sa stratégie à ce marché en construction. La firme accélère par exemple sur la recherche-développement. Elle a ainsi dévoilé début 2020 son projet Proton, dont l'objectif est de concevoir un casque moins compact, plus épuré et confortable à porter, tout en améliorant ses caractéristiques techniques. Elle multiplie aussi les partenariats pour renforcer sa présence auprès du grand public et se faire connaître davantage. En 2019, un accord avec Mozilla Firefox a été trouvé pour que Firefox Reality, déclinaison en VR de Firefox, devienne le navigateur internet par défaut des casques HTC Vive. Ce modèle avait été conçu en partenariat avec Valve, éditeur et distributeur américain de jeux vidéo, qui possède notamment le plus important magasin en ligne de jeux sur PC, Steam. "Les ventes des casques HTC pourraient

être conditionnées par des partenariats comme celui-ci", souligne *Siècle Digital*.

Sur ce secteur encore jeune, **les alliances entre ces grands groupes constituent en effet des moyens efficaces pour optimiser ses opérations de recherche et accroître la visibilité de ses produits**. Dès 2017, Microsoft, dans le cadre de l'expansion de sa plateforme *Windows Mixed Reality*, collaborait avec plusieurs spécialistes de l'électronique comme Dell, Asus, Lenovo ou HP pour la fabrication de ses casques. L'année suivante, Facebook obtenait un accord avec Samsung pour que les utilisateurs du Gear VR, le casque de Samsung, puissent accéder facilement au réseau social et à ses diverses applications virtuelles depuis cet équipement. Fin 2019, Apple a fait appel à Valve pour le développement de ses *Apple Glass*, des lunettes de réalité mixte. Selon le quotidien spécialisé *Digitimes*, les équipes de Valve vont "aider Apple à accélérer le développement de l'architecture système des *Apple Glass* et du design de son interface". Pour toucher le public chinois avec ses applications AR et VR, Google est de son côté partenaire du spécialiste asiatique de l'électronique Xiaomi.

Les start-up se démarquent et s'imposent comme des partenaires idéaux

Si le volet hardware de la réalité virtuelle et augmentée, trusté par les grandes firmes technologiques, semble difficile à conquérir pour les start-up, **les services connexes paraissent plus accessibles et porteurs d'opportunités pour des entreprises innovantes**. "Dans les marchés de niche mais aussi et surtout dans la fourniture de contenus, il y a une carte à jouer. [...] Celui qui fournira une solution pour faciliter la création de contenu sera comme celui qui a fourni aux imprimantes 3D le fil qui a permis de faire des objets imprimés. Il sera indispensable, indissociable et connaîtra le succès", prédit Robert Codron, expert en VR, dans *Les Cahiers de l'innovation*.

Bpifrance Le Hub, plateforme de la banque publique d'investissement française, confirme que "mis à part les casques, les calculateurs et les moteurs, qui sont des segments essentiellement dominés par de grands noms étrangers, les start-up françaises s'emparent du hardware de niche, du software et des prestations de services". De plus, le marché ayant pris conscience du potentiel de la cible professionnelle, les usages de la VR et de l'AR sont amenés à se multiplier, ce qui **ouvre des portes supplémentaires à de nouveaux services portés par des jeunes pousses**. "Les créateurs de contenus de VR ont à peine effleuré la surface lorsqu'il est question de la diversité des expériences pouvant être proposées", confirme *Meta-media*.

Certaines start-up décident de **se concentrer sur les services et innovations dédiés à un secteur d'activité précis** : réalité virtuelle et augmentée au service du divertissement, de l'immobilier, de l'aménagement intérieur, du tourisme, de la formation professionnelle, etc. "Nous sommes des experts de la 3D et de la réalité augmentée dédiées au secteur de l'ameublement et de l'aménagement", avance par exemple la société

française Innersense, qui peut ainsi se focaliser sur une technologie précise et des clients aux attentes similaires. La start-up tricolore SmartVR Studio, originellement active dans l'immobilier, l'événementiel ou le jeu vidéo, s'est finalement focalisée dans le dernier secteur cité afin de concentrer ses efforts sur un seul segment et **d'acquérir une réputation de spécialiste**. Fin 2019, l'entreprise a même modifié son nom commercial pour affirmer son nouveau positionnement. Elle se présente désormais sous l'appellation EVA, Esports Virtual Arenas.

A contrario, d'autres start-up décident de **cibler un large public en mettant au point des prestations accessibles au maximum de clients**.

"Nous nous positionnons comme le Wordpress de la 3D", indique ainsi Opuscope, société française créée en 2016. Son application, Minsar, permet de générer et gérer des expériences immersives. *L'Usine digitale* rapporte qu'Opuscope vise en priorité les agences de création graphique, mais toute entreprise intéressée pour communiquer à l'aide de la réalité augmentée représente aussi un prospect potentiel pour l'avenir. Spécialiste des technologies VR, la start-up nantaise Realitim développe également ses services et domaines d'intervention. Active dans la création d'outils de réalité virtuelle sur mesure, l'organisation et l'animation d'événements professionnels, ou encore la distribution et l'intégration de solutions logicielles de réalité virtuelle, ce large panel d'offres lui permet de **se construire une réputation plus rapidement**, tout en prouvant la diversité d'utilisations possibles à de futurs clients. "On est une start-up qui a été créée en avril 2018, on a vraiment besoin de faire connaître nos offres et nos produits. On est de plus sur des technologies qui sont très innovantes, donc beaucoup d'entreprises ne connaissent pas

345

Le nombre de start-up immatriculées en France actives dans la réalité virtuelle et augmentée, selon le recensement de Bpifrance Le Hub début 2019.

les possibilités qu'offrent la réalité virtuelle et ses différents usages", expliquait en 2019 Arthur Devouges, fondateur de Realitim.

Trouver des partenaires commerciaux ou technologiques s'avère ensuite décisif pour le développement de ces start-up afin d'intégrer le marché et de prouver la plus-value de leurs solutions. La société hexagonale HypnoVR, qui travaille sur l'hypnose médicale en réalité virtuelle, soulignait "l'étape clé" que constituait sa collaboration avec le groupe Vivalto Santé, finalisée en novembre 2019, ajoutant que

"ce partenariat va permettre de rapidement valoriser les bénéfices de l'hypnose médicale via HypnoVR". Pour les Éditions Animées, une start-up à l'origine de livres de coloriage augmentés, sa rentabilité est avant tout due aux partenariats qu'elle a pu établir avec le monde professionnel, relève le quotidien *Les Échos*. Le prix de vente de ses produits serait trop élevé si elle ne s'adressait qu'au grand public, mais les collaborations avec d'autres entreprises où elle déploie ses prestations lui permettent de développer son activité. Des **opérations entre start-up se révèlent également**

Un marché en quête de conseils et d'accompagnement

La jeunesse du marché et les inconnus technologiques qu'il continue de soulever donnent aux acteurs du conseil et de l'accompagnement l'opportunité de développer leur activité dans ce secteur. Le groupement VR Connection, qui regroupe 80 adhérents, se fixe comme objectif de "développer l'activité, mutualiser les contenus et valoriser la propriété intellectuelle de la filière immersive" en France. Sélectionné par le Secrétaire général à l'Investissement et la Banque publique d'investissement pour structurer la filière nationale des technologies immersives, il accompagne les entreprises en quête de conseils dans ces domaines et les redirige vers les experts appropriés présents parmi ses adhérents. Labellisé par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, le centre de ressources technologiques CLARTE, spécialisé dans la réalité virtuelle et augmentée, veut de son côté s'affirmer comme un "accélérateur technologique" au service du monde professionnel. Il accompagne ses clients dans leurs projets concrets, leurs programmes de recherche, leurs transferts technologiques, etc. Plusieurs grands groupes ont déjà fait appel à ses services, notamment Renault, Vinci Construction ou les Chantiers de l'Atlantique. D'autres cabinets français spécialisés investissent le marché comme Hyperfiction, une agence de conseil et de développement au service des projets immersifs de ses clients.

Des lieux de tests émergent également, pour offrir aux sociétés des endroits dédiés où expérimenter leurs systèmes virtuels ou augmentés avant la mise en application sur le terrain. À Paris, l'espace Le Pavillon, dépendant de la start-up Antilog, est positionné sur ce service. Les clients sont accompagnés dans leurs projets et peuvent expérimenter sur place plusieurs usages. Le Pavillon les aide ensuite pour mettre en place ces innovations dans l'entreprise, et peut également prendre en charge la formation des formateurs en interne. Dans le Nord, à Tourcoing, le TORE (*The Open Reality Experience*) constitue un autre lieu prisé pour explorer les possibilités des réalités immersives. Rattachée à l'Université de Lille et au CNRS, cette infrastructure accueille des laboratoires de recherche, des écoles et des start-up, indique le magazine *Sciences et Avenir*. Ses pièces fermées, dont les murs et les sols sont des écrans, couplées à des dispositifs multimédia high-tech, font du TORE un lieu d'expérience idéal. Les start-up y viennent en nombre puisque "dès l'origine, il a été convenu qu'elles bénéficient gratuitement d'un transfert technologique de la part du pôle de recherche SCV (science et cultures du visuel) en échange de l'hébergement tout aussi gratuit de ce dernier pendant dix ans".

Les cabinets d'avocats et spécialistes du droit bénéficient aussi d'opportunités vis-à-vis du droit de la réalité virtuelle, toujours en construction. Le cabinet Lexing Alain Bensoussan Avocats propose par exemple son expertise juridique et technique dans ce domaine, de même que PCS Avocats, initialement focalisé sur le droit des affaires appliqué aux nouvelles technologies.

envisageables pour grandir plus rapidement, comme l'ont démontré Bear et SnapPress. Ces deux jeunes sociétés françaises évoluant sur le même segment, la réalité augmentée au service de l'imprimé, ont fusionné en 2019 pour donner naissance à Argo. Ce rapprochement a permis d'enrichir l'offre de services puisque les deux entreprises ont mis en commun leurs technologies. L'Usine digitale évoque la naissance d'"un poids lourd sur le marché de la réalité augmentée pour

l'imprimé", qui présente désormais des ambitions internationales, notamment en Amérique du Nord.

En parallèle de ces alliances, les levées de fonds demeurent un moyen privilégié par les start-up dans leur processus de développement. Elles augmentent leur capital tout en nouant de premiers contacts avec des investisseurs, fonds financiers ou futurs partenaires commerciaux.

EXEMPLES DE LEVÉES DE FONDS RÉALISÉES PAR DES START-UP FRANÇAISES DEPUIS 2019

Nom	Activité	Montant levé	Investisseurs
Opuscope	Solution de création, de gestion et d'hébergement d'expériences immersives	3 millions d'euros	Bièvre Epargne
Argo	Transformation des documents imprimés en ressources numériques augmentées	2 millions d'euros	Prenant, Groupe Revue Fiduciaire
EVA (SmartVR Studio)	Salles de jeu et d'e-sport en réalité virtuelle	2 millions d'euros	Trust Esport
Hootside (Augmenteo)	Création de jeux et applications mobiles en réalité augmentée	1,6 million d'euros	Finovam Gestion, Nord France Amorçage, Nord Capital Investissement, Bpifrance, diverses banques
Meshroom VR	Solutions de visualisation virtuelle pour l'industrie	1,5 million d'euros	Aquiti, Irdie Fadièse
Simango	Formations hospitalières en réalité virtuelle	1,2 million d'euros	West Web Valley, Breizh Up, divers business angels
C2CARE	Applications thérapeutiques et sanitaires en réalité virtuelle	1 million d'euros	Creazur, Olbia Invest, divers business angels
Immersive Factory	Formations sur l'hygiène, la sécurité au travail et l'environnement en réalité virtuelle	1 million d'euros	WaterStart Capital
KineQuantum	Édition de logiciels de rééducation en réalité virtuelle pour les praticiens kinésithérapeutes	1 million d'euros	Square Capital, Angyal, Altana Investissements, divers investisseurs privés
Bloc in Bloc	Maquettage numérique en réalité augmentée pour le secteur du bâtiment	550 000 euros	Rector, Saretac

Traitement IndexPresse.

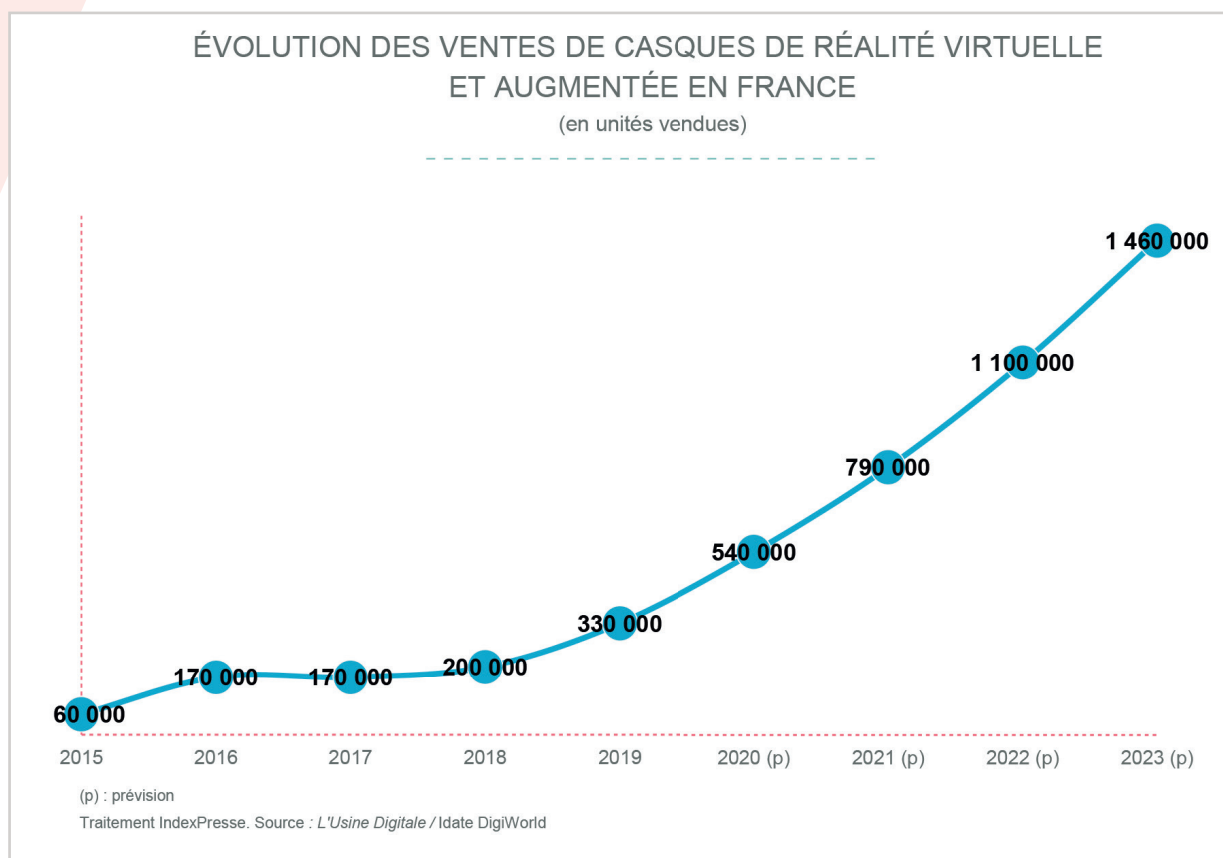
CONQUÉRIR LE GRAND PUBLIC

La réalité virtuelle et augmentée réinvestit l'industrie du jeu vidéo

Le segment du casque en croissance, dominé par de grands constructeurs

La réalité virtuelle au sein du marché du jeu vidéo oscille de façon imprévisible. L'année 2018 avait été marquée par un ralentissement de 30 % en France. Mais cette contre-performance a été compensée dès l'année suivante: **le marché a**

progressé de 32 % en 2019, selon une étude menée par le think tank Idate DigiWorld publiée fin 2019. Les estimations chiffrées de cette étude prévoient que **330 000 casques de réalité virtuelle** seraient écoulés en France au cours de



l'année. Ce segment témoigne du dynamisme récent du marché de la réalité virtuelle. En 2015, 60 000 casques seulement avaient été vendus, soit une hausse en volume de 550 % en quatre ans. Cette tendance devrait se poursuivre. Selon Idate DigiWorld, il est plausible que **le million d'unités vendues en France soit atteint en 2022.**

Cependant, l'Hexagone n'est pas la force motrice de ce secteur. En 2019, 8,5 millions de casques ont été achetés à l'échelle mondiale, dont 3 millions uniquement aux États-Unis, le pays qui domine largement le marché. L'hégémonie américaine semble néanmoins sur le point d'être remise en cause, car le marché chinois connaît une croissance nettement supérieure à celle constatée outre-Atlantique (75,6 % contre 44,1 %). Les experts d'Idate avancent que, si la dynamique se maintient, **la Chine devrait devenir le premier consommateur mondial de casques de réalité virtuelle et augmentée en 2021.**

Une croissance globale du marché mondial se profile à court terme. Le volume des ventes devrait continuer à croître à un taux annuel moyen de presque 50 %, ce qui porterait le nombre d'appareils vendus à 113,9 millions d'ici à 2023. Le marché en valeur des casques s'annonce donc en expansion. Il est estimé en 2019 à 5,6 milliards d'euros, et semble en capacité d'atteindre 20,6 milliards d'euros en 2023, soit une croissance de 267,8 %.

La dynamique vertueuse des casques de réalité virtuelle dans l'industrie du jeu vidéo est portée par les fabricants d'équipements, en quête d'innovations pour démocratiser leurs produits. Ce segment est le théâtre d'une lutte d'influence entre l'américain Oculus, détenu par Facebook, et le japonais Sony. Ces deux acteurs ont investi le marché au même moment, en 2016, l'un avec l'Oculus Rift et l'autre avec le PlayStation VR. La concomitance de la commercialisation de leurs casques de réalité virtuelle a permis de confronter les résultats de ces deux marques qui ambitionnent de révolutionner l'usage du jeu vidéo. **La comparaison a plutôt tourné en faveur du casque**

de PlayStation, qui s'est détaché de la concurrence de son adversaire grâce à une plus grande accessibilité. En effet, l'Oculus Rift ne peut fonctionner que sur des ordinateurs aux capacités graphiques élevées, ce qui exclut de fait les joueurs occasionnels sur PC, qui possèdent une installation moins puissante. Le PlayStation VR s'utilise quant à lui avec la console PlayStation 4, qui séduit davantage les joueurs moins experts. **La clientèle potentielle s'est révélée plus élevée pour Sony que pour Oculus.** Le prix de commercialisation a également impacté l'écart entre les deux performances commerciales. L'Oculus Rift a été mis sur le marché en mars 2016 au tarif de 699 euros. Au mois d'octobre 2016, le PlayStation VR faisait son arrivée avec un prix de vente de 399 euros. **Cet écart de 300 euros ne pouvait pas se justifier par des degrés d'innovation différents,**

puisque les technologies et les composants utilisés étaient sensiblement identiques. Dans ces conditions,

les utilisateurs qui souhaitaient tester le jeu en réalité virtuelle ont privilégié le produit de Sony. Le cabinet d'intelligence de marché TrendForce a quantifié cette préférence en mesurant les ventes mondiales des deux marques durant l'année 2017. Sony a surclassé son rival, avec 1,7 million de casques de réalité virtuelle vendus, contre 700 000 pour Oculus. La tendance s'est maintenue en 2018, avec respectivement 2 millions et 900 000 exemplaires écoulés.

En mai 2019, les dirigeants d'Oculus ont commercialisé un nouveau produit plus séduisant pour le public de joueurs, l'Oculus Quest. L'avancée technologique de ce nouveau casque repose sur la présence d'une puce Qualcomm Snapdragon 835, qui permet une montée en gamme des composants hardware faisant fonctionner les jeux et applications. **Grâce à cette amélioration, l'Oculus Quest se transforme en un casque autonome, qui ne doit plus obligatoirement être relié à un ordinateur pour fonctionner.** Il dispose également d'une ludothèque intégrée, qu'il est capable d'exploiter sans l'utilisation d'un ordinateur puissant. Cette nouvelle stratégie vise une clientèle moins



experte, afin d'obtenir un meilleur potentiel commercial. Le prix du casque a été fixé à 449 euros, un prix psychologique accepté par les utilisateurs, puisque l'Oculus Quest a généré 5 millions de dollars de chiffre d'affaires lors de ses deux premières semaines de vente. En juillet 2019, la marque assurait que **le succès de son produit était tel que le processus de production peinait à suivre le rythme de la demande**. Olivier Godest, organisateur du salon Virtuality, a déclaré en marge de l'édition 2019 que "le modèle Quest d'Oculus tire le marché". En 2020, Oculus semble donc être en mesure de rattraper le retard accumulé sur son rival Sony. Ce dernier entend toutefois assurer la pérennité de sa position de leader. Lors d'une opération de communication réalisée le 6 janvier 2020, le groupe Sony a annoncé avoir vendu plus de 5 millions de casques depuis 2016. Par ailleurs, une seconde version de son PlayStation VR serait aussi en développement. Même si aucune date de commercialisation n'a été communiquée, ce nouveau casque sera probablement lancé à l'occasion de la sortie de la prochaine version de la console phare de Sony, la PlayStation 5, qui devrait être disponible pour les fêtes de fin d'année 2020.

Face à ces deux entités qui dominent le marché, d'autres fabricants tentent de se faire une place. Le Taïwanais HTC, plus connu pour ses smartphones, s'est lancé en 2016 avec le HTC Vive, un casque de réalité virtuelle haut de gamme destiné aux utilisateurs possédant un ordinateur hautement performant. Le prix élevé de ce casque (899 euros) explique en partie ses résultats ternes. Par ailleurs, la ludothèque accessible avec le HTC Vive a également déçu les utilisateurs, car **elle s'est révélée plutôt restreinte, avec des jeux n'exploitant pas pleinement les capacités graphiques du produit**. Les joueurs se sont donc détournés du HTC Vive, comme le prouvent les données du cabinet TrendForce: seulement 500 000 casques avaient été vendus en 2017 dans le monde, 600 000 en 2018. La marque a depuis essayé d'insuffler une nouvelle dynamique à son produit, en développant notamment plusieurs versions améliorées du HTC Vive, telles que Vive Pro, Vive Eye ou encore Vive Focus.

La société Valve s'est elle aussi lancée dans le développement de casques de réalité virtuelle à destination du jeu vidéo. Cette nouvelle activité s'ajoute à l'administration de la célèbre plateforme en ligne de distribution de jeux vidéo, Steam. Elle complète également le segment historique de Valve, à savoir le développement et l'édition de jeux. Le casque Valve a été commercialisé au mois de juillet 2019, soit trois ans après les lancements d'Oculus, Sony et HTC. Le groupe affirme avoir profité de cette période pour analyser les attentes et les opinions des utilisateurs, dans le but de créer un produit répondant **aux carences des autres casques du marché**. Valve souhaitait que son casque Index constitue l'évolution la plus aboutie dans le domaine du graphisme et de la puissance. Plusieurs promesses avaient été formulées, notamment l'élimination de l'effet de grille (c'est-à-dire la vision désagréable des lignes séparant les pixels) et la résolution de la gêne du flou de mouvement qui perturbe la qualité de l'image lorsque l'utilisateur se meut. Si ces problèmes ont bien été atténués, plusieurs testeurs professionnels ayant essayé le casque remarquant la persistance d'une gêne. Par ailleurs, un certain inconfort a également été perçu, et le câble reliant le produit à l'ordinateur complique les mouvements du joueur. Sam Machkovech, testeur pour le site Ars Technica, affirme: "L'Index n'est pas particulièrement plus léger que les autres casques [...] et j'ai ressenti un peu de chaleur pendant le test." Le Valve Index se positionne donc comme **un casque de bonne facture, ne satisfaisant toutefois pas les objectifs révolutionnaires exprimés lors de la phase de conception**. Il ne possède que quelques améliorations par rapport à ses aînés, alors que son prix de vente est nettement supérieur, puisqu'il s'élève à 1 079 euros. Les avis mitigés autour du casque de Valve ne l'empêchent pas de se vendre de façon correcte: plus de 43 000 exemplaires ont été écoulés lors du troisième trimestre 2019. Quelques mois plus tard, à la fin d'année 2019, les ventes avaient plus que doublé pour se stabiliser à 103 000 unités. SuperData, la filiale gaming du groupe Nielsen, estime que cette croissance est liée à la sortie au printemps 2020 d'Half-Life: Alyx, un jeu de tir à la première personne en VR développé par Valve, très attendu par la communauté de joueurs.

L'offre de jeu vidéo, un potentiel en développement

Les casques ne sont pas les uniques moteurs du développement de la réalité virtuelle au sein de l'industrie du jeu vidéo. Les jeux vidéo proposés par ces équipements connaissent une émulation qui semble séduire de plus en plus d'utilisateurs. Décrite comme faible à ses débuts en 2016, l'offre s'est considérablement étoffée depuis, quantitativement et qualitativement. Le dynamisme du secteur est alimenté par **de nombreux studios de développement indépendants**. Ces derniers possèdent de réelles marges d'action car le segment des jeux vidéo en réalité virtuelle n'est pas marqué par la domination de quelques grands producteurs, comme peut l'être le marché classique du jeu vidéo.

Cette amélioration conséquente de l'offre se répercute dans les performances commerciales des titres. En 2019, **106 jeux vidéo en réalité virtuelle sont parvenus à dépasser la barre du million de dollars de recettes au niveau mondial**, selon un rapport de l'investisseur Tipatat Chennavasini du VR Fund. Ce résultat s'avère remarquable pour la moitié d'entre eux, sachant qu'ils ont atteint ce palier en seulement un an. Les 7 jeux les plus vendus ont généré chacun plus de 10 millions de dollars. **Au total, le marché des jeux vidéo en réalité virtuelle a enregistré plus de 300 millions de dollars de chiffre d'affaires en 2019.**

Le plus grand succès commercial de l'année 2019 s'appelle Beat Saber. Le concept de ce jeu de rythme est devenu viral grâce à l'usage parfait des

fonctionnalités offertes par la réalité virtuelle. Ce jeu musical requiert des mouvements intenses, ce qui a séduit de nombreux joueurs. Il a enregistré un chiffre d'affaires record de 60 millions de dollars et a été vendu à plus d'un million d'exemplaires. Beat Saber a été développé par Beat Games, une société indépendante et de taille restreinte basée à Prague, qui était inconnue avant le succès de sa création. Le temps de l'indépendance est désormais révolu : Beat Games est entré dans le giron de Facebook, à travers Oculus, détenu par le groupe de Mark Zuckerberg. L'acquisition s'est concrétisée au mois de novembre 2019.

Le studio Beat Games n'est pas une exception. Un grand nombre de développeurs de jeux adaptés à la réalité virtuelle sont des petits acteurs ayant des budgets restreints. Cette apparente faiblesse n'est pas un handicap pour opérer sur ce marché. Le principe de la réalité virtuelle implique que les jeux soient pensés pour que l'expérience soit à la fois immersive et ergonomique. L'adaptation n'est pas toujours simple pour certains best-sellers produits par des studios de production importants. L'ensemble du mécanisme interne de ces jeux est à reprendre, engendrant des coûts financiers et humains qui peuvent rebuter. Quelques titres phares sont toutefois parvenus à effectuer leur transition vers la réalité virtuelle, comme Fallout 4, développé par Bethesda Softworks, Borderlands 2, édité par 2K Games, ou encore The Elder Scrolls V: Skyrim, en provenance lui aussi du studio Bethesda Softworks.

MARCHÉ

LE JEU VIDÉO, LE MARCHÉ DU DIVERTISSEMENT LE PLUS PROLIFIQUE

En 2019, selon l'étude menée par NewZoo, le chiffre d'affaires mondial de l'industrie du jeu vidéo a atteint 150 milliards de dollars. Cette performance économique dépasse les revenus combinés des industries de la musique, de la vidéo et du cinéma. La France est le septième marché mondial avec un chiffre d'affaires de 4 milliards d'euros en 2019. Elle est également un marché porteur de la production, grâce notamment au studio Ubisoft qui a réalisé en 2019 un chiffre d'affaires de 2 milliards de dollars.

TOP 20 DES JEUX DE RÉALITÉ VIRTUELLE AYANT LES CHIFFRES D'AFFAIRES LES PLUS ÉLEVÉS EN 2019

	Genre	Studio	Année de sortie	Chiffre d'affaires mondial estimé en millions de dollars	Plateforme de distribution
Beat Saber	Musique	Indépendant	2018	60	Toutes
Arizona Sunshine	FPS	Indépendant	2016	entre 10 et 60	Toutes
Job Simulator	Simulation	Indépendant	2016	entre 10 et 60	Toutes
The Elder Scrolls V : Skyrim VR	RPG	AAA	2017	entre 10 et 60	PSVR, PC
Superhot VR	FPS/Puzzle	Indépendant	2016	entre 10 et 60	Toutes
Moss	Plateforme	Indépendant	2017	entre 10 et 60	Toutes
Five Nights at Freddy's VR	Horreur	Indépendant	2019	entre 10 et 60	PSVR, PC
Until Dawn : Rush of Blood	Horreur	AAA	2016	entre 4 et 10	PSVR
Firewall Zero Hour	FPS	Indépendant	2018	entre 4 et 10	PSVR
Robo Recall	FPS	AAA	2016	entre 4 et 10	PC, Quest
Boneworks	FPS	Indépendant	2019	entre 4 et 10	Steam VR
Lone Echo	Aventure	AAA	2017	entre 4 et 10	Rift
Borderlands 2 VR	FPS	AAA	2018	entre 4 et 10	PSVR, PC
Elite Dangerous	Simulation	AAA	2016	entre 4 et 10	PSVR, PC
Fallout 4 VR	RPG	AAA	2017	entre 4 et 10	Steam VR
Blade and Sorcery	Action	Indépendant	2018	entre 4 et 10	PC
The Climb	Sport	AAA	2016	entre 4 et 10	Quest, Rift
Blood and Truth	FPS	AAA	2019	entre 4 et 10	PSVR
Asgard's Wrath	Action	AAA	2019	entre 4 et 10	Rift
Astro Bot Rescue Mission	Plateforme	AAA	2018	entre 4 et 10	PSVR

La mention "AAA" désigne les studios de développement avec des budgets élevés.

Le terme "FPS", *first person shooter*, s'applique à un jeu de tir à la première personne.

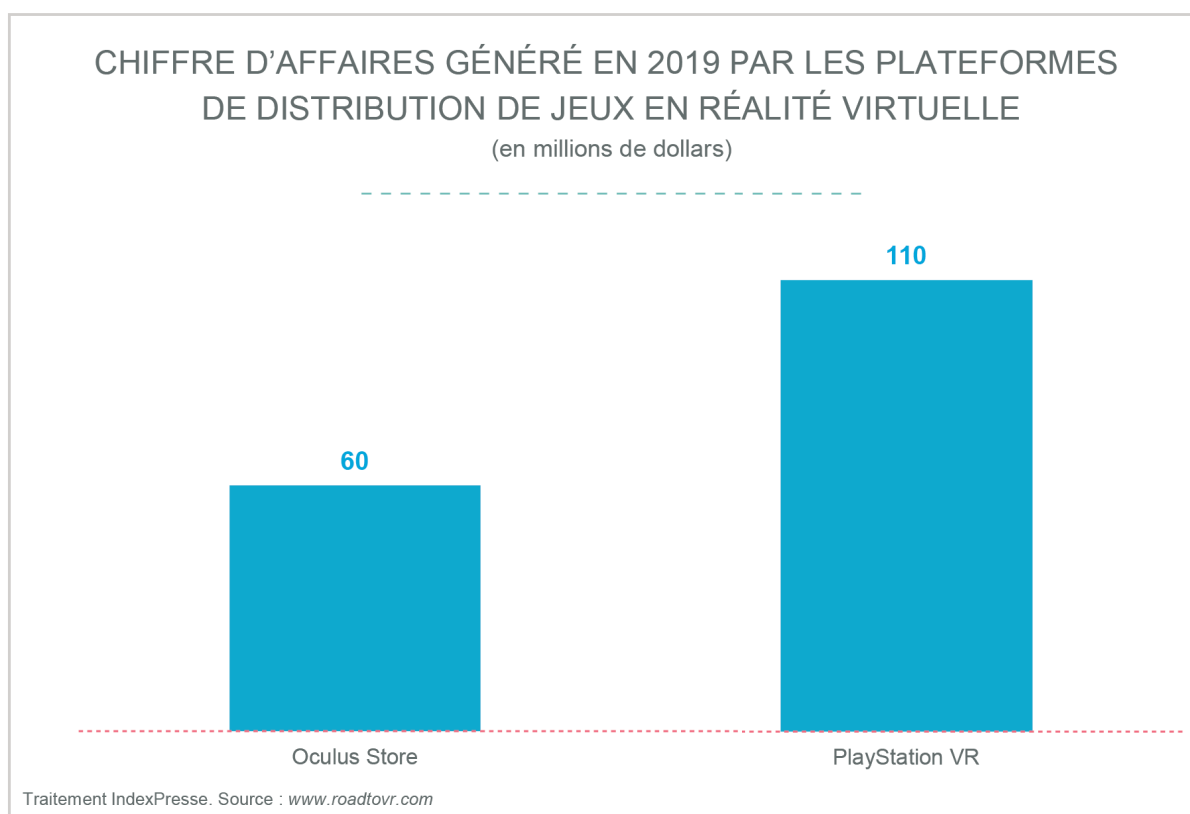
Le terme "RPG", *role playing game*, s'applique à un jeu où le joueur incarne un personnage qu'il fait évoluer.

Traitement IndexPresse. Source : www.roadtovr.com

La distribution dominée par un nombre restreint d'acteurs

La plupart des jeux sont diffusés sur **les trois plateformes Steam, Oculus et PlayStation Store**. Cette stratégie de commercialisation possède l'avantage de réduire grandement les coûts de marketing et de communication. Ces trois plateformes se partagent le marché mondial de la vente de jeux et logiciels en réalité virtuelle, qui s'est élevé en 2019 à 300 millions de dollars selon les estimations du site spécialisé Road to Vr. Elles possèdent des modèles stratégiques divergents. Dans ce trio, Oculus et PlayStation sont les deux opérateurs les plus dynamiques. Une certaine opacité caractérise les chiffres du distributeur Steam, qui entretient l'incertitude sur les performances de sa section réalité virtuelle. Il apparaît toutefois que ce développeur-distributeur possède un potentiel

certain, comme en témoigne la sortie d'Half-Life: Alyx. Ce jeu très attendu est dans un premier temps exclusivement distribué sur Steam suite à sortie le 23 mars 2020. Les joueurs éligibles sont ceux qui possèdent un casque compatible avec un PC, c'est-à-dire l'Index de Valve, le HTC Vive ou les casques Oculus. Les détenteurs d'un casque PlayStation VR ne pourront donc pas profiter du jeu à sa sortie. La société Valve se veut toutefois rassurante: elle envisage de développer une version d'Half-Life lorsque la PlayStation 5 sera commercialisée. Half-Life: Alyx est le troisième épisode d'une saga commencée en 1998 avec Half-Life, auquel était venu s'ajouter Half-Life 2 en 2004. Commercialisé au tarif de 49,99 euros, ce jeu a été disponible à l'international dès sa sortie.



Malgré l'exclusivité initiale réservée à Steam, Valve ne souhaite donc pas limiter la vente de ses jeux VR à sa seule plateforme par la suite. Elle les propose également à ses concurrentes plusieurs mois après le lancement officiel.

De son côté, la société Oculus s'est appuyée sur l'arrivée de son premier casque non-filaire pour remodeler son offre de jeux. Chaque casque de la marque possède désormais son propre catalogue adapté aux capacités du produit. L'Oculus Quest accueille ainsi des jeux incluant **plus de mobilité et sollicitant des capacités graphiques et de puissance moindres** que celles exigées par l'Oculus Rift, le modèle précédent. Cette nouvelle segmentation s'est révélée pertinente, puisqu'elle a donné lieu à une progression inédite des ventes de jeux sur les plateformes en ligne Oculus. Lors de sa convention Oculus Connect 6 en septembre 2019, la marque s'est félicitée **d'avoir franchi la barre des 100 millions de dollars dépensés sur l'Oculus Store depuis 2016**. La commercialisation de l'Oculus Quest a fortement contribué à la hausse de ce montant, puisqu'en quelques mois les ventes de contenus du casque nomade ont représenté plus de 20 millions de dollars.

Pour contrer son concurrent, Sony s'appuie sur le savoir-faire marketing et commercial provenant de ses consoles de jeux. La société a depuis une décennie développé une plateforme d'achat de jeux intégrée aux versions 3 et 4 de la PlayStation. La marketplace du PlayStation VR a donc été conçue en s'inspirant de l'organisation de ce PlayStation Store, **ce qui a entraîné une réduction**

DES DÉBUTS TONITRUANTS POUR HALF-LIFE : ALYX

"Half-Life : Alyx est à la fois la pépite qu'attendait la réalité virtuelle, mais aussi celle que la VR méritait", s'enthousiasme le site spécialisé *jeuxvideo.com* lors de son test du nouveau jeu de Valve. Vanté pour sa qualité, ce dernier a également réalisé un excellent départ en termes de chiffres de vente. Dix jours après sa sortie, 500 000 exemplaires avaient déjà été distribués ou commandés, faisant de ce titre le deuxième meilleur lancement de 2020 sur Steam, tous jeux confondus (VR ou non). Selon le service PlayTracker, en charge de suivre les chiffres de Steam, environ un tiers des ventes de casques Valve Index, soit près de 119 000 exemplaires, s'avèrent directement liées à la sortie d'Half-Life : Alyx.

des coûts de mise en place. Le dynamisme de la plateforme de Sony provient également de l'exclusivité de distribution de certains titres phares. Until Dawn et Firewall Zero Hour ne sont par exemple distribués que sur le Playstation VR. En 2019, la viralité de certains jeux comme Beat Saber a engendré **des revenus de 110 millions de dollars sur la plateforme**. Un montant inégalé, qui positionne encore un peu plus Sony comme le leader de la distribution de jeux vidéo en réalité virtuelle.

110 millions de dollars

Le chiffre d'affaires généré par la plateforme de distribution VR de Sony.

L'essor du divertissement hors domicile

Les salles de divertissement en réalité virtuelle, un petit marché appelé à s'intensifier

À l'époque des premiers lancements des casques de réalité virtuelle, les principales critiques concernaient le prix et la configuration de la pièce de jeu. Les produits étaient jugés trop chers, et les jeux en réalité virtuelle nécessitaient parfois un espace extrêmement large, trop vaste par rapport aux pièces de vie des joueurs.

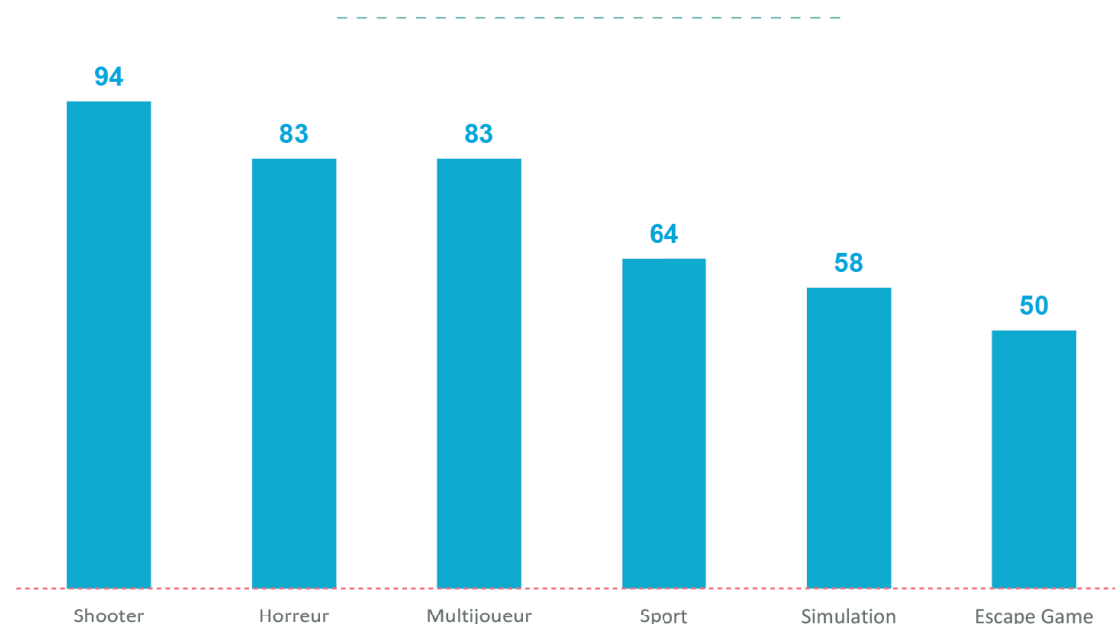
C'est pourquoi, tandis que les casques connaissent une croissance modérée, des salles d'arcade en réalité virtuelle se sont développées à partir de 2017. Le journal *Les Échos* estime que **8 000 salles de jeu en réalité virtuelle sont en activité dans le monde en 2020**. Mais le marché n'est pas réparti uniformément d'une région à l'autre. Le continent prédominant dans ce domaine est l'Asie. On compte par exemple **5 000 salles en Chine**. Quant au marché français des salles d'arcade en réalité virtuelle, il est encore en voie de développement et il existe peu de chiffres précis pour estimer son importance réelle. Le journal *Les Échos* estime que le nombre de salles d'arcade en réalité virtuelle dans l'Hexagone s'élèverait à **une petite centaine**. Un nombre équivalent de salles serait toutefois en projet ou sur le point de voir le jour dans ce début de décennie 2020.

En valeur, les lieux de divertissement hors foyer incluant de la réalité virtuelle **ont représenté environ 3 milliards de dollars en 2019**, selon les estimations réalisées par le cabinet GreenLight Insights, qui prévoit une croissance solide du marché. **Les salles équipées de réalité virtuelle devraient générer 10 milliards de dollars de chiffres d'affaires en 2023**. Cette augmentation de 233 % dépendra de l'importance de la vague de démocratisation des activités immersives annoncée à court terme, mais également d'une montée en gamme des expériences proposées. Le coût d'une séance varie selon la durée

et le contenu exploité. En moyenne, **il s'établit autour de 40 cents par minute** selon GreenLight Insights, sauf aux États-Unis. Outre-Atlantique, le tarif tend plutôt à se stabiliser autour d'un dollar la minute d'immersion. Alexis Macklin, directrice de recherche de GreenLight Insights, estime "qu'aux États-Unis, une majorité des consommateurs ne sont pas prêts à payer plus d'un dollar la minute la plupart du temps". Ce seuil constitue donc un prix psychologique sur lequel le marché américain peut s'appuyer pour consolider sa position de marché le plus prolifique en valeur.

À la fin de l'année 2017, le studio VR SmartVR – qui a depuis été renommé EVA (Esports Virtual Arenas) – a publié un livre blanc, fruit d'une étude menée auprès de 200 salles réparties dans le monde entier, destiné à saisir les dynamiques de l'émergence du divertissement hors foyer en réalité virtuelle. Les conclusions de ce livre blanc apportent des données très utiles pour modéliser un business model type. Ainsi, 35,3 % des salles étudiées lors de cette enquête disposaient de **plus de 20 postes de jeu**, et la majorité d'entre elles proposaient une superficie comprise entre 100 et 150 m². En ce qui concerne les tarifs, **80,5 % des espaces étudiés procédaient à une facturation à l'heure**. Le tarif d'une heure d'immersion dépassait 35 dollars pour 55,6 % des salles analysées. Les autres établissements privilégiaient une tarification plus basse; parmi eux, 22,2 % optaient pour une facturation faible comprise entre 15 et 20 dollars. La clientèle ayant vécu une expérience en réalité virtuelle au cours de l'année 2017 **était majoritairement masculine (58,3 %)**. Quant aux types de jeux, les joueurs ont principalement pratiqué les jeux de tir (à 94,4 %), les jeux d'horreur (83,3 %) et les jeux multijoueurs (83,3 % également).

QUELS JEUX LES VISITEURS DE SALLES D'ARCADE VR ONT-ILS DÉJÀ ESSAYÉS ? (en % de réponses)



Traitement IndexPresse. Source: www.usine-digitale.fr / Livre Blanc EVA - Esports Virtual Arenas

Des acteurs extérieurs investissent la réalité virtuelle au travers des salles de jeux

Depuis 2017, l'offre commerciale évolue et s'adapte en permanence, car un réel phénomène de démocratisation est sur le point de se concrétiser. Une enquête menée en 2019 par le cabinet SuperData Research indique que **71 % des Français interrogés déclarent vouloir essayer la réalité virtuelle en salle d'arcade**. Laurent Michaud, directeur des études du think tank Idate Digiworld, estime que cet attrait en développement provient du fait que "l'usage de la réalité virtuelle dans les salles est plus approprié que dans les foyers." Les premiers jalons vers une démocratisation ont été posés en décembre 2016 par le groupe MK2, exploitant de cinémas, avec la création du premier espace permanent en réalité virtuelle à Paris au sein du multiplexe MK2 Bibliothèque. Le projet avait nécessité

deux ans de recherche et développement, couplés à un investissement financier de 1,5 million d'euros pour créer cet espace de 150 m². Peu de temps après l'inauguration, le directeur général du groupe MK2 Elisha Karmitz déclarait dans les colonnes de *Challenges* que "la VR est une course de rapidité, être pionnier est essentiel". La création de cet espace résulte d'une **volonté de développer un service expérientiel global**, en réunissant aux mêmes emplacements des activités diverses mais complémentaires. Ainsi, après avoir vu un film, le spectateur peut s'octroyer une séance de réalité virtuelle, moyennant un coût de 12 euros pour 20 minutes ou 20 euros pour 40 minutes d'activité. L'administrateur du multiplexe MK2 a opté dès décembre 2016 pour un catalogue

d'expériences de qualité, se détachant des jeux auxquels l'utilisateur peut avoir accès depuis chez lui. L'ambition était de générer une forte valeur ajoutée à l'expérience, afin que la découverte du client soit époustouflante. Pour ce faire, MK2 s'est appuyé sur **des jeux développés spécialement par des studios phares du marché du jeu vidéo**, comme Star Wars Battlefront Rogue One: Mission X-WING VR réalisé par Electronic Arts, ou Eagle Flight et Assassin's Creed VR, conçus par le studio français Ubisoft. Le groupe s'est également différencié des salles asiatiques et américaines en proposant en exclusivité mondiale la machine Birdly, imaginée par le spécialiste Max Rheiner et conçue grâce au savoir-faire en robotique de la société suisse Somniacs. Birdly est un concentré d'innovation qui place le joueur dans la peau d'un oiseau survolant des cimes montagneuses ou s'engouffrant entre les gratte-ciel de New York. Là encore, MK2 a appliqué une stratégie globale, puisqu'après avoir proposé cette activité en avant-première, **elle s'est adjugé la responsabilité de sa commercialisation**, conservant ainsi un potentiel économique certain grâce à cette installation plébiscitée. Après trois années d'exploitation, le groupe a cependant décidé de fermer son espace réalité virtuelle durant l'automne 2019. Cette décision est motivée par le souhait de **concentrer l'activité commerciale sur des prestations de distribution de technologies VR et d'agencement d'espaces en réalité virtuelle**. La collaboration établie avec le club de football du Paris Saint-Germain résulte de cette stratégie. Un espace de réalité virtuelle a vu le jour durant l'été 2019 au sein même du stade du club, le Parc des Princes. Intégré au musée du club, ce lieu représente non seulement une potentielle manne financière, mais il est aussi un véritable espace de fidélisation des supporters. **Les activités proposées et conçues par MK2 sont reliées à l'identité et à l'histoire du club**. La société a notamment transposé son équipement Birdly, en adaptant l'expérience de vol pour permettre à l'utilisateur de survoler le stade. Des activités liées à l'histoire du club ont été développées, avec une *history room* qui offre la possibilité au supporter de vivre une expérience immersive en revivant les plus grands moments des décennies passées du Paris Saint-Germain. Ce partenariat démontre le caractère global que peut

transmettre la réalité virtuelle à une activité tout autre, le sport professionnel dans ce cas précis.

La stratégie menée par MK2 a inspiré d'autres sociétés investies dans l'industrie cinématographique, à l'image du groupe Ymagis. Historiquement spécialisée dans la postproduction de films, cette société a étendu son champ d'activité avec l'inauguration en décembre 2018 d'un complexe de loisirs utilisant exclusivement des technologies de réalité virtuelle, rapporte *Le Film français*. Nommé Illucity et implanté au sein du quartier de La Villette à Paris, l'espace comprend une offre de 20 activités en réalité virtuelle réparties sur une superficie de 1000 m² et deux étages. La nature des jeux y est variée: le joueur peut par exemple s'immerger dans les eaux de la baie de Kimbe en Papouasie-Nouvelle-Guinée ou tenter de sauver l'humanité en étant envoyé sur la planète Mars. Jean Mezrahi, président du groupe Ymagis, visait une fréquentation de 100 000 personnes pour la première année d'exploitation. Il annonçait également vouloir transposer le concept en province à partir de 2021, après avoir amorti l'investissement de 1,5 million d'euros réalisé pour développer le concept d'Illucity. Les revenus générés semblent avoir dépassé les attentes initiales, puisque la société a décidé **d'anticiper son programme d'expansion dans le reste de la France**. Ainsi, l'activité d'un complexe Illucity dans le VI^e arrondissement de Marseille a débuté dès le mois d'octobre 2019. Cette ouverture a donné l'occasion au groupe d'étendre sa clientèle. En plus de viser les joueurs, **les dirigeants entendent désormais proposer des offres B2B**. Nathan Reznik, directeur général adjoint d'Illucity, déclare recevoir à La Villette "de nombreuses demandes de privatisation de la part d'entreprises, pour des séminaires ou du team building". L'entreprise envisage d'exploiter plus particulièrement cette cible et souhaite que le **B2B représente entre 40 et 50 % du chiffre d'affaires des concepts Illucity dans un délai de deux à trois ans**. Dans ce but, la stratégie d'expansion se poursuivra à court terme, avec l'inauguration prévue d'un Illucity à Brest courant 2020.

Toutefois, le groupe Ymagis n'entend pas restreindre les expériences en réalité virtuelle aux seuls espaces dédiés. Comme MK2 avant lui, il

souhaite développer le divertissement VR à l'intérieur des complexes de cinéma, afin de proposer là aussi un service global. Selon *Le Film français*, Ymagis prévoit d'investir le segment **des corners de réalité virtuelle**, en proposant des installations de taille réduite mais transposables dans la majorité des cinémas. Le groupe réfléchit à implémenter un réseau dense de corners quadrillant l'ensemble des régions hexagonales, en collaboration avec

les exploitants de salles de cinéma. Si le projet n'a pas encore été développé en France, des corners ont déjà été implantés en octobre 2019 au sein du Kinépolis de Liège, en Belgique, et du Town Cinemas de Glyfada, en Grèce. **Ce déploiement international servira de phase de test pour déterminer l'orientation stratégique à adopter sur le territoire français.**

Bowlings, kartings, laser games : la réalité virtuelle diversifie également leurs activités

Originellement rattachée aux industries du cinéma et du jeu, la réalité virtuelle s'intègre désormais dans le domaine plus large du divertissement. La chaîne Plaza Bowling mise par exemple sur des sessions de jeu virtuelles en complément de son activité historique. La société Laser Game Evolution a elle développé un mode de jeu inédit articulé autour d'un monde virtuel, où les joueurs sont plongés grâce à un casque. FuninVR commercialise un simulateur de karting, installation semi-fixe, qui s'agit selon les actions se déroulant dans la réalité virtuelle. Le simulateur est relié à une version VR du jeu Mario Kart, où peuvent s'affronter un nombre maximum de 4 joueurs. Autre prouesse technologique inspirée, elle, de la réalité augmentée, le karting BattleKart basé à Mouscron (Belgique) propose à ses clients de concourir sur une piste faite d'un gigantesque écran de cinéma où sont projetés les circuits, les modes de jeu et les bonus/malus également inspirés de Mario Kart.

Les indépendants misent sur des concepts novateurs et différenciants

Le marché français des salles de réalité virtuelle est caractérisé par un état d'immaturité. Bien que certains acteurs, comme Ymagis avec sa filiale Illucity, souhaitent instaurer un réseau de franchise, nombreuses sont les salles indépendantes en France. Celles-ci ne sont pas structurées et tentent de se démarquer de leurs concurrents régionaux en **faisant le pari de concepts spécialisés**.

Dans cette vague de spécialisations, **l'escape game en réalité virtuelle est une activité porteuse**. Le cabinet Evermind et le média digital Fabbula y ont consacré une partie de leur étude sur les nouvelles pratiques de l'expérience immersive réalisée en 2019. En effectuant une comparaison entre escape game classique et escape game en réalité virtuelle, l'étude met en lumière une potentialité majeure du second

modèle. L'escape game en réalité virtuelle permet à ses acteurs **d'appliquer un processus de différenciation, primordial pour émerger au sein d'un secteur saturé en perte de vitesse**. Ainsi, innover grâce à la réalité virtuelle ouvre l'opportunité de redynamiser le marché, et de faire revenir une clientèle lassée de l'absence de renouvellement. En plus de cet avantage commercial, Evermind et Fabbula démontrent que la réalité virtuelle entraîne **des avantages d'exploitation profitables pour les escape games**. Elle supprime en effet la nécessité de mettre en place et d'entretenir des décors, qui peuvent nécessiter des frais humains et financiers importants. La réalité virtuelle apporte également la possibilité de renouveler de façon plus régulière les ambiances de jeu, grâce à l'acquisition à prix modéré de licences de logiciels ou bien au développement en interne de solutions. La création d'un décor virtuel devient dès lors avantageuse, alors qu'une salle physique nécessite un long temps de réflexion quant aux choix et à la recherche des meubles et accessoires tout comme elle induit un agencement précis, minutieux et donc chronophage. L'unique point de vigilance concerne le budget devant être alloué à la maintenance des équipements de réalité virtuelle, qui peut prendre des proportions importantes selon les gammes de produits utilisés. L'étude conclut que **le modèle de l'escape game en réalité virtuelle dispose d'un fort potentiel de rentabilité** grâce à la plus-value

apportée par l'innovation. Parmi le grand nombre de salles d'escape game ayant investi dans la réalité virtuelle, l'espace "Sans Issue", situé à Golbey dans les Vosges, se distingue. Arnaud Ancel a métamorphosé son établissement, qui était auparavant construit autour de salles classiques. Il met désormais en avant la réalité virtuelle dans la communication de l'entreprise. L'achat de casques, de trackers et d'un sol vibrant a nécessité un investissement de plusieurs milliers d'euros. L'expérience immersive est le fruit du travail du studio de jeu parisien Backlight. Le scénario s'intitule Eclipse. Multijoueur, il propulse les participants dans l'espace pour secourir un vaisseau spatial perdu. La logique reste toutefois identique à celle d'un jeu classique, avec une durée d'une heure pour résoudre le jeu et un maître du jeu qui dialogue avec les participants grâce à une oreillette. Arnaud Ancel prévoit l'ouverture d'une seconde salle en 2020, en collaboration avec le même studio de jeu.

L'escape game virtuel ne séduit pas uniquement les acteurs déjà implantés sur ce marché. Grâce à ses coûts d'installation modérés, **de nombreux complexes de réalité virtuelle lui dédient des espaces à côté des salles habituelles de jeux et d'arcade**. L'espace parisien Illucity propose par exemple depuis le début d'année 2020 une énigme virtuelle. Baptisée "Nautilus: l'ultime secret du capitaine", elle emmène le joueur casqué à vingt mille lieues sous les mers, au sein

MARCHÉ

LE MARCHÉ FRANÇAIS DE L'ESCAPE GAME EN PLEINE PHASE DE STAGNATION

Arrivé sur le segment du divertissement français en 2013, le concept d'escape game a connu une croissance exponentielle pendant cinq ans. Mais depuis 2018, le marché tend à se concentrer autour des acteurs déjà en place, qui développent des réseaux de franchises. Le nombre d'enseignes se stabilise en 2020 autour des 800 escape games. Ce tassement de la croissance pourrait engendrer une phase de récession, tandis que le nombre d'enseignes qui ferment ne cesse d'augmenter.

de l'univers littéraire imaginé par Jules Verne. Une nouvelle fois, le jeu provient d'un studio de développement indépendant français, Myoken. À l'image de l'investissement réalisé par Illucity, **de nombreux centres de réalité virtuelle s'intéressent désormais à l'escape game VR pour s'adjuger des parts de marché supplémentaires.**

Le *free roaming* représente également une piste nouvelle de spécialisation. Ce concept émergent désigne un mode de jeu sans fil et nomade. Le casque du joueur est relié à un ordinateur puissant qu'il porte sur lui dans un sac à dos, ce qui permet de fluidifier l'expérience des déplacements. **Le parcours d'évolution du joueur n'est plus restreint à une unique salle, mais s'étend sur quelques centaines de mètres carrés.** L'innovation réside dans le fait que le joueur ne doit pas uniquement effectuer des mouvements pour progresser, **il doit aussi interagir avec l'environnement physique qui l'entoure.** Pour pénétrer virtuellement dans une nouvelle salle, il est par exemple nécessaire d'ouvrir la porte réelle qui se présente face à lui. Le *free roaming*, grâce à sa vaste surface de jeu, peut inclure un plus grand nombre de joueurs. Les interactions sont fournies et les jeux détaillés. Le complexe de réalité virtuelle Terragame, situé à Corbeil-Essonnes dans l'Essonne, a développé un espace dédié au *free roaming* d'une taille inégalée en France. Il propose 1 000 m² d'immersion au sein

d'un scénario d'horreur, où les joueurs coopèrent pour éliminer zombies et fantômes dans un manoir hanté. **La valeur ajoutée du parcours de jeu de Terragame repose sur l'immersion intensifiée.** La salle de jeu correspond parfaitement à la configuration du manoir que chaque participant voit dans son casque. L'ensemble des composants des salles virtuelles est reproduit à l'identique en physique, pour que les actions de jeu soient démultipliées. Si le joueur décide de passer la tête à travers une fenêtre du manoir, il ressentira alors un vent froid lui souffler sur le visage. S'il souhaite se mettre à couvert pour se protéger des créatures virtuelles, il lui suffit de s'accroupir derrière une protection physique pour que son personnage de jeu vidéo soit dissimulé. L'orientation de Terragame vers le *free roaming* devrait se prolonger. Les administrateurs du complexe de Corbeil-Essonnes souhaitent développer un nouveau scénario de jeu, basé sur un univers de sorcellerie, qui abandonnerait le mode coopératif pour mettre en place un affrontement entre deux équipes en *free roaming*. Selon le site *L'Usine Digitale*, Terragame souhaite implanter 100 centres de réalité virtuelle à l'horizon 2023, aussi bien en France qu'à l'international. Jean Christophe, PDG de la société d'origine belge, déclare que cette stratégie d'expansion est viable car **le modèle économique des centres s'articule autour d'un autofinancement**, schéma rentable reproductible à grande échelle.

L'e-sport se développe grâce au *free roaming*

Les jeux en réalité virtuelle *free roaming* peuvent se baser autour de scénarios compétitifs opposant les joueurs les uns aux autres. La réalité virtuelle s'impose ainsi dans des arènes où des joueurs peuvent s'affronter en *battle royale*, à l'image des compétitions conçues autour du jeu viral Fortnite. L'espace VR The Cluster, implanté à Montpellier et géré par la start-up Bigger Inside, propose depuis

décembre 2019 des expériences d'e-sport en *free roaming* où deux à huit joueurs peuvent s'affronter au sein d'un espace de 200 m². L'expérience est novatrice puisqu'elle permet à chaque participant de personnaliser son double virtuel, en choisissant parmi quatre archétypes de personnages aux facultés différentes. Le joueur n'est pas encombré par une arme fictive lourde puisque le scénario, futuriste, est construit autour de pouvoirs. C'est grâce à des mouvements précis que chacun peut générer des attaques et atteindre ses adversaires. Le complexe The Cluster veut devenir l'épicentre de l'e-sport VR en France et ambitionne d'agrandir ses arènes.

La réalité virtuelle et augmentée s'immisce dans la culture et le tourisme

Des places à prendre aux côtés des institutions culturelles et patrimoniales

Pour les musées et sites culturels, la réalité virtuelle et augmentée représente un pas supplémentaire vers l'avenir. "Le musée virtuel ne tuera pas le musée réel. Il va positionner les œuvres différemment", explique Jean-Luc Martinez, directeur du Louvre. Ces nouvelles technologies représentent une opportunité sans précédent de "modifier notre approche de l'art", tout en **améliorant l'accessibilité pour l'ensemble des publics, tant artistiquement que logistiquement**. Le concept sort peu à peu de ses phases de test et devient réellement opérationnel. Dès 2018, Hervé Fontaine, vice-président du constructeur de casques HTC Vive, affirmait aux *Échos* que "de nombreuses institutions considèrent aujourd'hui que la réalité virtuelle est utilisable, qu'elle n'est plus de l'ordre de l'expérimentation", d'autant que les visiteurs sont aussi de plus en plus familiers des tablettes et casques.

Le succès rencontré par les expositions immersives déjà en place confirme **l'intérêt du public. Un tel investissement peut vite se révéler rentable pour les lieux culturels**. "Partout où l'on regarde, on observe une augmentation de la fréquentation" se réjouit Pierre Croizet, directeur de la start-up Charles 5, spécialisée dans la médiation interactive patrimoniale. À Paris, l'Atelier des Lumières espérait attirer 250 000 visiteurs en 2018 grâce à son exposition immersive sur Gustav Klimt. Elle a finalement enregistré 1,2 million d'entrées, soit près de cinq fois plus. La Cité de l'architecture, qui proposait en 2019 une visite virtuelle de la pyramide de Khéops, a relancé plusieurs fois l'opération tant l'affluence était nombreuse. Dans le Calvados, le Château de Falaise a doublé sa fréquentation annuelle, passant de 40 000 à 80 000 visiteurs, depuis l'installation

d'un dispositif de visite augmentée. L'attraction FlyViewParis, qui permet de survoler les monuments parisiens grâce à la réalité virtuelle, a connu un pic d'activité suite à l'incendie de la cathédrale Notre-Dame de Paris, le public souhaitant revoir le bâtiment tel qu'il était avant l'accident. La

VR et l'AR **créent ainsi des expériences inédites**, qui n'existaient pas auparavant. "En transportant dans le temps et dans l'espace, le virtuel ouvre de nouveaux accès à l'histoire, à la connaissance, à la découverte. [Il] donne la possibilité au plus grand nombre de revivre la prise de la Bastille, de découvrir la vie autour des Galeries Lafayette en 1910 ou de suivre la construction de la citadelle d'Arras par Vauban au XVII^e siècle", détaille *Le Monde*. La naissance de ces "expériences impossibles" fascine le public qui s'avère demandeur, argumente Laurent Lefebvre, cofondateur de la start-up de reconstitutions historiques Rendr. La réalité augmentée et virtuelle constitue ainsi **un nouvel axe de développement économique et marketing** pour les institutions culturelles.

Le marché de la culture et du patrimoine virtuel se construit donc en France afin de satisfaire cette demande croissante. Selon *Les Échos*, le tissu d'entreprises se constitue principalement de start-up nationales qui cherchent à **nouer des partenariats public-privé avec les institutions culturelles** afin de s'installer dans le secteur

70 %

La part des sites et monuments historiques français inaccessibles au public, soit car ils sont utilisés par l'administration, soit car ils sont en ruines.

METTRE EN PLACE D'AUTRES PORTES D'ENTRÉE VERS L'ART ET LES MUSÉES

La réalité virtuelle et augmentée représente une occasion majeure pour les musées de faire venir un public éloigné voire absent. D'après Michel Couzigou, directeur de l'Atelier des lumières, seulement 6 % des Français se rendent régulièrement dans un musée. Jean-Luc Martinez, directeur du Louvre, avance une proportion de 60 % concernant les Français n'allant jamais dans ces lieux. Grâce aux nouvelles technologies, il est possible d'attirer ces non-visiteurs traditionnels, mais également de fidéliser dès aujourd'hui le public de demain. La Philharmonie de Paris compte ainsi ouvrir en 2020 un espace interactif et immersif dédié aux enfants afin de les familiariser avec la musique de manière ludique. Le projet Micro-Folies, soutenu par le ministère de la Culture, vise de son côté l'installation de galeries d'art virtuelles dans des quartiers urbains ou ruraux dépourvus d'équipements culturels.

et d'assurer leur financement. Si leur nombre grandit, elles "ne sont pas en concurrence, tant le patrimoine français est large". Malgré tout, des éléments de différenciation existent dans les stratégies de ces start-up, qui cherchent à s'implanter durablement sur ce marché aux nombreuses opportunités.

Fondée en 2013, Histoverly a été l'une des premières jeunes pousses à se positionner sur le segment de la visite augmentée. Sa tablette "Histopad", utilisée dans une quinzaine de sites culturels dont le Château de Chambord ou le Palais des Papes d'Avignon, permet de voir des lieux tels qu'ils étaient à l'époque. Histoverly a décidé de tout concevoir en interne : création des contenus, développement logiciel, équipement hardware, maintenance, mises à jour et services permanents associés. Son travail est donc autant informatique et technique, qu'historique et documentaire. Afin de rassurer financièrement les institutions, l'entreprise propose de prendre intégralement en charge l'investissement initial des projets et demande en échange à ses partenaires publics une redevance fixe par visiteur payant. Elle promeut aussi **le développement du big data culturel**, puisque ses tablettes fournissent aux musées et sites patrimoniaux de nombreuses informations sur le comportement des visiteurs : temps passé dans chaque salle, durée totale de la visite, heures d'arrivée et de départ, taux de

satisfaction, etc. Autant de datas qui peuvent ensuite être exploitées ultérieurement pour améliorer le service et l'expérience du public. Avec 1,5 million d'euros de chiffre d'affaires réalisé chaque année, Histoverly annonçait mi-2019 qu'elle s'approchait de la rentabilité. Pour y parvenir plus rapidement, la start-up compte accélérer à l'international, où les partenariats public-privé s'avèrent généralement plus simples à mettre en place qu'en France.

Créée deux ans plus tard, en 2015, Rendr a décidé de **s'adresser plus spécifiquement aux villes et aux collectivités**. Son application VRLib, couplée à des *cardboards* spécifiques, permet de voir des lieux historiques en réalité virtuelle depuis un smartphone. Les villes et offices de tourisme peuvent ainsi demander à ce que soient reconstitués certains monuments emblématiques, ou créer des parcours urbains illustrant la vie passée. En parallèle, Rendr déploie également un second service, VisionR, toujours à destination des administrations communales, mais cette fois-ci centrée sur la visualisation de chantiers urbains et de futurs quartiers en construction. Cette double proposition renforce l'offre de la société auprès de ses clients historiques, tout en élargissant ses cibles potentielles. En plus de ses partenariats publics, Rendr travaille en collaboration avec un autre acteur privé, l'opérateur Orange. "Notre technologie se base

sur le cloud et le beacon (capteurs permettant de transmettre de l'information aux appareils connectés à proximité), d'où cette synergie. Ils ont 2 000 commerciaux en France spécialisés en B to B et ont déjà de bonnes relations avec les collectivités locales", justifie Laurent Lefebvre, fondateur de Rendr.

MuseoPic a au contraire choisi de **viser avant tout les musées**. Son application mobile veut remplacer les audioguides. Il suffit de pointer son smartphone vers une œuvre pour que s'affichent, via la réalité augmentée, des informations supplémentaires, une modélisation 3D de certains éléments, la possibilité d'interagir avec les personnages d'un tableau, etc. MuseoPic se charge de l'architecture technique, puis laisse les musées ajouter le contenu

documentaire. Fonctionnant grâce à un système de géolocalisation indoor, l'application génère également des données sur les œuvres les plus consultées ou les flux de visiteurs dans les salles selon l'heure de la journée. MuseoPic monnaie ces datas utiles aux musées. À terme, la start-up souhaite se servir de l'expérience acquise dans le domaine muséal pour **investir d'autres lieux publics** : salles de sport où la réalité augmentée donne des informations sur le fonctionnement des machines, salons professionnels pour guider facilement les visiteurs via leurs smartphones, gares et aéroports pour fournir plus d'indications aux passagers, etc.

Chez Charles 5, la diversification des usages est privilégiée. Spin-off de l'entreprise française

EXEMPLES DE START-UP FRANÇAISES DU SEGMENT DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE CULTURELLE ET PATRIMONIALE

	Activité	Exemple de réalisation marquante
Charles 5	Développement de prestations variées pour le secteur patrimonial, en réalité virtuelle et augmentée.	Conception du premier escape game VR historique.
Emissive	Spécialiste des expériences immersives en réalité virtuelle pour des secteurs divers (culture, commerce, industrie, etc.).	"En tête-à-tête avec la Joconde", en partenariat avec le Musée du Louvre et HTC Vive Arts.
FlyView Paris	Conception de visites virtuelles de Paris, ses monuments et ses lieux inaccessibles.	Exploration virtuelle de la "face cachée" de Paris : antenne de la Tour Eiffel, caveaux du Panthéon, etc.
Histoverly	Développement de solutions de "visites augmentées" à travers une tablette.	Visite augmentée au Palais de la Conciergerie ou au Château Royal de Blois.
MuseoPic	Mise au point d'une application mobile de réalité augmentée pour les musées et lieux publics.	MuseoPic Tour au Musée gallo-romain de Lyon-Fourvière.
Rendr	Reconstitution et visite de lieux et sites historiques ou futurs en réalité virtuelle.	Reconstitution de la ville antique syrienne de Palmyre, ou du Touquet en 1930.
Timescope	Réalisation d'expériences immersives de valorisation du patrimoine architectural, culturel, historique et scientifique.	Visite virtuelle de la station spatiale internationale à la Cité de l'Espace de Toulouse.

Traitement IndexPresse. Source : presse professionnelle et sites web des entreprises concernées.

Art Graphique et Patrimoine, spécialisée dans l'innovation liée au patrimoine et à la restauration historique, cette start-up prend en charge la gestion, la production et l'exploitation des dispositifs numériques déployés sur les sites culturels et patrimoniaux de ses clients. Afin de répondre à l'ensemble des demandes, Charles 5 a fait le choix de **présenter une offre très large et des solutions variées**. Visite de monuments historiques grâce à un casque de réalité virtuelle, guide numérique mobile donnant des informations en réalité augmentée, bornes de médiation fixes offrant une première approche virtuelle sans immersion complète, ou encore escape game historique pour faire cohabiter patrimoine et jeu, Charles 5 vise ainsi tous les publics et lieux possibles.

La pléthore de start-up ne signifie toutefois pas que le marché s'avère fermé pour des acteurs plus anciens ou déjà implantés sur d'autres segments. La société française Art Graphique & Patrimoine, initialement active dans les relevés architecturaux et archéologiques depuis les années 1990, a réorienté sa recherche-développement vers les nouvelles technologies. Elle a ainsi acquis le statut de pionnier de la réalité augmentée dans le secteur culturel, imaginant l'une des premières initiatives en 2009, en reconstituant des décors au Château de Vincennes. En 2017, elle a réalisé l'application de réalité virtuelle Musée Virtuel, en partenariat avec des institutions majeures comme le Musée du Louvre ou le Musée lorrain. HTC, l'un des principaux concepteurs mondiaux de casques VR, s'implante aussi dans le secteur culturel. Le groupe d'origine taïwanaise a dévoilé en 2017 son programme HTC Vive Arts, qui veut "stimuler l'influence de la réalité virtuelle dans l'art, ouvrir

l'accès au patrimoine culturel mondial, permettre aux artistes de créer, et aux consommateurs de découvrir et d'interpréter l'art et la culture de façon nouvelle". HTC a ainsi conclu plusieurs partenariats avec des musées nationaux réputés comme la Royal Academy of Arts de Londres ou le Newseum de Washington. Fin 2019, le Musée du Louvre a officialisé sa collaboration au sein de ce programme pour proposer à ses visiteurs, à l'occasion d'une exposition spéciale consacrée à Léonard de Vinci, d'interagir avec le tableau La Joconde via la réalité virtuelle.

Dans une étude réalisée en 2019, le Centre national du cinéma et de l'image animée (CNC) constate également qu'il **existe des opportunités à saisir dans le secteur culturel pour des opérateurs exploitants, capables d'assurer le lien entre producteurs de contenus et lieux culturels**. Les premiers, spécialisés dans les écritures immersives et le développement technique, ne savent pas toujours comment trouver des espaces de diffusion pour leur travail, ni comment entrer en lien avec les clients intéressés. Les seconds, à la recherche de ces nouvelles propositions technologiques, n'ont généralement pas les compétences ni les équipements pour réaliser de tels projets. Les collaborations directes entre les deux existent déjà, mais elles pourraient être facilitées par la présence d'un intermédiaire en charge des relations et de l'exploitation du produit de réalité virtuelle et augmentée. Le CNC incite la filière à réfléchir à ce schéma de développement, qui permettrait aussi aux producteurs de contenu de se focaliser uniquement sur la création et d'élargir l'offre de prestations disponibles pour les lieux culturels.

80 000

Le nombre de visiteurs ayant pu observer La Joconde en réalité virtuelle au Musée du Louvre, lors des 104 jours d'ouverture de l'exposition.

La réalité virtuelle se décline dans les bibliothèques et médiathèques

“Si les catalogues des fournisseurs regorgent de jeux toujours plus spectaculaires, il est possible de dénicher des expériences plus créatives ou contemplatives qui trouveront à coup sûr leur place en bibliothèque”, affirme la revue *Bibliothèque(s)* en décembre 2019. Ce type d'établissement culturel peut donc lui aussi se tourner vers cette nouvelle technologie immersive pour en faire profiter ses usagers. Les bibliothèques et médiathèques sortent du cadre littéraire pour se transformer en lieux de médiation artistique ou sociale, utilisant la VR pour ses

applications créatives, auprès d'un public d'artistes ou de jeunes, ou thérapeutiques, en lien avec les seniors et personnes âgées. La réalité virtuelle apparaît ainsi comme une expérience inédite à proposer à des personnes peu habituées à ces technologies, et qui n'y auront accès que dans le cadre d'un équipement public. “Soucieuses d'accompagner les usagers dans la découverte et l'appropriation de ces nouvelles technologies, les médiathèques peuvent proposer des contenus adaptés à tous les publics”, confirme *Bibliothèque(s)*. La dimension numérique du concept permet aux bibliothèques de postuler à des subventions pour acquérir le matériel. Dans certains pays, des initiatives nationales ont déjà été lancées concernant la présence de la VR dans ces établissements, comme en Écosse où le Conseil écossais des bibliothèques, en collaboration avec la BCC, a organisé une tournée des bibliothèques du territoire pour y faire découvrir cette technologie.

Renouveler l'expérience et le marketing touristique

Le tourisme virtuel constitue un secteur prometteur, tant pour le marché de la réalité virtuelle que pour celui du tourisme. En permettant aux consommateurs de visiter un lieu situé à l'autre bout du monde tout en restant chez eux, **ce segment résout plusieurs problèmes que pose le tourisme de masse actuel**, notamment la dégradation des sites et monuments trop fréquentés ainsi que la hausse de la pollution, principalement due au transport aérien. **Il offre également aux touristes une expérience novatrice**, moins chère qu'un séjour traditionnel, et susceptible de les séduire par sa singularité. Pour François Phan, ancien directeur chez l'agence de publicité Buzzman, “le voyage est par essence une expérience immersive. Mais les consommateurs mettent la barre toujours plus haut”, incitant ainsi à l'innovation du côté des professionnels. La VR comble ce besoin. Le voyage virtuel ne remplacera pas pour autant le tourisme traditionnel, comme le rappelle David Nahon, directeur Immersive Experience chez l'éditeur Dassault Systèmes : “Cette forme de tourisme hors-sol ou tourisme

4.0 va se développer sans pour autant éclipser le tourisme, qui reste un temps d'expérience ailleurs. Le virtuel permet des expériences multisensorielles ou impossibles dans le réel, mais il ne remplacera pas l'ascension du mont Blanc, par exemple”. Sans entrer en concurrence avec les voyages classiques, la réalité virtuelle s'avère donc porteuse d'opportunités pour le secteur touristique, et ce à plusieurs niveaux.

Il est possible de s'en servir pour donner un aperçu d'une destination et des services proposés. La VR n'est plus une fin en soi, mais devient **un moyen d'attirer le client dans un lieu précédemment visualisé lors d'opérations de marketing immersif**. Depuis 2016, le Club Med applique cette stratégie au sein de ses agences de voyages. Une quinzaine de ses villages vacances peuvent être explorés grâce à la réalité virtuelle afin de “raconter une belle histoire, de guider la personne sur ce qu'elle va voir et donc d'avoir un échange plus riche que des contenus photos ou vidéo. On souhaite être au plus proche de l'expérience réelle que l'on fait vivre à nos clients

en proposant une immersion en village. C'est un avant-goût du séjour", explique Julien Lebreton, alors directeur communication et contenus du groupe lors du lancement du projet. Trois mois ont suffi pour équiper toutes les agences françaises des casques nécessaires au visionnage, et leur redonner dans le même temps **un atout d'attractivité pour faire face au commerce en ligne**. Le Club Med se sert également de la VR comme d'un argument pour attirer plus de visiteurs dans les salons commerciaux et touristiques, en proposant une expérience inédite. *L'Usine digitale* relève aussi qu'elle permet de **mener à bien des opérations de street-marketing**. Des camions Club Med installés dans la rue en hiver offrent aux passants l'occasion d'être transportés sur les îles à l'autre bout du monde en quelques secondes. Les images virtuelles sont également utilisées sur le web et les réseaux sociaux de la société pour diversifier sa communication et favoriser l'engagement des consommateurs. "Ce n'est que le début parce qu'on peut faire beaucoup avec la VR", promet Julien Lebreton. Concurrent du Club Med jusqu'à sa faillite en 2019, le groupe Thomas Cook avait aussi expérimenté la réalité virtuelle pour booster ses ventes. Dans ses agences, les clients pouvaient obtenir un aperçu de leur voyage dans divers villes et pays du monde grâce au projet *Try Before You Fly*. Selon le site spécialisé *Réalité-Virtuelle*, Thomas Cook avait constaté une progression de 190 % des voyages à New York quelques semaines après avoir mis en place une expérience VR présentant la ville américaine depuis le sommet du Rockfeller Center.

Ces initiatives constituent l'occasion d'établir

DES APPLICATIONS PARTICULIÈREMENT UTILES POUR LES PERSONNES À MOBILITÉ RÉDUITE

Les voyages peuvent se révéler compliqués pour les personnes à mobilité réduite, confrontées à de nombreuses difficultés d'accessibilité. Or, avec la réalité virtuelle, ces obstacles disparaissent. "Les expériences VR ont principalement pour objet de donner envie lorsqu'on n'est pas sur place et donc de répondre à certains enjeux d'accessibilité", écrit *Le Quotidien du tourisme*. Des entreprises sont déjà positionnées sur ce segment comme Oseos, qui équipe les centres dédiés à l'accueil des handicapés de casques VR et propose notamment des voyages virtuels. En parallèle, la réalité augmentée pourrait aussi devenir utile pour les personnes à mobilité réduite. Implantée dans les halls d'hôtels, les lieux de transport ou les sites touristiques, elle pourrait leur fournir des informations sur les dispositions mises en place pour elles et les guider à travers la foule.

des collaborations avec des spécialistes de la réalité virtuelle. Les groupes du marché cherchant à développer un marketing immersif vont généralement avoir besoin d'une expertise externe afin de mener à bien ces projets. Le Club Med s'est associé à l'entreprise française Digital Immersion, spécialiste des expériences

MARKETING

LE DESIGN IMMERSIF, ÉLÉMENT DE DIFFÉRENCIATION MAJEUR AU SEIN DU SECTEUR TOURISTIQUE

L'expérience immersive devient un atout marketing clé selon *L'Écho touristique*. La réalité virtuelle représente un moyen d'y parvenir, mais ce n'est pas le seul. "La véritable immersion, c'est lorsqu'on confond ce qui est réel et ce qui ne l'est pas", avance François Phan, ancien directeur de l'agence de publicité Buzzman. En immergeant ses clients dans une histoire dont ils sont les héros et en construisant un storytelling tout au long de leur séjour, un voyageur ou un tour-opérateur pourrait procurer une expérience immersive unique. Embauche de comédiens, envoi de messages sur le téléphone personnel, de nombreux moyens peuvent être envisagés pour mêler réel et fictionnel. Ce type de services existe déjà pour certains événements comme les enterrements de vie de jeune fille ou de garçon, constate *L'Écho touristique*, mais aucune entreprise touristique ne s'y est encore essayé. "[Le design immersif] est une solution à l'uniformisation de l'expérience de voyage. Si les acteurs traditionnels ne s'en emparent pas, une start-up le fera", assure François Phan.

immersives, pour filmer en 360° ses lieux de vacances. Le tour-opérateur africain Matoke Tours, qui se sert de la VR pour promouvoir le tourisme en Ouganda, a travaillé en partenariat avec VR Gorilla, une société néerlandaise centrée sur les expériences et films virtuels. Les prospects potentiels sont nombreux pour le marché : en dehors des voyageurs, **d'autres acteurs impliqués dans le secteur touristique s'intéressent au virtuel et représentent des cibles à conquérir**. Le groupe hôtelier américain Marriott a travaillé avec le studio britannique Framestore VR Studio pour permettre à ses clients de visiter leur hôtel avant leur arrivée. Une collaboration avec Samsung a également débouché sur la possibilité de louer à l'accueil de certains établissements un casque VR, dans l'objectif de renouveler l'expérience client dans l'hôtellerie de luxe en proposant des services numériques inédits. Le voyage en lui-même devient l'objet d'expérimentations, comme le montre l'aventure Eurostar Odyssey, lancée en 2017. Les voyageurs du train sous la Manche peuvent, grâce à des casques de réalité virtuelle disponibles dans certains trains ou à la gare, visualiser le monde sous-marin entourant le tunnel. Eurostar se sert de cette expérience comme d'un atout supplémentaire pour attirer les clients, notamment les familles avec enfants. "Cette aventure unique et innovante a exclusivement été créée pour enrichir le voyage de nos clients", assurait Guillemette Jacob, ex-responsable du pôle marketing du groupe. Dans le transport aérien, plusieurs compagnies s'intéressent également aux possibilités offertes par la VR. Qantas, la principale compagnie australienne, se sert de cette technologie avant le

voyage, pour donner un avant-goût de l'Australie à ses clients et convaincre les hésitants d'acheter un billet. Durant quelques mois, Qantas a également exploité le concept pendant les vols, en mettant à disposition des passagers de première classe des casques VR dans l'avion, dévoilant les paysages de leurs futures destinations. De son côté, Air France comptait sur la réalité virtuelle pour séduire les millennials, en proposant des casques VR sur son ancienne filiale Joon, avant que cette dernière ne périclité début 2019. Autres cibles à prendre en compte, les territoires et offices de tourisme, qui **développent des programmes en VR pour assurer la promotion de leur région**. Les offices de tourisme d'Australie, de Nouvelle-Calédonie ou d'Écosse ont toutes produit des vidéos ou applications mobiles pour exposer leur territoire virtuellement. À un niveau plus local, l'office de tourisme de Fontainebleau (Seine-et-Marne) valorise ses richesses naturelles et patrimoniales à travers des expériences VR, accessibles depuis le casque de n'importe quel particulier ou depuis les locaux de l'office. La ville compte sur cette nouveauté pour se faire connaître davantage auprès d'un public avide de nouvelles technologies, comme la clientèle asiatique, détaille *Le Blog du Tourisme institutionnel*. L'office de tourisme a collaboré avec l'agence française créative Reality, spécialisée dans la réalité virtuelle et augmentée. Pour ce type d'entreprises expertes de la VR, le tourisme constitue donc un segment porteur, **favorable aux collaborations avec des acteurs privés et publics en quête d'une manière innovante de promouvoir leurs services ou territoires**.

IRONISER SUR LA RÉALITÉ VIRTUELLE POUR PROMOUVOIR LE TOURISME "RÉEL"

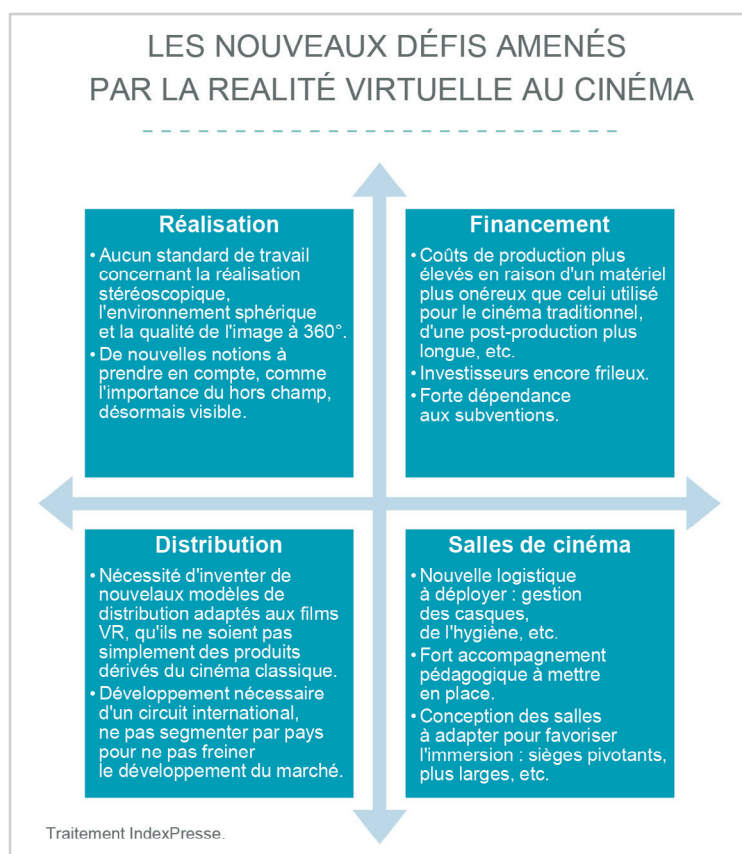
En 2017, l'agence de voyage Dnata Travel, originaire des Émirats arabes unis, a basé une de ses campagnes publicitaires sur la réalité virtuelle. Elle n'en orchestrait pas la promotion mais, au contraire, ironisait sur sa réelle utilité : un homme en train de surfer sur une vague n'était en fait qu'en équilibre sur son lit, un casque sur la tête ; un autre, présenté en pleine Oktoberfest en Allemagne, buvait en réalité une bière tout seul dans son salon. "Voyager en vrai, c'est mieux", concluaient les publicités. Le magazine numérique *Réalité-Virtuelle*, qui relayait la campagne, rappelait tout de même en conclusion qu'"aussi ridicule qu'il puisse paraître de l'extérieur, le tourisme virtuel est promis à un bel avenir".

Le cinéma s'essaie au virtuel

Des films toujours plus immersifs

“La réalité virtuelle pourrait être la prochaine révolution pour l'industrie du cinéma”, avançait le magazine numérique *Réalité-Virtuelle* en 2018. “La VR se présente comme la prochaine innovation en passe de transformer le secteur, en augmentant la sensation d'immersion procurée par les films et leur réalisme.” Un film en réalité virtuelle est tourné avec des caméras filmant à 360°. Lors du visionnage, le spectateur, équipé d'un casque intégral, peut ainsi regarder où il veut. L'écran n'existe plus réellement, **le spectateur devient un personnage du film, libre de porter son regard où il le souhaite**. L'action ne se limite plus à un cadre spécifique mais peut se dérouler partout. “Le contenu immersif ne raconte pas seulement une histoire ; le spectateur est entièrement et personnellement impliqué dans un univers graphique et sonore” développe *Écran Total*, rappelant le nouveau champ d'expériences qui s'ouvre ainsi au monde cinématographique.

Le cinéma en VR et son marché demeurent toutefois un concept en construction, tempère *Réalité-Virtuelle*. Réalisateur, producteurs, distributeurs, salles de cinéma, festivals, les différents maillons du marché apprennent à explorer cette technologie, mais **tout reste à construire, tant sur le plan technique qu'économique**. La filière ne veut pas reproduire la mésaventure qu'a connue la 3D, supposée révolution lors de son apparition, mais qui n'aura finalement pas réussi à susciter l'intérêt sur le long terme. “Il manque à la VR son *Avatar*, faisant que l'on considérera la VR comme indispensable”, indiquait le réalisateur Michel Hazanavicius en 2018. “Malgré ces doutes, la création de films en réalité virtuelle est déjà en plein essor”, encourage *Réalité-Virtuelle*, qui avertit toutefois que la transition cinématographique vers la réalité virtuelle, si elle a bien lieu, prendra “plusieurs années, voire plusieurs décennies”.



La production française veut peser sur un segment mondial porté par les États-Unis

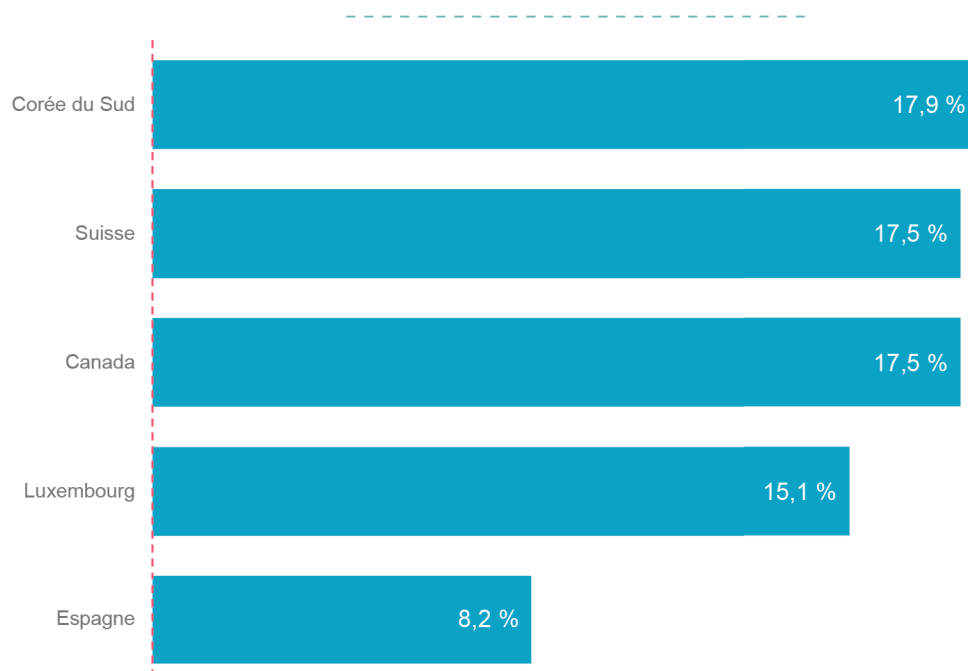
“La France est très reconnue à l'étranger comme un vivier de talents, avec du storytelling, des auteurs, des producteurs qui sont parmi les meilleurs créateurs du monde. En revanche, nous n'avons ni l'industrie technologique ni les moyens qu'ont la Chine et les États-Unis pour aller plus loin. Ce que je n'aimerais pas c'est que l'on soit comme les frères Lumière et que toute l'histoire se finisse à Hollywood”, prévient Michael Swierczynski, directeur du festival français NewImages, dédié à la création numérique de mondes virtuels. Reconnue pour son talent artistique, la production VR française cherche ainsi à s'imposer au sein de l'industrie mondiale. NewImages s'échine d'ailleurs à devenir l'une des composantes majeures de cette expansion, en réunissant tous les ans des professionnels de la réalité virtuelle, aussi bien des producteurs

et distributeurs que des fonds d'investissement intéressés et des entreprises spécialisées. En 2019, pour sa deuxième édition, le nombre d'accréditations professionnelles distribuées avait déjà doublé.

Les efforts français pour s'implanter à l'international ont déjà commencé à porter leurs fruits. En 2018, selon l'organisme Unifrance, chargé de la promotion et de l'exportation du cinéma français dans le monde, **le chiffre d'affaires à l'exportation de la production VR nationale avait progressé de 415,7 % par rapport à 2017**, à 216 395 euros. 29 titres différents avaient été vendus, contre 13 en 2017, à 88 acheteurs différents, soit le double de l'année précédente. Les documentaires représentent 60 % des films vendus, devant la fiction à 23,3 %, l'expérimental à 8,9 % et l'animation à 7,8 %. Les

PAYS AYANT ACHETÉ LE PLUS DE FILMS FRANÇAIS EN VR EN 2018

(en % par rapport au chiffre d'affaires total)



Traitement IndexPresse. Source : Unifrance

œuvres françaises rencontrent le succès partout sur la planète puisque trois continents sont représentés au sein des cinq pays en tête de la liste des acheteurs, même si l'Europe occidentale reste globalement majoritaire.

Malgré cet engouement croissant, **les investissements dans la production virtuelle restent plus massifs en Amérique ou en Asie qu'en Europe et en France.** Michael Swierczynski déplore **un financement des studios inadapté aux moyens que nécessite la VR** : ces derniers déposent des dossiers de subventions auprès du Centre national du cinéma et de l'image animée puis vont chercher du soutien financier au sein du secteur privé ou d'autres acteurs publics. Les films sont ensuite diffusés dans des festivals ou sur les plateformes VR, puis quelques distributeurs seulement rachètent les droits. Ce fonctionnement, trop traditionnel pour une nouvelle technologie comme celle-ci, contribue à garder le marché restreint : "les acteurs même puissants n'y consacrent pas assez de temps et d'argent". Le directeur de NewImages incite au développement d'un "esprit start-up : si beaucoup échouent, il y a quand même des gens pour les financer", qui permettrait de ne plus se reposer majoritairement sur les financements publics. Les investisseurs tricolores doivent **prendre le risque de se lancer en soutenant davantage les studios et agences de production.** La chaîne de télévision TF1 a par exemple commencé à financer la production de certains contenus audiovisuels en 2017 suite au lancement de son application MYTF1VR, où elle souhaite intégrer des programmes documentaires et des films exclusifs.

En restant inactifs, les investisseurs français courent le risque de laisser partir les créateurs nationaux à l'étranger. Le studio français Atlas V, qui a initialement pu se lancer grâce aux aides d'acteurs publics tels le CNC, la Région Rhône-Alpes ou Arte, a trouvé des soutiens de poids une fois parti sur les marchés étrangers, comme la BBC au Royaume-Uni ou Amazon et le site de vidéo à la demande Hulu aux États-Unis. En 2018, quelques mois après son exportation, Atlas V réalisait déjà la moitié de son chiffre d'affaires outre-Atlantique, selon son cofondateur Antoine

Cayrol. Deux bureaux avaient été ouverts à New York et Los Angeles. **Les États-Unis apparaissent comme une terre fertile pour le cinéma en VR.** Des fonds d'investissement spécifiques y existent, tel Kaleidoscope, fondé par des entrepreneurs s'étant aperçus que "le principal problème rencontré par les créateurs était le financement". En 2019, Kaleidoscope a levé 3 millions de dollars et est devenu producteur exécutif d'une douzaine de projets. L'entreprise compte aussi construire une plateforme en ligne qui facilitera les relations entre créateurs et investisseurs. En parallèle, les initiatives outre-Atlantique se multiplient de la part de grands acteurs, spécialisés ou non dans le cinéma. Début 2018, Intel a ainsi construit un studio VR à Los Angeles, regroupant des technologies de pointe liées à la capture en réalité virtuelle. Selon *Réalité-Virtuelle*, il pourrait hisser le fabricant de microprocesseurs parmi les leaders de ce nouveau type de cinéma. La société de production Paramount se sert déjà de ce studio pour tourner ses propres projets VR. La Twentieth Century Fox, autre grande société de production cinématographique américaine, utilise la VR comme **un outil pour promouvoir ses œuvres et poursuivre l'expérience du spectateur**

LES FESTIVALS, INTERMÉDIAIRES PRIMORDIAUX POUR PROMOUVOIR LE CINÉMA EN RÉALITÉ VIRTUELLE

NewImages, Paris Virtual Film Festival, VR Arles Festival : les festivals dédiés à la réalité virtuelle dans le cinéma se multiplient en France. La VR s'incruste même dans des événements plus cotés, comme le Festival de Cannes ou le Festival du film de Sundance (États-Unis), l'un des plus grands rassemblements mondiaux dédié au cinéma indépendant. Cette présence grandissante participe à ancrer la réalité virtuelle auprès des professionnels et du grand public, tout en légitimant la qualité de ces films virtuels lorsqu'ils sont primés. De plus, les festivals restent des lieux de rencontre opportuns pour les rapprochements entre scénaristes, réalisateurs, producteurs, distributeurs, investisseurs, etc.

une fois le film terminé. Son centre de recherche-développement, le Fox Innovation Lab, a ainsi mis au point des expériences VR liées aux films *Seul sur Mars* ou *Alien*. “La réalité virtuelle est en train de transformer la notion même de divertissement cinématographique – les gens sont toujours spectateurs devant un écran, mais maintenant ils peuvent aussi être partie prenante du récit”, s’enthousiasme Robert Stromberg, réalisateur de ces expériences virtuelles. Le mastodonte Walt Disney se positionne également sur ce marché. Après avoir sorti un premier court-métrage VR en 2018, le groupe a confirmé qu’il travaillait sur d’autres projets du même type pour l’avenir. Ses ambitions dans le secteur existent même depuis 2015 et le rachat pour 66 millions de dollars de

Jaunt, une start-up américaine spécialisée dans les technologies filmiques de réalité virtuelle. Les moyens conséquents de ces grandes sociétés leur donnent la possibilité de **prendre de l’avance sur la manière d’écrire et de tourner le cinéma virtuel**. “Ce qui prend beaucoup de temps, c’est que la grammaire du médium est encore à inventer”, explique Vincent Guttman, directeur du studio Small, interrogé par *Écran Total*.

Les investissements dans la production, les progrès de la réalisation et la recherche-développement s’avèrent cruciaux pour l’essor du cinéma VR, mais la distribution et les salles de cinéma doivent aussi s’adapter à ce contenu inédit pour attirer les spectateurs et démocratiser la technologie.

Les salles de cinéma se virtualisent avant de s’adapter

La VR encore confrontée à trop de limites pour intégrer les cinémas traditionnels

Les cinémas proposant des films en VR demeurent peu nombreux en France. Le CNC admettait en 2019 que les nouvelles salles de réalité virtuelle qui ouvraient régulièrement dans l’Hexagone étaient davantage tournées vers le jeu que vers le visionnage de courts ou longs métrages. De ce fait, **les salles de diffusion restent rares**. Certaines prennent place dans des institutions culturelles comme le Forum des images, situé à Paris, qui met à l’affiche des films de ce type tous les samedis depuis 2017. Toujours à Paris, la Galerie Cinéma, galerie d’art consacrée au cinéma, propose également des séances de projection virtuelles. Les festivals constituent aussi des moments propices aux visionnages des dernières nouveautés sorties.

Dans le secteur privé, l’offre s’avère en revanche beaucoup plus restreinte. En 2016, une jeune entreprise française, PickupVRcinema, ouvrait la première salle française de projection pour films VR, à Paris. *Le Monde* s’interrogeait déjà sur l’avenir d’un tel concept si le grand public venait

à s’équiper massivement de casques, rendant inutiles le déplacement et le coût d’entrée dans une salle spécialisée qui n’offrirait finalement rien de supplémentaire. Les cofondateurs de la société restaient cependant confiants : “C’est la même peur que lorsque les gens se sont équipés de grands écrans et de projecteurs à la maison. Mais demain, les salles seront équipées de la toute dernière version du matériel, qui n’aura pas atteint le grand public. Et aujourd’hui, il y a certains films qui ne sont faits que pour un casque en particulier. Si vous ne disposez que d’un seul casque, vous ne pourrez pas tout voir. Nous, on adapte les films pour les présenter à travers notre écran.” Malheureusement, l’aventure n’a pas duré et PickupVRcinema a fermé ses portes quelques mois plus tard. Les grands exploitants français n’ont pas réellement pris le relais depuis. MK2 a lancé ses espaces de réalité virtuelle, sans les centrer sur le cinéma mais plutôt sur le divertissement. Pathé Gaumont a adopté une stratégie similaire en inaugurant un espace dédié au jeu dans un de ses cinémas marseillais, avant de se recentrer sur l’audiovisuel à Paris en proposant dans deux établissements le visionnage de films VR sur la nature et les animaux. UGC est le dernier exploitant de salles à expérimenter cette

nouvelle technologie dans son cinéma parisien de La Défense. Plusieurs animations et expériences immersives sont accessibles au public, en lien avec certains titres à l'affiche, sans que ne soient réellement projetés des films spécifiquement réalisés virtuellement.

Cette offre limitée s'explique évidemment par la jeunesse de la technologie et son aspect novateur, bien que d'autres critères puissent aussi justifier la timidité des exploitants. **Le catalogue de films disponibles est toujours restreint** et nombre d'entre eux ne sont visibles qu'en anglais. **La logistique se révèle plus compliquée qu'habituellement**, et nécessite du temps et des compétences, rappelle *Le Monde* : "nettoyage des lentilles de l'appareil avant chaque séance, lavage hebdomadaire des mousses en contact avec le visage, quelques soucis techniques inévitables en présence des machines, qui plus est peu maîtrisées par le public". Surtout, **les exploitants ne veulent pas dépenser massivement auprès de cette technologie tant qu'ils ne possèdent pas de garantie de rentabilité**. La VR nécessite un casque par spectateur, un investissement conséquent même pour des modèles de base. Le risque que les spectateurs se contentent d'acheter le matériel pour visionner les films chez eux, comme l'évoquait aussi *Le Monde*, reste également en suspens tant que le marché n'a pas atteint un stade d'évolution supérieur permettant de mieux évaluer les dépenses personnelles des consommateurs dans cette technologie.

Pour les cinémas, l'exploitation de la réalité virtuelle risque de passer davantage par **des expériences d'exception, vécues dans un environnement spécifiquement adapté**. Des casques plus évolués technologiquement permettraient par exemple d'interagir dans le film, voire d'utiliser des objets du monde réel pour les retranscrire dans le monde virtuel. Des salles plus spacieuses serviraient de lieu d'accueil, transformant les classiques séances de cinéma, VR ou non, en expériences immersives uniques. Celles-ci, de par leur caractère exceptionnel, justifieraient un prix plus élevé pour le spectateur et assureraient plus aisément la rentabilité de la VR pour les exploitants. Ce type d'offre semble être davantage porteur pour les salles

de cinéma si elles souhaitent réellement investir la réalité virtuelle. Mais la technologie doit encore progresser pour optimiser l'utilisation des casques et l'expérience client. "Aujourd'hui, ça n'existe pas, pour une question d'espace. Et il faut trouver un modèle économique. Et [ces casques plus évolués] sont raccordés à une machine, il faut quelqu'un derrière soi pour tenir les câbles... Demain, ça se fera, c'est sûr. Mais il y a encore pas mal de barrières à faire sauter", assurait Brice Rocton, l'un des fondateurs de PickupVRcinema.

Le développement de cinémas entièrement virtuels

Plutôt que de se rendre dans un vrai cinéma pour y visionner un film en réalité virtuelle, les amateurs de VR peuvent aller dans un cinéma entièrement virtuel. Le casque sur les yeux, depuis chez lui, le spectateur est projeté dans une salle avec un grand écran, où il peut visionner aussi bien des films traditionnels que VR. "Il est possible de profiter des conditions d'un vrai cinéma depuis le confort de son lit, confortablement couché sur un édredon. Les géants du streaming comme Netflix et HULU proposent eux aussi des applications permettant de visionner des films et séries sur écran géant au sein de la VR", détaille *Réalité-Virtuelle*, indiquant ainsi que **de puissants noms de la production audiovisuelle exploitent déjà ce service**. Développé par des sociétés spécialisées, ce dernier tend à devenir de plus en plus complet au fil des ans en offrant aux spectateurs **une expérience similaire à celle d'une séance de cinéma classique**. L'entreprise française Cinémur a ainsi mis au point une application, CinéVR, qui connecte dans une même salle virtuelle plusieurs personnes, représentées sous forme d'avatars. Elles peuvent dialoguer et interagir pendant et après le film, comme lors d'une véritable séance de cinéma. Au printemps 2019, CinéVR recensait 320 000 téléchargements, principalement en Chine et aux États-Unis. En collaboration avec Sony, Cinémur avait mené une opération marketing sur son application lors de la sortie du film *Jumanji*. 2 000 spectateurs avaient ainsi visionné le film de cette manière, et 10 % étaient même restés connectés après la fin

pour discuter virtuellement avec d'autres avatars, révélait Vincent Tessier, directeur commercial et marketing de la société. Aux États-Unis, la start-up Bigscreen est positionnée sur un créneau similaire. En collaboration avec Paramount, elle compte ouvrir en 2020 un véritable cinéma virtuel, avec chaque jour de nouvelles séances de films 2D ou 3D. Équipés de leur casque, les clients auront droit à un guichet virtuel où acheter leur place, pourront se déplacer dans la salle et discuter avec leurs voisins. L'expérience vise à retranscrire "la convivialité et la chaleur humaine

d'une séance de cinéma traditionnelle". Comme dans un vrai cinéma, seuls quelques films seront à l'affiche par semaine, et le spectateur devra payer pour chaque nouvelle séance à laquelle il souhaite assister, le prix des places constituant la principale source de revenus de Bigscreen. Son partenariat avec Paramount lui donne accès à un large catalogue de films à diffuser, tandis que la société de production en profite de son côté pour explorer les possibilités offertes par les nouvelles technologies vis-à-vis de la distribution cinématographique.

La télévision s'appuie sur la réalité augmentée

Pour la télévision, la réalité augmentée représente une opportunité de modernisation et de renouvellement de l'expérience du téléspectateur. En France, la chaîne M6 a choisi de se démarquer sur la case du traditionnel journal télévisé avec un 19.45 innovant, s'appuyant notamment sur la réalité augmentée. "On ajoute des niveaux de lecture différents, pas juste pour faire beau parce que c'est transparent et que c'est virtuel. Si la courbe du chômage apparaît en réalité augmentée devant le présentateur, c'est parce que c'est cela que le téléspectateur veut voir. C'est à ce moment-là qu'elle prend tout son sens. [...] Le but n'est pas d'en faire un gadget, mais de servir l'information", assure Stéphane Gendarme, directeur de l'information de M6. Ces initiatives de la chaîne s'avèrent payantes : sur l'exercice 2018-2019, son journal a enregistré 13 % de part d'audience pour 2,6 millions de téléspectateurs moyens, des chiffres en progression, surtout auprès des jeunes, là où les autres journaux traditionnels sont plutôt sur la pente déclinante.

Les émissions sportives valorisent aussi l'utilisation des statistiques ou la visualisation des actions en les

reproduisant en réalité augmentée sur les plateaux. En Belgique, la RTBF a utilisé ce système tout au long de la Coupe du monde de football 2018. Le système technique a été élaboré en partenariat avec Deltatec, une entreprise belge spécialisée dans les équipements embarqués, qui a intégré les technologies de réalité augmentée dans son offre. "Dès 2001, nous avons décidé d'investir dans de nouvelles technologies et activités qui supportent aujourd'hui la forte croissance de l'entreprise", se félicite le dirigeant du groupe, Christian Dutilleux. Deltatec collabore également avec d'autres médias belges comme Proximus TV, BeTV ou RTL.

D'autres utilisations sont envisageables, davantage tournées autour de la publicité et de la monétisation. Mirriad, jeune pousse britannique spécialisée dans la réalité augmentée, collabore avec TF1 et France Télévisions pour déployer au sein de leurs programmes et émissions des placements de produits. En se basant sur la réalité augmentée, Mirriad peut insérer dans un décor ou sur un plateau, lors de la post-production, un produit ou un logo de marque. Ce type de publicité pourrait constituer une nouvelle source de revenus pour les chaînes de télévision. "Nous sommes persuadés que la réalité augmentée va révolutionner le marché du placement de produit", affirmait en 2019 Marianne Siproudhis, directrice générale de France Télévisions Publicité.

Les réseaux sociaux prennent place dans la réalité virtuelle

Courant 2020, Facebook a prévu de lancer Facebook Horizon, "une reproduction totalement numérique d'un monde réel dans laquelle les internautes équipés d'un casque de réalité virtuelle pourront s'immerger afin de s'y rencontrer et d'explorer, jouer et créer", détaille *Les Échos*. À terme, **le réseau social souhaite s'imposer comme l'acteur majeur de la VR en réunissant sur ses plateformes un milliard d'utilisateurs**, dont les avatars virtuels et les comptes Facebook ou Instagram seront reliés. En se positionnant rapidement sur ce segment, il espère ainsi prendre le dessus sur ses concurrents technologiques directs. "Nous sommes vulnérables à Google et Apple, nous voulons une position plus stratégique pour la prochaine vague de l'informatique", explique Mark Zuckerberg. Le groupe américain avait déjà expérimenté la VR entre 2017 et 2019 sur Facebook Spaces, son premier prototype de réseau social virtuel. Si l'application avait "rencontré un succès mitigé", rappelle *Réalité-Virtuelle*, elle avait tout de même permis à Facebook d'identifier les obstacles qui restaient à lever pour démocratiser la réalité virtuelle auprès du grand public. Ses divers rachats effectués depuis, notamment le studio indépendant de jeux vidéo Beat Games, à l'origine du jeu à succès Beat Saber, démontrent que **la diversification**

des usages de la VR demeure un point-clé pour attirer le grand public, ainsi que l'anticipe David MacQueen, membre du cabinet d'études Strategy Analytics : "ils vont amener Beat Saber dans Facebook Horizon pour donner aux utilisateurs quelque chose de réellement

fun dans leur nouveau monde social en VR". Les ambitions de Facebook apparaissent donc comme considérables sur ce marché. Pour Mark Zuckerberg, cette technologie pourrait même permettre à son entreprise de **se transformer en concurrent sérieux pour les fabricants de smartphones ou de téléviseurs** : "Quand vous avez un bon système de réalité virtuelle ou augmentée, vous n'avez plus besoin d'un téléphone, d'une télévision et de plein d'autres objets physiques – ils peuvent devenir une application dans un magasin numérique", défend-il.

Le segment des réseaux sociaux virtuels s'est cependant développé bien avant que Facebook ne décide d'officialiser Horizon. Début 2018, *Réalité-Virtuelle* recensait au moins six autres applications ou plateformes axées sur la sociabilisation en milieu virtuel, derrière lesquelles se trouvent généralement **des start-up qui ont affirmé petit à petit leur place dans l'écosystème en regroupant des communautés fidèles**. Début 2020, *Le Monde* a consacré un article à VRChat, application d'origine américaine qui estime compter entre 8 000 et 12 000 personnes connectées en permanence sur ses serveurs, pour près de 3 millions d'utilisateurs ayant déjà testé au moins une fois son service. Des communautés se sont créées selon les langues parlées par les utilisateurs et VRChat mise sur la transposition des codes des réseaux classiques pour fidéliser son audience : nombreux avatars au choix, possibilité de disputer avec tout le monde ou seulement un petit groupe d'amis, modération réduite au minimum pour laisser un vaste espace de liberté... Lancée en 2017, l'entreprise a levé 4 millions de dollars quelques mois après sa création, qui lui ont permis de développer son offre et son public. Bien implantée sur le marché, cette société ne comptant qu'une trentaine de salariés considère

1 milliard

Le nombre d'utilisateurs que Facebook compte attirer sur ses applications de réalité virtuelle sur le long terme, notamment Facebook Horizon.

Les GAFA commencent à se disputer le grand public

Parmi les GAFA, Facebook est l'entreprise communiquant le plus sur la réalité virtuelle et les nouveaux services qui se déploient sur ses différentes applications. Ses concurrents ne sont toutefois pas en reste et prennent également position auprès du grand public pour proposer de nouveaux services. Ainsi, Apple "multiplie les indices laissant entendre qu'un casque de réalité augmentée est en cours de développement dans ses murs", remarque *Les Échos* à l'automne 2019. L'acquisition de start-up spécialisées dans la conception de contenus VR, en parallèle du lancement de sa plateforme de vidéo à la demande Apple TV+ et de son offre de jeux vidéo Arcade, laisse également supposer qu'Apple pourrait créer des synergies entre ses différents pôles pour mettre à disposition des consommateurs des expériences filmiques et vidéoludiques inédites. "La réalité augmentée est une grande idée, comme le smartphone", défendait en 2017 Tim Cook, PDG d'Apple, qui admettait sa préférence pour l'AR, "qui permet aux utilisateurs de s'ouvrir au monde", plutôt que sur la VR, "qui isole les usagers de leur environnement".

Chez Google, la réalité virtuelle n'est plus une priorité depuis octobre 2019 et l'abandon de Daydream View, son casque VR. "Nous n'avons pas rencontré le succès espéré. Tant auprès des consommateurs que des développeurs. D'après nos données, l'utilisation du casque s'est même amoindrie avec le temps. Le potentiel était bien là pourtant. Mais utiliser son smartphone dans un casque s'est avéré plus contraignant que nous le pensions pour

les utilisateurs. Ils perdaient la possibilité d'utiliser leurs applications préférées, ce qui les frustrait énormément", constate le groupe. Certaines applications continueront cependant d'être développées, comme la version virtuelle de Google Chrome, accessible aux usagers porteurs d'un casque et qui pourra supporter les créations immersives disponibles sur le net. Mais la grande réorientation de Google porte désormais sur la réalité augmentée, qui devient sa priorité essentielle : "Nous investissons massivement dans des expériences d'AR", confirme le géant du web. Navigation augmentée dans Google Maps, moteur de recherche basé sur les images visualisées en direct par un smartphone, les initiatives se multiplient pour que les outils de Google s'affichent à la pointe de l'AR et offrent aux usagers de nouvelles liaisons entre monde physique et numérique.

Amazon se montre plus discret sur ses services grand public dans ce secteur. En décembre 2019, la plateforme d'e-commerce a pourtant instauré un nouveau service de réalité augmentée sur son application et son site mobile. Lors de l'acquisition d'un article d'ameublement ou de décoration, le client peut l'utiliser pour visualiser son futur achat chez lui. Les dimensions de la pièce sont calculées automatiquement et l'article apparaît sur l'écran du smartphone de l'acheteur, implanté dans la pièce à l'endroit souhaité. Mais l'entreprise n'a pas communiqué sur cette nouveauté, souligne *Business Insider*, qui lui permet de proposer un service technologique novateur directement lié à son cœur de métier, la vente en ligne à destination du grand public. En 2017, Amazon avait déjà recruté plusieurs personnes reconnues dans le monde de l'audiovisuel pour qu'elles intègrent sa filiale Amazon Studios et y développent des contenus en réalité virtuelle. Comme Apple, l'entreprise pourrait donc proposer sur son service de vidéo à la demande, Amazon Prime Video, des contenus immersifs.

tout de même l'arrivée de Facebook comme "une menace en toile de fond", indique *Le Monde*.

Face à Facebook, AltspaceVR peut compter sur le soutien de Microsoft. Cette plateforme sociale en VR a été rachetée par la firme américaine en 2017 alors qu'elle était au bord de la faillite, malgré 16 millions de dollars levés. Le soutien de

Microsoft lui a apporté un nouvel élan et a permis de **réorienter sa stratégie vers un segment plus précis afin de la différencier de la concurrence**. AltspaceVR est ainsi devenue spécialiste des événements virtuels. Elle sort du traditionnel espace de discussion et de déambulation libre dans un monde numérique pour se centrer sur

l'hébergement virtuel de soirées, de rendez-vous, etc. Une telle fonctionnalité serait même **susceptible d'intéresser une clientèle professionnelle** souhaitant par exemple tester de nouveaux moyens de communication à distance, relève *Réalité-Virtuelle*.

D'autres applications existent et comptent sur une base solide d'utilisateurs pour ne pas sombrer lorsque Facebook accélérera. D'origine britannique, vTime s'est spécialisé dans la discussion virtuelle. Les avatars ne bougent pas physiquement mais sont réunis autour de décors choisis par les participants, ces derniers pouvant ensuite échanger entre eux comme s'ils étaient réellement côte à côte. Forte d'une levée de fonds de 7,6 millions de dollars effectuée en 2018, vTime s'affirmait à l'époque comme l'un des concurrents principaux de Facebook Spaces. "Notre vision des choses est très différente de ce que propose Facebook", assurait l'entreprise en 2018, lorsque le réseau social américain était impliqué dans des affaires de diffusion illégale

de données personnelles de ses utilisateurs. Considérée comme l'une des "références des applications de réalité virtuelle dédiées à la sociabilisation" par *L'Usine digitale*, Rec Room, créée par la start-up américaine Against Gravity, a de son côté levé 29 millions de dollars depuis sa création en 2016. Son modèle économique se démarque par **le recours aux micro-transactions** : les utilisateurs paient de petites sommes pour obtenir des éléments de personnalisation de leur avatar, ou pour ouvrir des salles virtuelles réservées à eux et leurs amis. En 2018, Rec Room avait également attiré l'attention en hébergeant le premier mariage officiel ayant lieu dans un espace de réalité virtuelle. "On peut d'ailleurs s'attendre à ce que ce genre de liaisons deviennent de plus en plus courantes à mesure que la réalité virtuelle se développera et se démocratisera", prédit *Réalité-Virtuelle*, ouvrant ainsi la voie à un nouveau marché connexe aux réseaux sociaux virtuels, celui des sites de rencontres en réalité virtuelle.

OCTI, UN RÉSEAU SOCIAL UTILISANT LA RÉALITÉ AUGMENTÉE

La start-up américaine Octi a lancé début 2020 son réseau social du même nom, basé sur la réalité augmentée. Disponible sur mobile, l'application permet d'ajouter des personnes en ami en les visualisant depuis l'écran du smartphone. Chaque ami apparaîtra ensuite distinctement, entouré d'éléments personnalisables qu'il aura choisis, lorsqu'il sera filmé en temps réel. En combinant réseau social et réalité augmentée, Octi souhaite inciter ses utilisateurs à se rencontrer dans le monde réel, là où l'application revêt le plus d'intérêt grâce aux interactions permises par l'AR. La start-up a levé 12 millions de dollars afin d'amorcer son développement et de s'implanter dans le paysage mobile et social.

INVESTIR LE MONDE PROFESSIONNEL

La réalité virtuelle et augmentée se développe en milieu industriel

Un marché émergent en quête de maturité

Les casques et les lunettes de réalité virtuelle possèdent un vaste potentiel d'applications au sein des secteurs industriels. Grâce aux solutions logicielles développées par des prestataires spécialisés, les entreprises mobilisant ces équipements sont en mesure d'intégrer la réalité virtuelle et augmentée au sein de l'ensemble de la chaîne de production. **Conception, assemblage, maintenance: toutes ces étapes peuvent être optimisées grâce à des casques portés par les travailleurs.**

La réalité augmentée ou mixte se place comme un outil révolutionnaire pour l'industrie de demain. En février 2019, la revue *IT for Business* mentionnait une étude menée par le cabinet Gartner, selon laquelle 20 % des grandes entreprises auraient déjà adopté les réalités virtuelle, augmentée ou mixte. **"Il faudra attendre 5 à 10 ans pour que le marché devienne mature"**, estime Tyong Huy Nguyen, analyste au sein du cabinet. En 2020, "la réalité virtuelle ou mixte est freinée par des coûts encore élevés et par les défis soulevés à la fois par sa mise en œuvre et par son intégration dans les processus métiers", estime quant à lui Thomas Husson, analyste pour le cabinet Forrester Research. Pour autant, certaines sociétés sont donc déjà engagées ou prévoient de se lancer dans cette voie. Toshiba

a publié au début de l'année 2019 les résultats d'une enquête menée auprès des directions des systèmes d'information d'un panel mondial d'entreprises. À cette époque, 82 % des directeurs interrogés déclaraient envisager employer des lunettes de réalité mixte dans un délai de trois ans. De son côté, le cabinet IDC prévoyait que **la moitié des dépenses effectuées au sein du marché des réalités virtuelle, augmentée et mixte en 2020 émanerait des entreprises.** Cette part pourrait même

croître jusqu'à 68,8 % en 2023. En 2020, au niveau mondial, les entreprises devraient d'abord investir dans les réalités virtuelle et augmentée au sein de la formation, pour un montant estimé à 2,6 milliards de dollars. Ce poste de dépenses est suivi par la maintenance industrielle, qui devrait intégrer pour 914 millions de dollars d'équipements de VR-AR.

Cette tendance corrobore la démocratisation annoncée, entre autres, par le cabinet Forrester, qui estimait en 2019 que **14,4 millions de travailleurs américains seront équipés de lunettes à réalité augmentée ou mixte en 2025.** Les champs d'application sont vastes. Le cabinet d'analyse Kaleido a recensé six secteurs principaux dans son rapport *"Prepare for the New Reality of Super Employees"* publié en 2018: la formation des employés, la

68,8 %

La proportion des
dépenses effectuées
sur le marché de la réalité
virtuelle et augmentée par
le segment professionnel
à l'horizon 2023.

Source: Cabinet IDC.

superposition d'informations en temps réel, les ventes B2B, le marketing et les loisirs, la protection contre les vols, l'ingénierie et la modélisation. La pleine réalisation de ces applications ne sera toutefois possible que lorsque les technologies auront atteint un stade de développement suffisant. Paul Miller, analyste du cabinet Forrester, explique que "les utilisateurs et ingénieurs en première ligne se plaignent que la technologie ne les aide pas réellement à mieux faire leur travail". Il indique notamment que les avantages des innovations présentées en démonstration

sont souvent exagérés par rapport aux capacités réelles des produits. L'immaturité des ressources technologiques frappe aussi bien les équipements physiques que les solutions logicielles. Mais le développement d'outils de conception 3D destinés à créer des univers virtuels laisse entrevoir une multiplication des logiciels à court terme. Cette émulation provient essentiellement de start-up qui travaillent sur la réalité virtuelle en collaboration avec de grandes entreprises industrielles en quête d'innovations.

La phase de conception accélérée par la réalité virtuelle

Dans les bureaux d'études industriels, la phase de conception peut être optimisée grâce à l'usage des technologies de la réalité virtuelle et augmentée. La pertinence de ces outils repose sur la réunion, au sein du même environnement virtuel, des points de vue de différents professionnels. La start-up française SkyReal se positionne sur ce segment d'activité. Cette société est administrée par Hugo Falgarone, ancien employé d'Airbus qui travaillait dans le domaine des solutions de réalité virtuelle et augmentée au sein du centre d'innovation de l'avionneur. L'intervention de SkyReal lors de la phase de conception d'un projet se veut déterminante. Grâce à un logiciel développé en interne, les équipes de la société sont en mesure de **modéliser un produit à sa véritable échelle à l'aide des plans et mesures transmis par le client**. Le produit virtuel est accessible à l'aide d'un casque de réalité virtuelle. SkyReal **invite ses clients à s'immerger à plusieurs au sein d'un même monde immersif**. Lors des contrôles préliminaires au lancement de la phase de production, ingénieurs, architectes et designers peuvent évaluer les dimensions réelles des plans conçus en se déplaçant autour du produit, en scrutant les détails. **Les industriels fluidifient ainsi les échanges entre les divers corps de métiers** qui interviennent dans la conception d'un projet. Les réunions sont facilitées, car les interlocuteurs

disposent d'une maquette extrêmement réaliste face à eux pour motiver leurs avis et étayer leurs propositions. La solution de SkyReal se veut facile à intégrer au sein du processus puisque le logiciel commercialisé est compatible avec l'ensemble des casques de réalité virtuelle présents sur le marché. Le principal client de la société reste la compagnie Airbus. SkyReal tente toutefois de s'ouvrir vers d'autres secteurs industriels comme l'automobile, le secteur nautique, l'énergie, ainsi qu'à des typologies d'entreprises diverses, notamment les PME et les ETI.

L'apport de la réalité virtuelle et augmentée s'applique également à l'agencement des manufactures et des chaînes de production. **La modélisation virtuelle de l'organisation d'un entrepôt met notamment en évidence le manque potentiel de surface disponible ou la mauvaise ergonomie des postes de travail**. Programmer son projet d'implantation au sein d'un logiciel de réalité virtuelle limite donc les erreurs initiales d'aménagement et influe positivement sur la durée du chantier. La start-up OUAT! travaille dans ce champ d'application de la réalité virtuelle depuis 2014. Cette société belge intervient exclusivement auprès des producteurs de produits biopharmaceutiques. Elle a notamment signé un contrat avec le groupe pharmaceutique Servier, qui réhabilite depuis 2018 son site situé

à Gidy, dans le Loiret. Le chantier, baptisé "Bio-S", nécessitait une phase précise d'avant-projet compte tenu de la technicité des équipements utilisés pour la production d'anticorps monoclonaux et de protéines recombinantes. Les technologies avancées contenues au sein du processus de production engendrent des frais importants, qui peuvent être décuplés si les plans initiaux souffrent d'inexactitudes. Afin de limiter autant que possible les dépenses supplémentaires, l'entreprise Servier a chargé OUAT! de **créer un jumeau numérique en 3D de la future usine**, qui inclut un chantier de 3000 m² de réhabilitation et de 800 m² d'agrandissement. Le projet a été réalisé grâce à la plateforme de simulation virtuelle HakoBio développée par OUAT!. Une fois les plans de restructuration transférés en modèle virtuel, les responsables du chantier ont pu visualiser la future unité de production et même déambuler à l'intérieur. Ils ont également eu la possibilité de **modifier l'agencement des lieux, en réalisant divers essais pour déterminer la meilleure configuration**. La réalité virtuelle a permis à la société de retravailler continuellement les plans, et de pousser la phase de conception jusqu'à un stade très avancé. Renaud Bessière, directeur du projet Bio-S, estime dans *Pharmaceutiques* que "les gains de temps générés par un jumeau numérique sont de l'ordre de 20 % par rapport à un chantier classique". Il explique également que l'apport de la réalité virtuelle est bénéfique car "la simulation change radicalement la manière d'appréhender les challenges et d'anticiper les besoins sur le site, en particulier concernant l'ergonomie des postes de travail, la circulation des flux, la gestion documentaire, les consommations énergétiques". Les travaux de construction se termineront pendant l'été 2020, pour une mise en activité de l'unité de production prévue en 2021. La réussite de cette collaboration est une opération déterminante pour OUAT!, qui pourrait transposer son savoir-faire dans le domaine de la réalité virtuelle auprès de plusieurs autres clients du secteur biopharmaceutique comme Sanofi Pasteur, Altran ou encore Pall Biotech.

La conception assistée par réalité virtuelle et augmentée profite également aux fabricants de machines de production. L'usage de cette typologie de solutions numériques permet un

dialogue clair avec le client en ce qui concerne les problématiques d'encombrement, de maintenance et de logistique. Le groupe Huguet s'est ainsi engagé dans la voie de la réalité virtuelle. Produisant des machines réalisées sur-mesure à destination de fabricants de pièces de voitures, d'avions ou encore de fusées, cette société s'est équipée en avril 2019 de la solution RobotStudio, créée par l'entreprise helvético-suédoise de technologies numériques ABB, pour présenter virtuellement les projets de machines. Le logiciel permet d'adapter un plan en 3D en une version virtuelle placée au sein d'un environnement de travail fidèle aux infrastructures de la société cliente. **L'installation immersive est nomade, c'est-à-dire que le casque et l'ordinateur dédiés peuvent être aisément déplacés lors des rendez-vous avec les clients** afin de placer le futur acquéreur dans la réalité du fonctionnement de la machine. Philippe Huguet, président du groupe Huguet, précise que "l'on peut s'immerger dans une machine, naviguer à l'intérieur, zoomer. Surtout, cela permet d'échanger avec le client sur la façon dont elle est conçue, en mettant en évidence des enjeux d'ergonomie qui peuvent induire par exemple des TMS (troubles musculo-squelettiques) pour les opérateurs". L'équipement de réalité virtuelle et le logiciel ont engendré des frais d'investissement inférieurs à 10000 euros. La société Huguet vendant ses machines entre quelques dizaines de milliers d'euros et trois ou quatre millions d'euros, l'intégration de la nouvelle technologie est rapidement rentabilisée.

20 %

Le gain de temps constaté lorsqu'un chantier de conception d'entrepôt est réalisé à l'aide une solution de réalité virtuelle.

La réalité augmentée facilite la maintenance

Le BIM (*Building Information Modeling*, ou "bâti immobilier modélisé" en français) révolutionne les pratiques de maintenance en milieu industriel. En vogue depuis environ trois ans, cette tendance s'articule autour de la réalisation d'une maquette numérique de l'infrastructure étudiée. Modélisée en 3D, la maquette facilite la lecture des interactions entre les divers composants d'une construction. Provenant du secteur du bâtiment, le BIM est accessible depuis les ressources numériques habituelles (ordinateurs, tableaux interactifs et tablettes). Mais désormais, grâce à l'apport de la réalité virtuelle et augmentée, **la maquette numérique peut être mise à la disposition de l'ouvrier pendant qu'il réalise son travail.**

La multinationale Veolia, spécialisée dans l'administration des réseaux d'eau et d'assainissement, a commencé à adopter la réalité augmentée dans ses opérations de maintenance. Les employés opérant à Toulouse et dans sa périphérie effectuent désormais leurs missions équipés d'un casque grâce auquel ils disposent d'un plan en 3D des réseaux qui parcourent la ville, projeté

fidèlement grâce à un système d'hologramme. En enrichissant la vision avec ces plans, le casque permet à l'ouvrier chargé de la maintenance d'avoir une visualisation parfaite de l'ensemble du réseau circulant sous terre. Ses interventions gagnent dès lors en efficacité. L'extension souhaitée de cette technique se heurte toutefois à des problématiques économiques. Florian Sicourmat, responsable de la plateforme numérique chez Veolia, souligne que **"le coût de la technologie reste élevé, l'ergonomie des casques doit évoluer et, pour modéliser les réseaux en 3D, nous avons besoin de bases de données très complètes et fiables"**.

La société Veolia utilise également la réalité augmentée dans certains de ses entrepôts pour assurer des processus de maintenance de qualité. Lorsqu'un ouvrier d'exploitation inspecte visuellement un élément de l'infrastructure d'un bâtiment, **une fenêtre apparaît sur son écran pour donner des informations sur les caractéristiques techniques de l'élément ou sur les interventions réalisées précédemment.** La prise de décision de

EXEMPLES DE SOCIÉTÉS INVESTIES SUR LE SEGMENT INDUSTRIEL DE LA RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE

	Services proposés
Reality	Visite d'usines, présentation de produits
Artefacto	Aide à la maintenance, présentation du catalogue produits, solutions de formation
Prodware	Visite de sites industriels, revue de projets
Sirea	Maintenance et contrôle des machines
ESI Group	Modélisation virtuelle d'aménagement d'usines

Traitement IndexPresse. Source : www.roadtovr.com

l'ouvrier devient plus aisée, puisqu'il dispose de données très précises. Elle est également accélérée, car il n'a besoin de questionner personne pour les obtenir, le seul port du casque étant suffisant. La réalité augmentée confère donc au processus de maintenance de Veolia un gain de temps non négligeable sans que la qualité de l'intervention n'en soit altérée.

Responsable de réseaux électriques étendus, la société Enedis développe également les interventions en réalité augmentée. **Ce changement de méthode optimise un protocole de travail chronophage et fastidieux.** Historiquement, l'inspection des réseaux d'électricité nécessitait l'étude de plans sur papier difficiles à analyser, d'autant plus que la lecture se faisait concomitamment à l'écoute des défauts, effectuée à l'aide d'un camion spécialisé envoyant des impulsions au sol. L'extrême attention nécessaire pour déchiffrer cette double source d'information rendait ces missions très longues. Une opération de maintenance requérait au minimum quatre heures, et pouvait durer jusqu'à deux jours selon la taille du réseau à inspecter. Consciente que le processus de maintenance pouvait être amélioré, l'entreprise Enedis collabore depuis 2019 avec la start-up française XXII pour trouver des solutions. Le groupe XXII a été fondée par William Eldin en 2015. Il propose des prestations ayant trait aux technologies immersives et à l'intelligence artificielle. De cette association entre Enedis et XXII est née **une application spécialement dédiée à l'étude des réseaux électriques.** Celle-ci contient une version 3D des plans papiers de l'opérateur réseau. Installée sur un smartphone, avec une balise GPS, l'application calcule et ajuste la position des conduits en temps réel selon les déplacements de l'ouvrier de maintenance. Celui-ci est alors capable de comprendre la configuration du réseau grâce à un casque Microsoft HoloLens, intégré à son casque de chantier et connecté au smartphone.

Cette nouvelle méthode de maintenance apporte de multiples avantages. Elle permet d'opérer avec une plus grande fiabilité sur les réseaux, en facilitant la distinction entre réseaux haute et basse tension, réseaux désaffectés et réseaux appartenant à un autre opérateur. Elle accélère également la mise à jour des informations concernant l'état du réseau. Grâce à l'application et au casque, la maintenance se réalise très rapidement alors que la méthode habituelle nécessitait entre sept et onze jours. Par ailleurs, les rapports d'intervention peuvent être étoffés de photos prises à partir du casque. Cette méthode permet également **une grande précision dans la localisation de la zone d'intervention**, puisque la justesse de la projection 3D oscille seulement entre 10 et 50 cm selon la force du signal GPS. Le

couple application-casque jouit d'une puissance importante permettant l'enregistrement de réseaux étendus et complexes, comme l'a prouvé la phase de test qui s'est déroulée en 2019 à Paris, ville qui comprend 10000 km de lignes électriques administrées par Enedis. Cet essai parisien a été l'occasion d'étudier l'optimisation des temps d'intervention induite par la solution de réalité augmentée développée par XXII. **Le taux moyen d'intervention a été réduit d'une heure,**

ce qui représente 25 % du délai minimum habituel. Cette réduction des délais entraîne une économie financière. Enedis estime que **pour une équipe composée de deux ouvriers, les frais de maintenance sont réduits de 150000 euros par an.** Cet essai s'étant révélé positif, Enedis souhaite acquérir 250 casques à réalité augmentée pour les implanter sur l'ensemble du territoire hexagonal. Pour la start-up XXII, ce partenariat réussi pourrait constituer un accélérateur et lui permettre de multiplier les contrats. William Eldin, le fondateur de XXII, estime que "non seulement cette solution est industrialisable chez Enedis, mais elle peut être adaptée très facilement à d'autres secteurs d'activité comme les télécoms, l'eau, le gaz ou les réseaux ferrés".

914 millions de dollars

Le montant que dépensera le secteur de la maintenance industrielle dans la réalité virtuelle et augmentée en 2020.

Source: Cabinet IDC.

La réalité virtuelle comme moyen de formation

La réalité virtuelle et augmentée commence à s'insérer au sein des programmes scolaires et de formations professionnelles grâce à son caractère immersif. L'adaptation des équipements de réalités virtuelle et augmentée à l'acquisition de connaissances **est un prolongement technologique de la doctrine pédagogique du *learning by doing*** (ou "apprentissage par la pratique"). Cette théorie, développée par le philosophe américain John Dewey, prône que l'apprenant doit être actif au sein de son apprentissage. Intégrer la réalité virtuelle dans une formation, quelle qu'elle soit, est donc en accord avec ce principe, puisqu'elle permet de **créer un univers semblable aux futures situations professionnelles**. Elle

relève d'une pédagogie expérientielle, le sujet de la formation étant moins orienté vers la théorie à assimiler que vers les tâches à effectuer. Par exemple, la réalité virtuelle peut reproduire des situations périlleuses ou risquées sans que l'apprenant ne se mette réellement en danger. Elle favorise également l'erreur et la répétition, car chaque action peut être répétée numériquement à de multiples reprises afin d'intérioriser le geste exact à effectuer. En 2019, Richard Ngu Leubou, professeur en informatique aux universités de Limoges et Strasbourg, a recensé pour le journal *Le Monde* les apports de la réalité virtuelle pour les étudiants. Il explique en particulier que, grâce à cette technologie, ces derniers sont capables de "reconfigurer l'environnement, modéliser des terrains d'entraînement inaccessibles, réaliser des scénarios impossibles à reproduire dans la réalité, des accidents, simuler des conditions rares, des incidents techniques".

La réalité virtuelle appliquée à la formation étant un segment encore immature, il existe très peu de ressources statistiques fiables pour quantifier son

développement. L'institut ABI Research estimait en 2019 que **le marché mondial de la formation avec la réalité virtuelle représenterait 6,3 milliards de dollars en 2022**. Aucune donnée n'est disponible pour établir le poids du marché français de la formation avec la réalité virtuelle. Pour l'instant, cette technologie semble très peu développée en France, comme le déplore Philippe Fuchs, professeur à l'école des Mines ParisTech et expert en réalité virtuelle. En 2006, dans l'ouvrage *Le Traité de la réalité virtuelle*, il constatait que son utilisation était faible au sein des instituts d'enseignement supérieur, en France comme à l'international. Douze ans plus tard, dans son

étude *Théorie de la réalité virtuelle - Les véritables usages*, Philippe Fuchs réitérait son constat en mettant en lumière la faible intégration de la réalité virtuelle au sein des parcours éducatifs.

Pourtant, ce marché semble sur le point de connaître un nouveau dynamisme, porté notamment par l'abaissement des prix des équipements. La formation en réalité virtuelle se démocratise également au sein du milieu professionnel, et elle pourrait inspirer le milieu éducatif pour démultiplier les quelques initiatives qui existent déjà. D'autant plus qu'**aucun secteur ou métier n'est incompatible avec l'intégration d'univers virtuels du fait de l'immensité des possibilités de mise en situation offerte par la réalité virtuelle**. Professions manuelles ou de santé, mais également culture d'entreprise et relationnel: c'est l'ensemble du monde professionnel que la réalité virtuelle tend à révolutionner. Le journal *Le Monde* corroborait cette analyse en septembre 2019, en présentant de nombreux secteurs capables de profiter de l'émergence de la réalité virtuelle, comme la gestion, le génie civil ou la médecine.

6,3 milliards de dollars

La valeur du marché mondial de la formation en réalité virtuelle en 2022.

La mobilisation croissante de la réalité virtuelle au sein du milieu éducatif

Le secteur éducatif dans son ensemble ne profite pas encore pleinement des potentialités de la réalité virtuelle. Toutefois, des établissements mènent des essais en proposant des apprentissages pratiques à l'aide de casques de réalité virtuelle. **L'Asie se place comme le continent le plus innovant pour ce type d'initiatives**, comme le souligne l'entrepreneur Laurent Da Alto, inventeur en 2001 du premier simulateur virtuel pour apprendre à souder. Face aux réticences des centres de formation français à investir dans sa machine, Laurent Da Alto a exporté sa solution vers le continent asiatique, où elle a été plébiscitée par les instituts d'apprentissage en soudure. Il estime que le succès de son simulateur tient au fait que "là-bas, ils préfèrent acheter un simulateur à 20000 euros plutôt que dix machines à souder qui leur reviendront cinq fois plus cher". **La réalité virtuelle est donc un champ important d'investissement pour le milieu éducatif asiatique.** À tel point que des écoles spécialisées en réalité virtuelle fleurissent. *Realite-Virtuelle* relatait en 2017 l'ouverture d'une école singulière au Japon, axée exclusivement sur des enseignements réalisés grâce à des casques de réalité virtuelle. Baptisée *Virtual Reality Professional Academy*, cet établissement a établi son programme théorique autour de la "gamification" de l'enseignement, en plongeant les étudiants dans des univers virtuels au sein desquels ils doivent réaliser des quêtes pour valider des acquis et des compétences. L'école vise à former des spécialistes de l'usage de la réalité virtuelle, car la demande des compagnies nippones en savoir-faire dans ce domaine augmente. Celles-ci financent les coûts de scolarité de l'académie, en espérant récupérer en retour sur investissement des jeunes employés extrêmement compétents. La première promotion a diplômé 10 étudiants, alors que 350 personnes avaient candidaté pour intégrer la formation. Cette forte sélectivité reflète l'important attrait asiatique pour la formation en réalité virtuelle, et démontre la pertinence du choix stratégique adopté par

Laurent Da Alto il y a quelques années.

L'entrepreneur français n'a toutefois pas abandonné l'idée de développer la formation en réalité virtuelle en France. Dans ce but, il a fondé en 2011 la société Mimbus, qui commercialise des simulateurs en réalité virtuelle pour des enseignements de professions manuelles. En France, la société collabore avec 500 lycées professionnels, centres de formation d'apprentis (CFA) et centres de l'agence nationale pour la formation professionnelle des adultes (AFPA). Laurent Da Alto analyse la croissance de sa société comme quelque chose qui est "à la fois très innovant et contre-nature, car cela paraissait aberrant de mettre une technologie comme la réalité virtuelle entre les mains d'ouvriers". Il estime qu'il a "vite compris **l'impact de cette technologie dans un domaine où on ne l'attendait pas**", et se félicite d'avoir eu "dix ans d'avance". Les formations qu'il commercialise concernent la soudure, la peinture au pistolet, l'électricité et la menuiserie. Au total, Mimbus propose des solutions de formation pour 20 métiers différents. La société poursuit une courbe de croissance positive au fur et à mesure que les technologies de réalité virtuelle se démocratisent. Les simulateurs Mimbus sont utilisés dans plus de 50 pays, et l'entreprise dispose également d'une filiale aux États-Unis. En 2019, elle est parvenue à dégager un chiffre d'affaires de 1,5 million d'euros.

Pour développer le succès commercial de ses solutions, la société Mimbus s'appuie sur des professeurs qui louent la réalité virtuelle depuis quelques années. C'est le cas de Bernard Durante, professeur de génie civil au lycée professionnel Le Sidobre de Castres, qui élaborait en autodidacte des scénarios virtuels de formation en 3D. Il s'est ensuite associé à Mimbus pour modéliser son premier scénario finalisé, destiné à former les étudiants au montage d'échafaudage. Le scénario est expérientiel puisqu'il confronte l'apprenant aussi bien à l'exigence du respect de

la réglementation qu'à des conditions météorologiques capricieuses. Bernard Durante justifie l'utilité de cette méthode en rappelant que les élèves, lors de leurs stages, "ne pourraient pas se confronter à une telle diversité de situations".

Si l'entreprise Mimbus s'est spécialisée dans des professions manuelles, **la formation en réalité virtuelle n'est pas l'apanage des seuls centres de formation d'apprentis**. Les écoles de commerce commencent à investir d'une manière importante dans des équipements de réalité virtuelle. Elles sont enclines à adopter les innovations pédagogiques les plus marquantes, et la réalité virtuelle en est une. Ainsi, Néoma Business School déploie des enseignements pédagogiques en réalité virtuelle. **Les étudiants sont amenés depuis 2016 à réaliser des études de cas en étant plongés au sein de l'univers concerné.** La première étude les immerge au sein des rouages marketing d'une boutique de réparation de mobiles. La seconde s'intéresse aux notions de logistique sous-jacentes au fonctionnement d'un drive Leclerc. Ces nouveaux exercices pédagogiques ont pu être découverts par 3000 élèves, grâce aux 500 casques disponibles et à la dizaine de professeurs formés à leur utilisation. Les jugements positifs des étudiants ont convaincu la direction des études de prolonger leurs efforts dans ce sens. Alain Goudey, directeur de la transformation numérique de l'école, annonçait en septembre 2019 l'arrivée à court terme d'une troisième étude de cas, qui mettrait en application les compétences du secteur des ressources humaines. L'annonce du lancement de ce nouvel exercice a également été l'occasion pour lui de livrer sa première impression quant aux résultats des deux premières études de cas : "lors d'un cours de trois heures avec de la réalité virtuelle, vous n'avez jamais à faire la police. Vous proposez une pause aux étudiants, ils ne la prennent même pas... L'effet waouh est énorme, et la motivation grandit." Marc Trestini, responsable scientifique d'un master Ingénierie des systèmes numériques virtuels pour l'apprentissage à l'université de Strasbourg, confirme les propos d'Alain Goudey et assure constater **un "regain de motivation des étudiants et des enseignants car cette technologie originale suscite intérêt et curiosité"**.

Des formations commerciales en réalité virtuelle sont également développées pour accompagner les élèves préparant un baccalauréat professionnel. Le plan d'étude de ce diplôme incluant plusieurs stages en entreprise, inclure des exercices en réalité virtuelle apporte une découverte réaliste de l'organisation du travail et des missions d'un point de vente physique. La société française Dec Industrie se place sur cette cible en proposant un logiciel d'immersion virtuelle qui plonge l'utilisateur au sein d'un centre commercial. En déambulant dans ce centre, l'élève a accès à un répertoire de sept scénarios. Il peut par exemple réaliser un inventaire, faire une mise en rayon, réceptionner et contrôler une livraison, ou encore préparer une commande du drive. L'usage du logiciel s'intègre parfaitement au sein des programmes scolaires puisque les scénarios ont été développés avec l'appui d'experts pédagogiques. Cette collaboration a été motivée par la volonté de Dec Industrie de s'assurer que ses exercices correspondent aux compétences à valider par l'élève, établies par le ministère de l'Éducation nationale. Le logiciel propose non seulement une pédagogie immersive pour l'étudiant, mais aussi une aide pour le professeur. Ce dernier peut recevoir des comptes rendus d'activité de ses élèves détaillant leurs bons et mauvais gestes. Il dispose également de la possibilité d'enregistrer les prestations de chacun et de les réutiliser en classe pour échanger sur les comportements positifs et négatifs. **La réalité virtuelle facilite dans ce cas les échanges entre le professeur et l'élève.**

L'élimination du risque au sein d'un univers immersif permet aussi à la réalité virtuelle **d'investir le champ scientifique**. Il devient possible d'enfiler un casque pour reproduire virtuellement des expériences nécessitant en réalité la manipulation de substances dangereuses. L'Institut des arts et métiers de Laval a agi dans ce sens en développant Dactyléa, une application immersive plongeant l'utilisateur dans la peau d'un laborantin. Grâce au logiciel, il se familiarise avec les pratiques d'un laboratoire tout en constatant les réactions dangereuses provenant d'erreurs d'association de substances. Le logiciel encourage l'utilisateur à se perfectionner, puisque l'expérience est rejouable de façon illimitée. L'élève peut ainsi intérioriser les bons usages à adopter pour

minimiser les risques au sein d'un laboratoire. Les sciences pouvant parfois être perçues comme des matières complexes et obscures, la réalité virtuelle devient dans ce cas utile pour **clarifier certaines notions et faciliter les apprentissages**. La société américaine Mel Chemistry s'est lancée dans cette mission en proposant des leçons immersives adaptées à différents âges, de la maternelle à la terminale. Les élèves interagissent

avec les éléments chimiques pendant de courtes leçons de trois à cinq minutes, sous le contrôle du professeur. À l'aide d'une tablette, celui-ci peut suivre l'avancement de chaque élève ou interrompre la leçon pour intervenir oralement. Le logiciel est donc parfaitement complémentaire avec le programme d'enseignement des matières scientifiques, tout en valorisant une approche plus ludique et participative.

La réalité virtuelle, un nouveau moyen de formation dans les secteurs professionnels

La réalité virtuelle et augmentée se développe plus massivement sur le segment de la formation professionnelle. Les objectifs de cette technique d'apprentissage s'avèrent identiques à ceux des formations classiques. Équiper les employés de casques de réalité virtuelle leur permet de se confronter à des situations exceptionnelles sans courir de risques inutiles. Cela leur donne également la possibilité de connaître les pratiques innovantes de leur profession, pour maîtriser des gestes et des savoirs nouveaux. Olivier Pierre, fondateur d'Immersive Factory, juge que **“les gens ne retiennent généralement que 20 % de ce qu'ils entendent, mais 90 % de ce qu'ils vivent et font”**. Il a donc investi le segment de la formation VR avec sa société qui produit des modules à destination de groupes de BTP.

La réalité virtuelle optimise également le processus de formation. Cette voie est suivie par la société GRTgaz, filiale d'Engie, qui administre 32 000 kilomètres de canalisations transportant du gaz. Ce réseau est le plus étendu de France et nécessite donc une équipe importante d'opérateurs – ils étaient au nombre de 3 000 en 2019. Pour former en permanence ces travailleurs, GRTgaz s'est associé depuis 2019 avec le développeur de logiciels en réalité virtuelle Middle VR, afin de concevoir des scénarios de formation immersifs et virtuels. Nommée Gaz'Éduc, cette solution a pour premier but de permettre à l'opérateur de comprendre les fonctionnements

des installations et des canalisations. À l'aide d'un casque, il peut actionner les valves et les outils de maintenance pour assimiler les bons usages et développer des réflexes. Parallèlement, Gaz'Éduc immerge les personnels formés au sein de scénarios de crise, comme des explosions, pour qu'ils s'approprient les procédures d'intervention limitant les dangers. Cette solution de réalité virtuelle est utilisée pour accélérer l'obtention de la formation nécessaire pour exercer. Pierre-Étienne Zanet, chef de projet du programme Gaz'Éduc, expose les avantages de cette nouvelle solution en rappelant les points négatifs de la méthode traditionnelle de formation. Il présente le centre traditionnel de formation de GRTgaz situé à Nantes, comme **“le seul centre dont nous disposons en France avec des répliques d'installation en taille réelle”**. Les répliques de formation impliquent que **“chaque opérateur passe un par un”**, limitant ainsi la capacité de formation. Le chargé de projet constate également un souci de localisation, et affirme que les agents **“sont répartis sur l'ensemble du territoire et ne peuvent se rendre continuellement au centre”**. La réalité virtuelle résout ces problèmes, puisque la formation fournie par Gaz'Éduc est **simultanée et applicable à l'ensemble des équipes du territoire français**. L'obtention de l'agrément réglementaire à l'exercice de la profession d'opérateur qui en résulte est accélérée. **L'organisation est fluidifiée, de même que les échanges entre missions professionnelles et formation**. GRTgaz utilise cette

solution pour avoir constamment des travailleurs formés et qualifiés, désengorgeant ainsi le centre de formation de Nantes.

Cette problématique de gain de temps est tout aussi présente au sein des secteurs professionnels possédant des chaînes de production. Le constructeur automobile PSA intègre depuis août 2018 un logiciel de formation en réalité virtuelle, élaboré en collaboration avec la société française Uptale, prestataire de solutions de réalité virtuelle. PSA a installé ce logiciel au sein de l'ensemble de ses manufactures pour immerger les futurs employés sur leur poste de travail. Jean Sevagen, responsable de l'académie industrielle de PSA, explique dans la revue *Entreprise & carrières* que "les opérateurs voient leur environnement de travail, acquièrent le vocabulaire adéquat, comprennent ce qu'ils vont devoir faire et dans quel ordre". Jean Sevagen ajoute que "tous ces éléments sont repris lors de leur prise de poste mais ils sont déjà préparés, ce qui réduit l'appréhension qui accompagne ce type de changement". L'évaluation des apports de la réalité virtuelle souligne que **les employés formés grâce à cette technique ont peu recours aux moniteurs et plateformes d'aide du groupe**. Jean Sevagen constate donc que "le temps dégagé est réinvesti sur d'autres actions", pour optimiser la ligne de production notamment. Au-delà de cet aspect opérationnel, la formation en réalité virtuelle est intégrée au sein des usines PSA qui **enclenchent leur transition vers l'usine 4.0**, comme la définit Jean Sevagen. Celle-ci s'annonce à court terme, portée par la révolution numérique. Au même titre que d'autres fonctions, la formation doit de plus en plus concilier le parcours proposé avec les remises en cause provoquées par le développement exponentiel du numérique. Le constructeur automobile français PSA est ainsi amené "à aller vite, à trouver des solutions nouvelles" pour former les collaborateurs et les nouveaux employés. Pour ce faire, il mise massivement sur la réalité virtuelle, qui apparaît comme **un réel vecteur de révolution pour les sociétés et un moyen d'améliorer la pertinence des formations**.

La réalité virtuelle s'applique également à la formation professionnelle dans le domaine de la distribution, car elle possède une grande capacité de création de scénarios. L'entreprise française

Celio, spécialisée dans le commerce de vêtements, forme ses employés grâce à la réalité virtuelle. Cette dernière s'insère dans le Celio Retail Camp, un parcours ludique et original déployé en France depuis début 2020. Celio s'est associé à RMS Consulting pour préparer le contenu pédagogique et à Reality Academy pour le développement du logiciel. Olivier Cortyl, directeur du développement RH du groupe Celio, présentait en février 2020 au site Exclusive RH les caractéristiques du logiciel. "Pour chaque module, deux vidéos 360° plongent l'apprenant, équipé de lunette VR, au cœur d'une situation. La première l'immerge dans une séquence où, devant ses yeux, un vendeur commet des impairs. S'ensuit, hors équipement, un débriefing où il commente et analyse les mauvaises pratiques observées. Puis une seconde immersion, où, à l'image, le vendeur adopte cette fois-ci les bons comportements." Les vidéos concernent plusieurs domaines de compétence du secteur de la vente. L'employé se forme autour des pratiques d'accueil des clients et de personnalisation du discours en fonction des besoins exprimés. Des savoirs logistiques sont également assimilés grâce à la réalité virtuelle, comme la gestion des commandes en ligne livrées en magasin. Celio mise aussi sur la réalité virtuelle pour plonger ses employés dans des situations générant stress et tension. L'individu formé est par exemple immergé au sein d'une équipe devant se répartir les tâches à réaliser lors d'une forte période d'affluence. Olivier Cortyl affirme que **"cette approche pédagogique, sous forme de jeu, permet une meilleure rétention des informations"**, car la réalité virtuelle fait "appel aux sens et par là même aux émotions". Après l'avoir testée auprès de ses collaborateurs français de septembre à novembre 2019, Celio ambitionne d'étendre à court terme la solution à ses 1 313 boutiques réparties dans 52 pays. Même si la marque ne prévoit pas d'intégrer la réalité virtuelle à d'autres axes d'exploitation dans l'immédiat, Olivier Cortyl souhaiterait néanmoins l'utiliser à propos des problématiques de la sécurité au travail.

En plus de s'appliquer à l'acquisition de savoirs manuels et techniques, la réalité virtuelle peut aussi s'adapter à la culture d'entreprise et aux formations pour optimiser les échanges

relationnels entre collaborateurs. Le groupe français Accenture, spécialisé en services de conseil et stratégie, a développé avec l'aide de la société hexagonale Manzalab un *serious game* immersif destiné aux cadres. Il est utilisé depuis 2017 par les 6800 employés de la société. Ce *serious game* est destiné à identifier les attitudes et les éléments de langage sexistes pouvant nuire à l'égalité homme-femme dans l'entreprise, en s'appuyant sur les options de réponses choisies par les employés dans plusieurs situations qui leur sont présentées. Louis Fontaine-Descambres, consultant marketing chez Accenture, a eu l'occasion d'essayer ce *serious game* virtuel. Il le juge "réaliste et relativement fin". Il remarque toutefois "qu'avec trois options, les réponses à choisir ne sont pas si évidentes si vous voulez avoir un bon résultat". Les managers sont notamment amenés à s'immerger dans le jeu avant les réunions collectives d'évaluation des performances. Véronique Violin, directrice des ressources humaines du groupe Accenture, constate que cette méthode **"rend les participants plus vigilants et permet d'éviter immédiatement qu'après, ces petites phrases et ces stéréotypes soient entendus et si elles le sont encore, cela donne des arguments pour rebondir"**. Le *serious game* virtuel n'entraîne toutefois aucune retombée disciplinaire pour les employés qui l'ont testé, quelles que soient leurs réponses. Chloé Vergnolle, responsable du pôle Inclusion et diversité, assure que l'immersion a avant tout pour but de "sensibiliser" les employés. Elle précise que "aucun résultat n'est archivé et l'objectif n'est pas de sanctionner".

Le mode de fonctionnement d'un jeu immersif basé sur un dialogue permet aussi au secteur des relations humaines de former les responsables et les directeurs grâce à la réalité virtuelle. Ainsi, la

société américaine Talespin développe des simulations virtuelles pour les entreprises. Elle est notamment spécialisée dans l'édition de simulateurs de relations sociales. Son *serious game* le plus prisé est un simulateur où le joueur adopte le rôle du directeur des ressources humaines d'une société devant licencier un employé en choisissant les réponses les plus appropriées parmi les choix multiples proposés. Si ce n'est pas le cas, l'employé virtuel réagit de façon réaliste en exprimant ses sentiments, en manifestant une grande tristesse ou en adoptant une attitude agressive. La société Talespin propose sa solution en vantant sa pertinence pour **l'assimilation de soft skills (compétences comportementales)**. Ce *serious game* permet également d'analyser collectivement les choix d'un collègue, en observant ses réponses et en discutant ensuite de la pertinence des choix effectués. La légitimité du jeu pour entraîner à ces *soft skills* résulte des sources utilisées pour concevoir la trame des choix multiples. **Les développeurs de Talespin ont retranscrit en réalité virtuelle les attitudes et langages préconisés par la Harvard Business Review.** Le jeu immersif constitue donc un mode de formation efficace pour qu'un cadre de ressources humaines puisse adopter un comportement adapté lorsqu'il est amené à diriger un entretien réel de licenciement. En ce sens, la personne formée en réalité virtuelle intériorise les bons usages pour annoncer sa décision à l'employé sans générer de réactions excessives. Le site de *L'Usine Digitale* indiquait que la société Talespin avait effectué en mars 2020 une levée de fonds de 15 millions d'euros. Cet investissement a notamment été réalisé pour consolider l'accord liant l'entreprise à Cornerstone OnDemand, leader des logiciels de gestion de talents.

Le v-commerce, segment d'avenir du commerce phygital

Développer l'expérience d'achat immersive du client

Accentuer l'omnicanalité du parcours client

Le commerce virtuel et augmenté, ou v-commerce, offre aux distributeurs et marques la possibilité de **renouveler l'expérience client**. "Ce mélange de réel et de virtuel se révèle en effet bluffant", confirme *Trends*. Il s'agit d'"intégrer le client potentiel dans l'univers de la marque pour l'amuser, l'apprivoiser et, pourquoi pas, lui vendre directement un produit". En magasin comme sur le web, **les réalités étendues transforment la manière dont le consommateur visualise ou essaie un produit**. L'expérience devient immersive. Le parcours client se dote de nouveaux atouts numériques, quel que soit le domaine de vente concerné, depuis le textile jusqu'à l'automobile en passant par les produits alimentaires. Ces innovations se révèlent surtout susceptibles de booster les ventes, comme l'explique Arnaud Ribault, directeur marketing de DS Automobiles : "La réalité virtuelle permet d'améliorer le taux de transformation, même si nous ne sommes pas capables de le mesurer précisément". La marque du groupe PSA a développé le concept Virtual Vision, qui permet aux clients de créer et personnaliser leur voiture en ligne, dans un environnement virtuel.

1,5 milliard de dollars

Le montant des investissements que devrait réaliser le commerce de détail dans la VR et l'AR en 2020, au niveau mondial, selon IDC.

Le modèle peut ensuite être projeté à échelle réelle au sein d'un espace DS Store, détaille *Auto-infos*. Grâce à cette nouvelle fonctionnalité, DS incite ses prospects à venir

dans ses concessions. "C'est un gros levier de **drive-to-store**, car nous invitons clairement à venir découvrir le véhicule", poursuit Arnaud Ribault. Une fois le client en agence, DS propose même de la réalité virtuelle pour se projeter à l'intérieur de la voiture ainsi conçue, intégralement reconstituée. Le constructeur s'est associé à l'éditeur de logiciels de conception 3D Dassault Systèmes pour concevoir cette solution. Depuis la mise en place, il a également remarqué une montée en gamme dans les finitions et options retenues par les clients, qui **se sentent plus rassurés à l'idée d'investir lorsqu'ils peuvent visualiser le résultat final de leur personnalisation avant l'achat**. Autre griffe du groupe PSA, Citroën s'est également démarquée en développant un outil similaire : un configurateur en réalité augmentée accessible sur mobile via Facebook Messenger. Le choix de la couleur, des jantes, du type de toit ou des détails intérieurs offre 540 combinaisons différentes. Une nouvelle fois, l'opération "représente un levier drive-to-store afin de booster les essais du véhicule dans nos points de vente", précise Laurence Hansen, directrice marketing de Citroën France. La marque a été la première, dans le domaine automobile, à proposer un service complet en réalité augmentée dans un bot Messenger. L'omnicanalité du parcours client se retrouve ainsi au cœur de la stratégie des distributeurs : **e-commerce et commerce physique deviennent les deux étapes logiques d'un même parcours**.

Le v-commerce n'a donc pas pour but de remplacer le commerce traditionnel ou électronique tel qu'ils existent actuellement, mais bien de les optimiser, ensemble ou séparément. Directeur open innovation chez Nespresso, Jean-Michel Cecconi soutient cette approche dans *LSA* : "Chaque canal de vente a sa place et se révèle

complémentaire”. La marque de café s’est lancée en 2019 dans la réalité virtuelle en recréant une boutique entièrement numérique où les clients peuvent acheter des produits ou découvrir du contenu lié au café. “[La réalité virtuelle] apporte plus d’expérience qu’avec un site en 2D et les clients prennent le temps de découvrir la boutique ou nos contenus. En revanche, pour des achats plus rapides, ils préfèrent la version classique”, constate Jean-Michel Cecconi. La boutique virtuelle ne vient donc pas remplacer les traditionnels magasins Nespresso, mais se définit comme **une nouvelle expérience d’achat disponible pour les clients**. Quelques semaines après le lancement de l’innovation et plusieurs tests menés auprès de clients invités, “le bilan se révèle positif, le panel apprécie la réalité virtuelle et, surtout, ces consommateurs y voient un intérêt”, dévoile LSA. Retail VR, start-up française spécialiste de la réalité virtuelle et augmentée pour la distribution, a participé à ce projet en reconstituant virtuellement la boutique, les parcours d’achat et les codes merchandising traditionnellement utilisés par Nespresso. À Londres, la marque de jouets Lego a **poussé le**

phygital à un niveau extrême en 2019 en ouvrant un magasin vide pour promouvoir la nouvelle ligne de sa filiale vestimentaire, Lego Wear. Seul un QR Code était présenté sur une borne. Une fois scanné, il permettait au client d’accéder à une autre boutique, en réalité augmentée, cette fois-ci remplie de vêtements. Il suffisait alors de se déplacer dans l’espace vide pour bouger simultanément dans la boutique augmentée et contempler la collection. En cas d’achat, le consommateur était redirigé vers le site marchand de Lego Wear. Le groupe Lego, d’origine danoise, se montre d’ailleurs particulièrement actif sur cette thématique et avait également inauguré, la même année, son application mobile de réalité augmentée Lego Hidden Side. Utilisée avec certaines constructions, elle fait apparaître sur l’écran du smartphone des personnages virtuels qui évoluent dans les décors réels. “Nous cassons les codes du jeu en réalité augmentée, qui place habituellement le jeu virtuel au premier plan, pour créer une nouvelle façon de jouer”, indiquait la marque qui aura eu besoin de plusieurs années de recherche-développement pour mettre au point ce système.

Les hautes ambitions de Retail VR

Retail VR est la start-up française la plus en vue sur le segment du v-commerce. “Nous sommes créateurs d’expérience 3D pour les métiers du commerce. Nous proposons des technologies de réalité virtuelle et de réalité augmentée, ce que l’on regroupe sous l’acronyme d’xR, pour le secteur du commerce”, présente Adrien Zanelli, consultant au développement international dans l’entreprise. Retail VR se positionne sur plusieurs segments, dont la conception de nouvelles expériences numériques pour le client, mais aussi le développement de solutions mettant la VR et l’AR au service des distributeurs, en facilitant la modélisation 3D des produits proposés ou la gestion des stocks et des commandes via le digital. La jeune pousse compte déjà plusieurs partenariats avec de grandes enseignes comme But, Nespresso ou

Sidas. Intermarché a également fait appel à ses services, séduite par la rapidité avec laquelle Retail VR déploie ses technologies : une journée pour réaliser la captation et la modélisation du point de vente, puis une semaine pour que les algorithmes conçoivent la version virtuelle et l’intègrent aux outils numériques du distributeur, explique Loïc Le Du, responsable chez Intermarché.

Forte d’une levée de fonds de 200 000 euros réalisée en 2019, Retail VR poursuit sa prospection pour trouver de nouveaux clients ainsi que des partenaires de développement afin de l’aider à concevoir ses prototypes techniques. “Nous voulons consacrer 10 % de notre activité à la création de nouveaux usages” affirme Erwan Krottoff, cofondateur de la société, pour qui la démocratisation de la VR et de l’AR dans le commerce ne se fera pas sans une multiplication des utilisations possibles. À terme, Retail VR vise la place du leader du v-commerce en France mais également dans le monde, avec le début de son internationalisation prévu pour 2020.

Promouvoir le *try before you buy*

Cette possibilité de **“test avant achat”** constitue **un argument majeur du v-commerce** et une solution à un frein à la consommation toujours existant. 25 % des Français ont déjà renoncé à effectuer un achat en ligne car ils ne pouvaient pas voir, toucher ou essayer le produit, selon le Baromètre du Numérique 2018 réalisé par le Crédoc. “Quoi de plus logique que d'essayer un produit avant de l'acheter ? Cette évidence ne coule évidemment pas de source sur les sites d'e-commerce, ni parfois même en boutique lorsque l'ensemble de la gamme est physiquement indisponible pour le client. Dans les deux cas de figure, la technique de la réalité augmentée peut annuler cette frustration en donnant vie au produit par écran interposé”, argumente *Trends. Réalité-Virtuelle* souligne que la technologie du “miroir magique” apparaît comme l'une des plus prometteuses dans cette perspective. Combiné à la réalité augmentée, le miroir devient numérique et permet à des clients d'**essayer des vêtements ou des accessoires de mode sans avoir à les porter**. Le concept séduit le leader mondial du commerce électronique, Amazon, qui a déposé plusieurs brevets pour des miroirs d'essayage virtuel depuis 2016. À l'aide d'une webcam ou de l'appareil photo de son smartphone, un acheteur pourrait essayer virtuellement des produits qu'il compte se procurer sur Internet. Certaines boutiques

physiques ont déjà adopté cette innovation, telle Sephora. Son miroir connecté “Visual Artist” offre aux clientes la possibilité de tester le maquillage virtuellement pour repérer les teintes les plus adaptées à leur peau, rapporte *Marketing*. Sephora s'est associé dans cette opération avec la start-up américaine Memomi, considérée comme l'une des plus avancées sur ce segment. “Notre cible est de progressivement remplacer les miroirs passifs par des miroirs digitaux. Face au bulldozer Amazon et l'attractivité du e-commerce auprès des jeunes, les enseignes possédant des boutiques sont nos premiers clients car elles ont compris **l'importance de créer des expériences uniques pour rester attractives**”, détaille Romain Daumont, manager général EMEA de la société. Memomi a implanté sa technologie dans les magasins de la marque de vêtements Neiman Marcus, ainsi qu'au sein de plusieurs boutiques du spécialiste des lunettes Luxottica. Cette technologie de l'essayage virtuel séduit de plus en plus d'entreprises à travers le monde. Les initiatives se multiplient, chacune essayant de se démarquer par une utilisation novatrice. La marque de luxe Dior permet à ses clients d'essayer ses lunettes depuis l'application Instagram. Le spécialiste des articles de natation Speedo a déployé un service similaire dans certains de ses points de vente avec des bornes interactives d'essais de lunettes. Chez le pure-player de mode Asos, la réalité augmentée sert à montrer à la clientèle le même modèle de vêtement apposé sur plusieurs morphologies différentes. Dans plus de 120 magasins de la marque espagnole vestimentaire Zara, des mannequins virtuels portant les vêtements présents dans la boutique apparaissent et défilent sur les écrans des smartphones des clients. Pour *Forbes*, ce concept de *try before you buy* est à la fois porteur d'avantages pratiques pour les consommateurs, mais également **synonyme d'opportunités virales pour les marques**. 100 millions de clients ont déjà essayé cette technologie en 2019 à travers le monde, soit autant de potentiels relais marketing. L'expérience interactive ne s'arrête pas aux vêtements et produits corporels. Elle peut s'appliquer à tout objet manipulable. Depuis le site web du concepteur américain de valises Samsonite, il est possible de visualiser les différents modèles en réalité augmentée pour les ouvrir, évaluer

COMMERCE

LE MAGASIN PHYGITAL AU CENTRE DE L'ATTENTION

La réalité augmentée et virtuelle ne représente qu'un volet de la transformation du commerce. La percée du numérique pousse les magasins à se doter de nouveaux outils et à devenir phygitaux, c'est-à-dire à allier, dans un même espace, physique et digital. Self-scanning, RFID, click & collect, big data ou intelligence artificielle impactent aussi bien les consommateurs que les distributeurs. Le processus de vente, les actions marketing ou la gestion des magasins sont désormais influencés par ces solutions numériques qui adaptent le commerce à une nouvelle ère et transforment la traditionnelle expérience client.

leur taille ou tester leur maniabilité. Le groupe a fait appel à la start-up française Emersya pour mettre au point cette fonctionnalité. Considérée par *Points de vente* comme l'une des "pionnières mondiales" de la réalité virtuelle et augmentée, cette société veut octroyer aux consommateurs "la liberté d'explorer les produits en ligne comme s'ils étaient en magasin, tout en bénéficiant d'un accès direct à un contenu enrichi de capacités de personnalisation". Sa plateforme s'adresse aux marques voulant publier sur leurs sites des visuels produits interactifs et personnalisables en réalité augmentée. En plus de Samsonite, Emersya collabore également avec Swatch, fabricant suisse de montres, dans le but de personnaliser ces dernières. **Ces collaborations entre distributeurs et spécialistes de la VR ou éditeurs informatiques tendent à devenir récurrentes,**

même si des développements exclusifs en interne restent possibles. La marque américaine de literie Simmons a par exemple inauguré en décembre 2019 sa troisième boutique française, au cœur de laquelle se trouve sa "VR Experience Beautyrest by Simmons", un concept expérimental basé sur la réalité virtuelle et mis au point en exclusivité par la marque. Simmons présente ce nouveau test de matelas comme "la seule expérience de réalité virtuelle en position allongée, unique dans le monde de la literie". Elle transforme l'expérience client en magasin, tout en facilitant le processus décisionnel d'achat. D'après *Le Courrier du meuble et de l'habitat*, Simmons souhaite déployer cette innovation dans une dizaine de nouvelles boutiques d'ici fin 2020.

POUSSER L'EXPÉRIENCE CLIENT TOUJOURS PLUS LOIN

La visualisation ne pourrait constituer qu'une première étape de l'expérience client à l'heure de la réalité virtuelle. *Réalité-Virtuelle* évoque également les technologies de retour haptique, qui reproduisent le toucher afin de ressentir une matière, une composante utile dans des secteurs comme le textile. Sur le long terme, la simulation du goût ou de l'odorat dans la réalité virtuelle apparaît également envisageable dans les domaines de l'alimentaire ou de la parfumerie.

L'AR et la VR au service des magasins

La réalité virtuelle et augmentée ne s'adresse pas uniquement aux clients mais concerne également le personnel. Elle peut être utilisée pour **optimiser le fonctionnement de plusieurs tâches**. LSA mentionne en 2019 le cas de l'hypermarché Géant de Pessac, "laboratoire grandeur nature du Groupe Casino", qui se sert de la réalité augmentée pour **améliorer sa gestion des stocks**. Munis d'un smartphone, les employés pointent les rayons, où les références sont reconnues par l'application. S'affiche alors sur l'écran, à côté de chaque produit, des informations sur le stock

restant en rayon et en réserve. Ce système se base sur une application de la start-up suisse Scandit, spécialiste de la lecture mobile de code-barres. Suite à une levée de fonds de 30 millions d'euros réalisée en 2018, la jeune pousse a pu déployer de nouveaux services, comme l'ajout d'informations en temps réel grâce à l'AR. **"Il faut s'attendre à voir les détaillants adopter les appareils intelligents équipés de réalité augmentée,** comme les smartphones et tablettes, afin de réaliser et d'optimiser une large gamme de processus de travail du détail, comme le

clienteling, les points de vente mobiles, la sélection en boutique, la vérification des prix et bien plus encore”, avance Scandit. En plus de l'application utilisée par Géant, l'entreprise développe ainsi d'autres solutions dédiées à la réalité augmentée dans le commerce, pour fluidifier par exemple la chaîne logistique et le travail des livreurs. La start-up d'origine israélienne ARpalus se positionne sur le même créneau en **donnant aux vendeurs des informations sur les produits présents en rayon au travers de la réalité augmentée**. L'application détecte les erreurs de prix ainsi que les produits manquants ou mal placés. Plusieurs données sont ensuite affichables comme le stock restant, l'historique de vente de la référence ou le bénéfice généré. ARpalus a aussi intégré une fonctionnalité de photographie pour prouver à la maison-mère ou à une marque que le magasin respecte les consignes de mise en rayon et de merchandising. La société a reçu fin 2019 le soutien de l'incubateur Nielsen Innovate, qui l'accueille dans ses locaux, et de l'éditeur allemand de logiciels SAP, qui l'a intégré à son programme d'accélération de start-up.

Chez Intermarché, la collaboration avec la start-up française Retail VR a débouché sur **la réalité augmentée mise au service du positionnement virtuel d'objets commerciaux et promotionnels**. Les forces de vente peuvent tester l'implantation de la PLV (publicité sur lieu de vente), de panneaux signalétiques ou de têtes de gondole de manière virtuelle. Un catalogue de meubles se retrouve disponible sur l'application pour “renforcer le discours des forces de vente lors de leurs visites clients en offrant aux chefs de rayon la possibilité de visualiser les opérations promotionnelles dans leur propre magasin”, détaille Erwan Krottoff, cofondateur de Retail VR. Les services de modélisation 3D de l'entreprise permettent également de naviguer dans les points de vente de manière virtuelle afin de se rendre compte plus concrètement de l'aménagement d'un futur magasin. Retail VR accompagne aussi les distributeurs dans la modélisation de masse de leurs produits, pour que ces derniers puissent ensuite réapparaître virtuellement lors de l'utilisation de l'AR ou de la VR. Son système, qui combine photographies des produits et modèles de packaging virtuels préexistants,

prône l'automatisation de la virtualisation afin de générer des économies pour le client, explique *Points de Vente*. Une modélisation effectuée par un prestataire coûterait entre 50 et 200 euros par unité. Retail VR propose une formule d'abonnement plus avantageuse, qui prend en charge 70 % des produits de manière automatisée. Avec de telles applications, les magasins peuvent **équiper et théâtraliser plus rapidement et facilement leurs espaces de vente**. Intermarché les a exploitées dans le cadre de son concept de magasins novateurs FabMag, organisés autour des tendances alimentaires actuelles.

L'aspect conseil se retrouve également concerné par ces nouvelles technologies. Les vendeurs peuvent désormais déléguer cet aspect de leur travail à des applications mêlant réalité augmentée ou virtuelle et intelligence artificielle. En 2018, la chaîne allemande d'électroménager et multimédia Saturn déployait dans plusieurs de ses magasins **un assistant virtuel**. Les clients équipés de lunettes connectées pouvaient lui demander des détails sur les produits exposés. 90 % des clients ayant testé cette innovation se disaient convaincus, et 70 % admettaient que ce système les avait incités à effectuer un achat. L'objectif de Saturn, qui souhaitait “convertir chaque visite en vente” en ne laissant aucun consommateur dans l'expectative, semble donc atteint. De son côté, la start-up britannique Dent Reality, qui élabore des cartes d'intérieur en réalité augmentée, explore les possibilités existantes dans le monde du commerce. Une grande surface pourrait entrer dans la solution logicielle l'ensemble des références proposées et leur emplacement précis dans le magasin. **Le consommateur serait ensuite guidé dans le point de vente**, selon ce qu'il veut acheter, grâce une application de réalité virtuelle. Il n'aurait plus besoin de faire appel à un vendeur.

Au-delà du bouleversement potentiel de la relation client-vendeur, **la VR et l'AR offrent surtout aux distributeurs des données précieuses sur le comportement des acheteurs**. “Avoir un contact avec un client sur smartphone ou via un casque de réalité virtuelle a bien plus de valeur que d'avoir simplement un client dans un rayon. Ces dispositifs génèrent de la donnée et permettent un tracking extrêmement complet de

ce que consulte le client dans les contenus mis à sa disposition”, expose Olivier Missir, conseiller en marketing et publicité. L’installation de dispositifs immersifs dans les points de vente **facilite l’obtention de datas pour les magasins** : quels sont les articles les plus visualisés par les clients, combien de temps passent-ils en moyenne dans chaque rayon, etc. Des paramètres très précis peuvent même désormais être analysés, comme l’endroit où un client pose ses yeux en premier dans un rayon, la manière dont il remarque – ou non – les signalétiques promotionnelles, etc. *L’ADN* évoque un processus de *test and learn*, la réalité virtuelle permettant de tester des aménagements

puis d’en tirer des conclusions grâce aux données collectées. Pour Olivier Missir, “cette ‘smart data’ a une vraie valeur car celle-ci va permettre aux marques d’**optimiser leur merchandising produit, d’aménager les parcours clients** afin de les rendre en adéquation avec les attentes réelles des clients. La réalité augmentée, c’est aussi **un outil pour faire le lien entre le marketing et la vente**”, conclut-il. À l’heure du phygital et du big data, la VR et l’AR s’imposent donc également comme des technologies efficaces pour récolter des données, mieux cerner les pratiques des consommateurs et adapter les magasins en fonction des résultats obtenus.

Le marketing prend une nouvelle dimension

“De nouveaux mondes s’ouvrent aux annonceurs”, affirme *Trends* en évoquant la réalité augmentée. La publicité peut désormais sortir du papier et s’ouvrir à un nouvel univers virtuel. Carrefour fait par exemple apparaître les jouets de ses catalogues papier de Noël en 3D sur l’écran de smartphones. Le parc d’attractions Walibi a imaginé un set de table promotionnel au-dessus duquel sortent plusieurs attractions en réalité augmentée lorsqu’il est pointé par un smartphone. Cette idée a été développée avec la start-up belge XRintelligence, fondée en 2019. Elle cible une clientèle composée d’agences et d’annonceurs afin d’élaborer avec eux de nouveaux contenus marketing basés sur les espaces immersifs. “Notre objectif est de dire aux marketers que de nouveaux mondes sont en train d’émerger, que ce soit en réalité virtuelle ou en réalité augmentée, et qu’ils doivent être présents car il y a un vrai mouvement dans cette voie au niveau international”, explique Thierry Jourquin, cofondateur de la société.

Le papier change également de visage sur les emballages. Le groupe viticole australien Treasury Wines, l’un des plus importants du monde, fait de ses étiquettes de bouteille un support de réalité augmentée depuis 2017, indique la *Revue Vinicole Internationale*. Des informations

s’affichent sur les caractéristiques du vin, son vignoble, etc. Téléchargée plus de 3 millions de fois, l’application a été un tel succès que Treasury Wines a étendu le concept à plusieurs de ses marques, faisant apparaître en réalité augmentée des animaux ou des fleurs à côté de la bouteille. Les imprimeurs commencent à se tourner eux-mêmes vers cette technologie pour offrir plus de possibilités à leurs clients. L’imprimeur Thibault Bergeron a mis en place une offre combinant impression réelle et image connectée, basée sur l’application Snappress, pour que les marques puissent diffuser des messages informatiques, commerciaux ou ludiques en réalité augmentée depuis l’emballage. Il estime l’investissement nécessaire à seulement “quelques centaines d’euros pour le client, si tous les contenus virtuels sont déjà réalisés”.

Casino a choisi de mettre la réalité augmentée au service de son marketing vitrine dans son point de vente parisien le 4 Casino, présenté par *Sites Commerciaux* comme un “magasin high-tech bourré d’innovations”. Souvent délaissée dans les supermarchés de centre-ville, la vitrine fait ici l’objet d’un traitement particulier. “L’idée était de créer une interaction entre l’intérieur et l’extérieur. De l’extérieur, on peut voir des choses étranges se passer dans le magasin, avec des incrustations un peu rigolotes. Et de l’intérieur, on voit la rue filmée, en y ajoutant des apparitions, comme un dinosaure ou un éléphant”, détaille Christophe Cousaert, superviseur du projet. Casino intrigue ainsi les clients en les incitant à venir observer ce qu’il se passe dans son magasin, tout en les divertissant.

Un nouvel outil de différenciation pour l'immobilier et l'aménagement

Les biens immobiliers se visitent dans la VR

La visite virtuelle concerne avant tout le secteur immobilier. Une fois équipé d'un casque, un futur acheteur peut **visiter à distance plusieurs biens immobiliers depuis un même endroit**, qu'ils existent déjà ou ne soient qu'en cours de construction. Le client et l'agent n'ont plus besoin de se déplacer voire d'accorder leurs plannings puisque le premier peut réaliser la visite seul s'il possède l'équipement nécessaire. "Internet a déjà abattu les frontières physiques en permettant à des acheteurs de contacter des agences immobilières où qu'ils soient, même à plusieurs milliers de kilomètres. La visite virtuelle vient enfoncer le clou en offrant la possibilité d'explorer une maison ou un appartement depuis n'importe quel point du globe, à n'importe quel moment, ouvrant la voie à une internationalisation de la vente immo-

bilière", s'enthousiasme l'agence spécialisée Facilogi. Les démarches s'avèrent facilitées pour les agents immobiliers, qui n'ont plus à enchaîner les déplacements, pour les visiteurs, qui économisent également des trajets et n'ont plus la pression des visites qui s'accumulent, et pour les locataires toujours en place, qui n'ont plus à recevoir sans cesse les visiteurs intéressés. La visite virtuelle apparaît donc comme **un nouvel outil de vente efficace, notamment à destination des millennials**. Cette génération des 20-40 ans a grandi avec les technologies numériques et devient concernée par l'achat immobilier. Aux États-Unis, d'après les chiffres de la Fédération américaine des agents immobiliers, les millennials représentaient 34 % des acheteurs de maison en 2019, soit la proportion la plus élevée parmi les diffé-

Les avantages de la visite virtuelle pour le secteur immobilier

Pour l'agent immobilier

- Rester dans son agence pour se concentrer sur le processus de transaction
- Faire la promotion de logements encore en cours de construction
- Diversifier sa clientèle en rendant la visite possible à tous, même à ceux et celles éloignés géographiquement
- Gagner en efficacité lors des visites "réelles" en incluant cette étape uniquement auprès des acheteurs déjà convaincus lors de la visite virtuelle

Pour l'acheteur

- Un seul rendez-vous en agence pour visiter plusieurs appartements
- Visiter des biens depuis chez soi
- Durée de la visite moins limitée par les visiteurs suivants ou d'autres rendez-vous

Pour les deux

- Plus besoin de se déplacer sur place
- Pas de variation de lumière, de température ou de climat lors de la visite, pouvant influencer sur le déroulé futur de la vente

Traitement IndexPresse.

rentes catégories d'âge. En France, le concept de visite virtuelle commence à éveiller l'attention des consommateurs. Dans un sondage mené en 2019 par l'IFOP sur les services susceptibles de séduire les clients lors d'une transaction immobilière, la possibilité d'effectuer une visite virtuelle en 3D arrivait en tête de liste avec 34 % de suffrages, devant la visite d'un bien à distance en vidéo avec un conseiller immobilier à 27 %.

“Les visites virtuelles, éventuellement en réalité augmentée, présentent un certain intérêt en phase de présélection pour éviter les déplacements inutiles. Mais la visite reste indispensable pour l'agent et l'acheteur”, tempère Filip Dewaele, administrateur délégué du groupe belge de construction immobilière du même nom. Facilogi abonde dans ce sens en rappelant que la visite virtuelle ne remplacera en aucun cas la visite réelle : “il faudra toujours que cette visite ‘pour de faux’ soit suivie d’une visite ‘pour de vrai’”. Le secteur immobilier ne risque donc pas d'être révolutionné par cette technologie, qui reste avant tout une nouvelle technique de promotion et de prospection. D'autres limites incitent à rester prudents quant à la croissance soudaine de cette pratique, comme le coût. Réaliser le rendu virtuel nécessaire à de futures visites de biens immobiliers nécessite un matériel onéreux, tout comme le recours à un prestataire aux tarifs généralement élevés. Pour une agence gérant de nombreux biens et amener à en acquérir de nouveaux régulièrement, la facture de l'opération totale peut rapidement s'élever à plusieurs dizaines de milliers d'euros, rapporte Facilogi. La visite virtuelle demeure toutefois **une innovation majeure dans le monde de l'immobilier**, concentrant l'attention d'acteurs variés et présentant des opportunités diverses pour eux.

Les start-up impliquées se concentrent sur **la fourniture de services et solutions technologiques à destination des agences ou des constructeurs** souhaitant mettre en place une visite virtuelle pour leurs futurs clients. Le leader mondial dans le domaine est la société américaine Matterport, fondée en 2011. Ses levées de fonds successives, pour un total de plus de 60 millions de dollars, lui ont permis d'imposer ses caméras et son hébergement cloud comme des références auprès des promoteurs et constructeurs immobiliers. Déjà

présente auprès de plus de 2 500 partenaires dans 80 pays différents, Matterport continue toutefois d'innover pour **rester au-dessus d'une concurrence nombreuse**. En 2019,

l'amélioration de ses algorithmes lui permet de transformer une image 2D en modèle 3D immersif. Cette évolution lui ouvre les portes d'une nouvelle clientèle moins bien équipée mais également intéressée par ses services. **Les jeunes pousses françaises tentent aussi de se faire une place sur ce segment**. Avec sa suite applicative ReveVR, Perspective[s] propose la visite virtuelle d'un bien, où il est possible de changer la couleur des murs, la texture des sols, modifier la disposition des meubles, et même admirer la vue par la fenêtre. Mais sa solution vise spécialement **la complémentarité entre visite virtuelle et BIM (Building Information Modeling)**. Les données du second sont intégrées dans l'application de visite afin de regrouper toutes les informations sur le logement en un seul endroit. Ce carnet numérique étant devenu obligatoire pour tous les logements neufs depuis 2020, Perspective[s] espère profiter de son coup d'avance pour convaincre de nouveaux clients d'opter pour sa solution. La start-up Habiteo promet de son côté d'apporter “l'environnement digital dont les promoteurs ont besoin et qu'ils ne peuvent pas forcément développer en interne”. La visite virtuelle n'est qu'un des nombreux aspects de sa boîte à outils numérique qui permet à l'entreprise de s'élever au-dessus de la concurrence, estime *Les Échos*. Son catalogue se compose également d'outils de construction de sites web dédiés aux programmes immobiliers, qui montrent en temps réel les différentes offres et leurs prix, de protocoles de signature électronique... Suite à une levée de fonds de 6 millions d'euros effectuée en 2017, Habiteo est parvenue à s'internationaliser en s'implantant en Espagne, et vise désormais le Benelux et la Suisse. Une autre start-up française collabore avec les promoteurs, VoR Immobilier.

2,4 milliards de dollars

Le montant du marché mondial de la réalité virtuelle appliquée à l'immobilier en 2024, selon une étude de Goldman Sachs parue en 2019.

Créée en 2016, son offre de réalité virtuelle est basée sur des moteurs graphiques de jeux vidéo, afin de “mettre au service de l'immobilier neuf les technologies du jeu vidéo pour avoir **des outils de vente plus impactant et immersifs**”, indique Quentin Fabdepr, cofondateur. VoR Immobilier mise sur un réalisme exacerbé pour convaincre ses clients. L'entreprise, qui a réalisé 600 000 euros de chiffre d'affaires en 2019 et connaît un rythme annuel de croissance de 100 %, collabore notamment avec Bouygues Immobilier, Nexity et Emmerige, un promoteur parisien haut de gamme qui lui a permis d'exposer des appartements virtuels dans la salle de divertissement MK2 VR, ce qui a contribué à forger la renommée de la start-up. Jusque-là cantonnée à ses fonds propres, VoR Immobilier pourrait effectuer une première levée de fonds en 2020 pour poursuivre l'optimisation de sa technologie et son développement.

Les promoteurs se montrent donc intéressés par cette technologie et des collaborations avec les start-up apparaissent. Des différences peuvent toutefois être observées dans la manière dont la technologie est abordée. “Les petits promoteurs jouent cette carte pour se démarquer rapidement. **Les grands promoteurs utilisent de la réalité virtuelle standardisée alors qu'il serait plus intéressant pour eux de la personnaliser**”, expose en 2018 Sarah Mariotte-Timache, cofondatrice de SmartVR Studio. Plusieurs leaders du marché, comme Bouygues Immobilier, Nexity ou Altarea Cogedim ont désormais adopté la visite virtuelle, accessible en ligne et dans certains points de vente. Au sein de ces derniers, la réalité augmentée permet également aux acheteurs de visualiser leurs futures pièces en taille réelle et de changer la place des meubles, les revêtements, etc. Bouygues Immobilier défend même l'accessibilité en ligne de telles applications pour chaque particulier, empruntant ainsi la voie de la personnalisation prônée par Sarah Mariotte-Timache. Pour déployer ces technologies, les promoteurs privilégient une nouvelle fois **les partenariats avec des sociétés spécialisées dans ce secteur**. Bouygues Immobilier travaille avec Artefacto, une agence française de réalité augmentée et virtuelle. BNP Paribas Real Estate et Altarea Cogedim collaborent avec Arforia, start-up spécialisée dans la production d'expériences immersives

et interactives, rachetée en 2018 par Advanced Schema, entreprise française de services du numérique. Le réseau d'agences Accimmo a fait appel à VRV concept, jeune entreprise toulousaine spécialiste de la visite virtuelle. Cette émulation collective favorise un développement technologique plus important pour l'avenir. Le partenariat entre BNP Paribas Real Estate et Mimesys, une start-up franco-belge ensuite rachetée par Magic Leap, a débouché sur **un concept d'holoportation** : l'acheteur d'un bien et le vendeur, éloignés géographiquement, se retrouvent dans une même pièce virtuelle où ils peuvent échanger et ont accès aux plans en 3D du bien immobilier concerné. “Par cette solution d'holoportation nous entendons révolutionner l'expérience client” avançait Thierry Laroue-Pont, président du directoire de BNP Real Estate. Et **de nombreux progrès restent encore envisageables pour optimiser la visite virtuelle**, note *Réalité-Virtuelle* : “Les technologies haptiques permettront de stimuler le toucher dans la réalité virtuelle. Ainsi, pendant une visite virtuelle, le client pourra réellement effleurer chaque texture des murs et du mobilier, ou encore ouvrir les portes entre chaque pièce

TECHNOLOGIE

LES PROPTECHS DÉPOUSSIÈRENT L'IMMOBILIER

Les start-up de la visite virtuelle immobilière appartiennent à la proptech, ce segment qui associe nouvelles technologies et immobilier (*property*). “Les start-up de la ‘proptech’ veulent simplifier, sécuriser et accélérer les transactions... en se passant d'intermédiaires. Leurs solutions gèrent tous les aspects d'une vente : de la visite d'un bien, en passant par son financement et jusqu'à son acquisition finale”, explique *L'ADN*, qui mentionne un vivier de 7 000 jeunes entreprises au niveau mondial, dont 400 françaises. Elles utilisent la réalité virtuelle, la blockchain, la signature électronique ou encore des algorithmes de détermination des prix. Ces outils bouleversent le marché traditionnel de l'immobilier et ses acteurs. Il participe à l'émergence de nouveaux services pour les clients et promoteurs, ainsi que de modèles économiques inédits dans ce secteur.

de façon naturelle et réaliste." Scannés à l'avance, les meubles des clients pourraient aussi être importés dans la simulation afin de visualiser préci-

sément l'appartement futur d'un acheteur, et personnaliser encore davantage l'expérience client lors de la visite.

LA RÉALITÉ AUGMENTÉE TROUVE AUSSI DES APPLICATIONS DANS L'IMMOBILIER

En parallèle de la VR, la réalité augmentée offre plusieurs solutions novatrices aux acteurs de l'immobilier et à leurs clients. L'agence Artefacto imagine plusieurs cas d'usage à démocratiser dans le secteur. Sur le terrain qu'il a acheté, un acquéreur pourra par exemple voir sa future maison en taille réelle depuis son smartphone ou sa tablette, dans le cadre de la réalité augmentée sur site. Le même concept peut s'appliquer au travers d'un plan d'architecture à scanner, qui révélera alors le bâtiment en trois dimensions. Au cours d'une visite réelle d'un bien, la technologie permettra aussi de projeter les attentes du client, en se servant de l'AR pour ajouter des meubles, changer l'aménagement, etc. Lors de la phase de recherche immobilière, Artefacto imagine également des applications qui indiqueraient, depuis la rue, les biens à vendre à proximité en déplaçant son téléphone devant les bâtiments. Cette utilisation est déjà explorée par la société française MeilleursAgents, plateforme immobilière digitale. Son application AR donne les prix de vente de transactions immobilières effectuées dans une maison, un immeuble ou un terrain balayés par un smartphone. MeilleursAgents se base pour cela sur les données financières publiques émanant de la Direction générale des Finances publiques.

Les acteurs de l'aménagement intérieur profitent des opportunités du virtuel

De la même manière que l'immobilier, **l'aménagement intérieur tire profit de la VR et de l'AR pour aider les clients à mieux visualiser leur futur achat.** "Lorsqu'un choix décoratif doit être fait notamment dans les univers de la salle de bains et du carrelage, la réalité augmentée présente un intérêt particulier, car elle va situer les clients dans leur environnement. Nous avons donc mis en place ce type de solutions avec des lunettes de réalité augmentée dans certains points de vente",

indique Philippe Dubarry, responsable marketing, communication et développement de Partedis, spécialiste de la salle de bains. Pour *Négoce*, "les outils virtuels prolongent presque à l'infini le plan de vente du distributeur". Les agences ne sont plus limitées par leur espace physique ou leurs stocks sur place, tous leurs produits deviennent immédiatement accessibles pour le client. La technologie aide ainsi à la vente en **réduisant les délais pour accéder à une référence et en élargissant le**

catalogue. “Les clients finaux sont intéressés, car cela leur permet de se projeter dans leur environnement. Les professionnels le sont eux aussi, cela donne une plus-value à leur approche d’un projet”, résume Philippe Dubarry. Aux distributeurs de trancher ensuite entre réalité augmentée et réalité virtuelle selon leur offre, rappelle Mickaël Jordan, directeur des opérations de la start-up française Augment : “La réalité augmentée est plutôt adaptée sur les produits en approche individuelle, et la réalité virtuelle, qui va offrir une expérience immersive, est plutôt destinée à créer une ambiance”. Le concept paraît d’autant plus porteur qu’il **fait l’objet d’investissements de la part de leaders du secteur**, comme le distributeur suédois Ikea. Son application mobile Ikea Place propose de projeter de futurs achats chez soi grâce à l’AR depuis 2017, et ne cesse de recevoir des améliorations. La firme avait même collabo-

ré avec le géant américain Apple pour mettre au point son système, rappelle *Réalité-Virtuelle*. Le groupe teste aussi depuis 2018 son service Ikea VR, qui permet de créer des aménagements dans la réalité virtuelle. *Siècle Digital* note d’ailleurs qu’à cette occasion, Ikea avait offert à ses 14 000 employés américains deux casques de réalité virtuelle. “L’objectif pour Ikea est de se positionner comme une marque avant-gardiste. [...] **Il ne fait aucun doute que la VR va occuper une place de plus en plus importante chez Ikea, et certainement au sein d’autres enseignes**”, en déduisait le site d’informations.

Ces prises d’initiative encouragent l’ensemble du secteur à s’intéresser à cette technologie. Une nouvelle fois, **la collaboration avec des spécialistes de la réalité virtuelle et augmentée apparaît comme judicieuse** pour aborder cette thématique. Acova, marque française de radiateurs et sèche-serviettes, a conçu une application de réalité augmentée avec Innersense, expert français de la 3D et de l’AR appliquée aux secteurs de l’ameublement et de l’aménagement. “Les clients vont avoir accès à toute notre gamme – il est très difficile de présenter tous les produits, étant donné les milliers de références ou de dimensions dans notre catalogue”, explique Élisabeth Pierson, chef de groupe marketing et communication de Zehnder Group France, maison-mère d’Acova. Innersense collabore avec plusieurs autres grandes enseignes françaises du secteur, notamment Maisons du Monde, Roche Bobois ou Château d’Ax, afin d’offrir aux clients une projection augmentée de leurs achats. L’entreprise affiche des ambitions internationales sur des marchés étrangers favorables aux magasins d’ameublement, comme les États-Unis ou l’Italie. Dans plusieurs “Milibootik” de Miliboo, distributeur français de meubles et d’objets de décoration, les expériences de réalité virtuelle ont été élaborées avec Homebyme, une plateforme logicielle d’aménagement virtuel développée par l’éditeur Dassault Systèmes. Dirigeant principal de Miliboo, Philippe Lachenal évoque cette technologie comme l’opportunité de “pouvoir présenter une gamme plus large de produits et **permettre aux futurs acheteurs de s’immerger dans leur propre appartement ou maison avec nos produits**”. Fin 2019, *IT for Business* remarquait que la VR continuait d’être pré-

THYSSENKRUPP INSTALLE SES MONTE-ESCALIERS AVEC LA RÉALITÉ AUGMENTÉE

Depuis octobre 2018, le groupe allemand ThyssenKrupp Elevator se sert de la réalité augmentée pour optimiser la phase d’installation de monte-escaliers chez les particuliers. Chaque produit étant personnalisé, les techniciens devaient passer du temps à prendre des mesures, puis à les transmettre aux services de conception. Grâce à un casque de réalité augmentée couplé à quelques accessoires, elles sont désormais prises automatiquement et envoyées en temps réel à la chaîne de production. “Le commercial mesure, configure, vend et lance la production dans la foulée”, détaille *L’Usine nouvelle*. Le délai d’installation a ainsi été ramené à quatorze jours, contre une cinquantaine auparavant. Du côté des clients, la possibilité de visualiser le résultat final avant la pose définitive est appréciée. ThyssenKrupp a été épaulée dans ce projet par Zühlke, une entreprise suisse active dans l’informatique et le numérique.

sente dans les magasins Miliboo, quand plusieurs autres équipements numériques du point de vente, comme les murs d'écrans ou la technologie Beacon, tendaient à disparaître.

De plus en plus présente au sein des enseignes grand public, la réalité virtuelle représente aussi **un moyen de se démarquer pour les artisans**. En Mayenne, l'Atelier Saint-Victor/Axess Bains s'est lancé dans ce projet en 2017. Ce spécialiste de l'aménagement intérieur a investi dans un casque VR et un procédé de maquettage 4D. Sa boutique a également été réaménagée pour accueillir l'équipement nécessaire. L'investissement s'est

rapidement révélé rentable puisque l'initiative a été massivement relayée sur les réseaux sociaux, suscitant la curiosité des clients particuliers et professionnels. Fin 2017, *Artisans mag'* a décerné à l'entreprise le prix "Pros de l'année", qui n'a fait que renforcer sa réputation. L'Atelier Saint-Victor a ainsi profité d'une fréquentation et d'un taux de réalisation de projets en hausse. "Depuis l'arrivée du procédé et le prix qu'il nous a valu, notre chiffre d'affaires a augmenté de 20 %", se félicite la société, qui a atteint les 600 000 euros de chiffre d'affaires en 2018.

L'AMÉNAGEMENT EXTÉRIEUR ÉGALEMENT CONCERNÉ PAR LA RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE

Majoritairement utilisée pour l'aménagement intérieur, où l'environnement à reproduire est limité, la réalité virtuelle et augmentée trouve aussi des applications dans l'aménagement extérieur de jardins ou de terrasses. "Nous pouvons très facilement imaginer que la réalité augmentée va être transposable à l'aménagement extérieur, où l'importance de la prise en compte de l'environnement est également essentielle", assure Philippe Dubbary, responsable marketing, communication et développement de Partedis, spécialiste de la salle de bains. Le réseau de franchises paysagistes Daniel Moquet signe vos allées a adopté cette technologie dès 2015. Avec la collaboration de la start-up Realyz, il a mis au point un système numérique virtuel pour modifier l'aménagement extérieur d'une maison et aider les clients à se projeter. Chez Leroy Merlin, l'application Mon Abri 3D permet de créer son abri de jardin puis de le projeter dans son propre jardin grâce à un marqueur récupérable en magasin. Elle a été développée en partenariat avec la start-up française Innersense.

LA RÉALITÉ MIXTE ANCRE L'IMMERSION DANS LE RÉEL

La réalité immersive est amenée à se développer sous des formes encore plus puissantes dans les années à venir. Les limites actuelles de la réalité virtuelle et augmentée pourraient être effacées par les avancées technologiques et **l'apparition de nouveaux appareils de réalité mixte**. Celle-ci élève l'immersion à un niveau supérieur en **abolissant la frontière entre réel et numérique**.

"Le casque immersif coupe le joueur du monde extérieur, une limite que les concepteurs veulent lever", indique *Sciences et Avenir* en décembre 2019. Expert en réalité virtuelle, Robert Codron remarque aussi dans *Les Cahiers de l'innovation* qu'en termes de réalité augmentée, "l'expérience utilisateur est encore un peu gâchée par l'interface – le smartphone – et la satisfaction n'est pas pleinement satisfaisante". La réalité mixte propose d'aller au-delà de ces obstacles techniques et ergonomiques grâce à de nouvelles innovations.

Les **lunettes connectées** constituent l'un des **axes de recherche majeurs** dans le domaine. Portées par un professionnel dans le cadre de son travail ou par un particulier dans un contexte de divertissement ou de vie quotidienne, elles influencent directement la réalité et ce qui est perçu, sans avoir à passer par un écran intermédiaire ni être isolé dans un univers jumeau entièrement virtuel. "Demain, des systèmes légers comme des lunettes ou des lentilles permettront d'afficher des contenus et d'augmenter notre expérience de façon transparente et intuitive, comme le fait de ne plus sortir ses clés pour monter et démarrer sa voiture", annonce Robert Codron. Suivant un schéma similaire au reste du marché AR et VR, cette technologie avait déjà été lancée au début des années 2010 par Google. Ses *Google Glass* devaient démocratiser la réalité augmentée auprès du grand public et des entreprises. Elles ne parviendront pas à atteindre leur objectif. *Numérama* dénonçait notamment un prix élevé, un dispositif trop volumineux ainsi que des problèmes de confidentialité liés

à la taille de la caméra embarquée. Les ventes des *Google Glass* ont été suspendues en 2015. Mais le concept n'a pas été oublié et, grâce aux améliorations technologiques, **de tels systèmes "sont aujourd'hui au cœur du développement d'Apple et des autres Gafa"**, affirme *Trends* fin 2019. Disposant d'une meilleure autonomie, plus résistantes, intégrant les dernières applications AR, les lunettes connectées se voient offrir une seconde chance. Apple pourrait ainsi lancer ses *Apple Glass* dès 2020 selon le site spécialisé dans l'électronique *Clubic*, en soignant particulièrement leur design afin de ne pas se heurter aux mêmes écueils que Google. Ce dernier profite d'ailleurs du renouveau du marché pour déployer une nouvelle version de son produit, cette fois-ci **uniquement destinée aux entreprises, un secteur "qui se**

AMAZON LANCE DES LUNETTES CONNECTÉES SANS RÉALITÉ AUGMENTÉE

Avec ses *Echos Frames*, présentées à l'automne 2019, Amazon entre sur le marché des lunettes connectées, sans pour autant utiliser le concept de réalité augmentée. "Amazon n'est pas la première société tech à lancer une paire de lunettes intelligentes, mais son approche est très différente", constate *Business Insider*. Les *Echos Frames* ne servent qu'à faciliter l'utilisation d'Alexa, l'assistant intelligent mis au point par Amazon. Dotées d'un micro et de haut-parleurs, les lunettes servent de relais entre Alexa et l'utilisateur, sans qu'une interface visuelle intervienne. Pour *Business Insider*, ce premier produit permet à Amazon de tester le potentiel des lunettes connectées pour ne pas éprouver un échec semblable à celui des *Google Glass*. En cas de succès, d'autres prototypes plus avancés de lunettes intelligentes pourraient être développés.

ÉTHIQUE

JUSQU'OU POUSSER LE VIRTUEL ?

La séparation de plus en plus fine entre virtuel et réel, accentuée par la réalité mixte, interroge sur l'éthique à adopter vis-à-vis de cette technologie. "La réalité virtuelle peut manipuler la conscience humaine. Il y a un risque pour que, d'ici cinq à dix ans, beaucoup de gens en deviennent addicts", alerte Thomas Metzinger, chercheur allemand à l'université de Mayence. En France, l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail a créé un groupe de travail dédié au sujet en 2018. Les douze experts impliqués devraient rendre leurs conclusions courant 2020. Dans le monde professionnel, des inquiétudes apparaissent également. Alexandre Chiriac, responsable Digital Learning & Innovation chez Air France, s'interroge : "Pouvons-nous accepter de faire vivre aux salariés des immersions susceptibles d'entraîner des traumatismes psychologiques ?" De premières mesures émergent pour réguler ces questions, souligne *Les Échos*. Le groupement VR Connection a publié une charte de recommandations sur l'usage adéquat de ces outils. L'Association française de réalité virtuelle, augmentée, mixte et d'interaction 3D met au point une formation certifiante sur ces sujets d'éthique.

montre davantage réceptif à cette innovation", explique *Trends*. Les *Google Glass Enterprise Edition 2* bénéficient d'une solidité accrue adaptée aux conditions de travail, d'un temps de recharge plus court et d'un prix moins cher. "Aucune application mise en avant par la firme ne laisse transparaître une intention de se tourner vers le grand public. Une version accessible à tous verra peut-être le jour, mais son arrivée dans un futur proche semble très improbable", analysait *Numérama* en mai 2019. Le monde professionnel représente aussi le public visé par Microsoft et son casque HoloLens. Plus imposant qu'une paire de lunettes, il n'est cependant pas entièrement fermé et veut concilier réalité, AR et hologrammes. Une première version, co-développée avec la NASA, a été lancée en 2016, puis une seconde, optimisée, en 2019. "Les tarifs confirment un positionnement intégralement tourné vers les professionnels", remarque *Les Numériques* lors de la pré-commercialisation du second modèle. Microsoft présente clairement son casque comme **un outil d'aide au travail**, qui peut être adapté à de nombreuses situations. L'entreprise a même conçu une déclinaison spécifique pour l'armée, où chaque soldat peut posséder dans son champ de vision une carte, l'emplacement du reste des troupes, un réticule de visée, ou encore basculer sa vue en mode thermique.

Encore novateur, ce secteur des casques de réalité mixte attire également des start-up. Début 2020, la jeune société française Lynx a ainsi dévoilé son propre modèle, le Lynx-R1. Il se démarque par son double usage, réalité virtuelle ou mixte, et par l'utilisation de technologies de pointe, comme des

lentilles optiques catadioptriques ayant demandé un an de recherche-développement. Le casque reste en priorité destiné au monde du travail, mais Stan Larroque, fondateur de Lynx, demeure ouvert à des usages encore méconnus pour l'instant : "Lynx s'adresse aussi bien aux industriels qu'aux architectes et au monde du bâtiment, aux chercheurs et même aux artistes. Je veux avant tout voir ce que les gens vont faire avec ce casque, **voir des usages que je n'avais même pas imaginés**". Après une première levée de fonds de 2 millions d'euros réalisée en 2019, la start-up souhaite réitérer l'opération pour travailler sur une version améliorée de son casque et renforcer ses équipes.

Si l'univers professionnel demeure la cible majeure de ces innovations, le grand public ne doit pas pour autant être négligé. **"La gamification du monde réel est à mon avis un axe intéressant.** Je rêve toujours d'une application qui me plonge dans un jeu à la Mario ou un jeu de survie de zombie pendant mon footing", expose Robert Codron. "Cela demandera le développement de lunettes légères avec une bonne autonomie et solide comme une *action cam*. C'est certainement pour cela que de grands constructeurs envisagent la conception de lentilles de contact qui permettraient de répondre à ce type d'envies..." En effet, depuis 2016, les brevets déposés et les annonces se multiplient : Samsung, Sony ou Google ont déjà dévoilé publiquement leurs intentions de **mettre au point des lentilles connectées** à poser, voire même à greffer directement sur les yeux. "Du virtuel au réel, il n'y a souvent qu'un pas", conclut *Sciences et Avenir*.

LES FORCES EN PRÉSENCE

Liste des entreprises citées dans l'étude

Société	Activité/nature de l'entreprise	Pays d'origine
2K Games	Studio de développement de jeux vidéo	États-Unis
Accenture	Société de conseil	États-Unis
Accimmo	Réseau d'agences immobilières	France
Acova (Zehnder Group France)	Concepteur et distributeur de radiateurs et sèche-serviettes	France
Advanced Schema	Entreprise spécialisée dans les services du numérique	France
Air France	Compagnie aérienne	France
Airbus	Constructeur aéronautique	France
Alibaba	Plateforme de commerce électronique et de services en ligne	Chine
Altarea-Cogedim	Promoteur immobilier	France
Amazon	Plateforme de commerce électronique et de services en ligne	États-Unis
Apple	Société d'informatique et d'électronique	États-Unis
Art Graphique et Patrimoine	Société d'innovation liée au patrimoine et à la restauration historique	France
Artefacto	Agence spécialisée dans la réalité virtuelle et augmentée	France
Asos	Pure-player d'articles cosmétiques et vestimentaires	Royaume-Uni
Asus	Société d'informatique et d'électronique	Taiwan
Atelier des Lumières	Institution culturelle	France
Atelier Saint-Victor/Axess Bains	Artisan spécialiste de l'aménagement intérieur	France
Atlas V	Studio de production cinématographique en réalité virtuelle	France
Baidu	Moteur de recherche et services en ligne	Chine
Battlekart	Société administratrice d'un circuit de karting	Belgique
Beat Games	Studio de développement de jeux vidéo	République Tchèque
Bethesda Softworks	Studio de développement de jeux vidéo	États-Unis
Bigscreen	Développement de salles de cinéma virtuelles	États-Unis
BNP Paribas Real Estate	Promoteur immobilier	France
Bouygues Immobilier	Promoteur immobilier	France
Carrefour	Entreprise de la grande distribution	France
Celio	Enseigne de vêtements	France
Chantiers de l'Atlantique	Constructeur naval	France
Château d'Ax	Concepteur et distributeur de canapés et fauteuils	Italie
Château de Chambord	Institution culturelle	France
Château de Falaise	Institution culturelle	France
Château de Vincennes	Institution culturelle	France
Cinémur	Développement de salles de cinéma virtuelles	France
Cité de l'architecture	Institution culturelle	France
Citroën (Groupe PSA)	Marque automobile	France
Club Med	Voyagiste et spécialiste de l'hébergement touristique	France
Daniel Moquet signe vos allées	Réseau de paysagistes	France
Dassault Systèmes	Éditeur de logiciels	France
DEC Industrie	Création de logiciels en réalité virtuelle pour la formation	France
Dell	Société d'informatique et d'électronique	États-Unis
Deltatec	Entreprise d'ingénierie et d'équipements embarqués	Belgique
Digital Immersion	Studio de production de vidéos en réalité virtuelle	France
Dior (LVMH)	Marque de luxe	France
Dnata Travel	Agence de voyage	Émirats arabes unis
DS Automobiles (Groupe PSA)	Marque automobile	France
Emmerige	Promoteur immobilier	France

Société	Activité/nature de l'entreprise	Pays d'origine
Enedis	Distributeur d'électricité	France
Engie	Groupe industriel énergétique	France
ESI Group	Société spécialisée dans le prototypage virtuel	France
Eurostar International	Transporteur ferroviaire	France / Royaume-Uni
Facebook	Réseau social et services en ligne	États-Unis
Fox Entertainment Group	Producteur cinématographique et télévisuel	États-Unis
Framestore VR Studio	Studio de production de contenus en réalité virtuelle	Royaume-Uni
France Télévisions	Groupe de médias	France
Google	Moteur de recherche et services en ligne	États-Unis
Groupe Casino	Entreprise de la grande distribution	France
Groupe Huguot	Fabricant de machines industrielles	France
Groupe M6	Groupe de médias	France
Groupe PSA	Constructeur automobile	France
Groupe TF1	Groupe de médias	France
GRTgaz	Administrateur et gestionnaire de réseaux de gaz	France
HP (Hewlett-Packard)	Société d'informatique et d'électronique	États-Unis
HTC	Société d'électronique	Taïwan
Huawei	Société d'informatique et d'électronique	Chine
HULU	Production et distribution à la demande de contenus audiovisuels	États-Unis
Hyperfiction	Agence de conseil spécialiste des projets immersifs	France
Ikea	Concepteur et distributeur de meubles et d'objets de décoration	Suède
Illucity	Réseau de salles de divertissement et de comers en réalité virtuelle	France
Insomniac Games	Studio de développement de jeux vidéo	États-Unis
Intel	Société d'informatique et d'électronique	États-Unis
Intermarché	Entreprise de la grande distribution	France
Kaleidoscope	Fonds d'investissement dédié au cinéma en réalité virtuelle	États-Unis
Laser Game Evolution	Réseau de salles de jeux de laser game	France
Lenovo	Société d'informatique et d'électronique	Chine
Leroy Merlin	Enseigne de bricolage et d'amélioration de l'habitat	France
Lexing Alain Bensoussan Avocats	Cabinet d'avocats	France
Luxottica	Fabricant et distributeur de montures de lunettes	Italie
Maisons du Monde	Enseigne de meubles et d'objets de décoration	France
Marriott	Groupe hôtelier	États-Unis
Matoke Tours	Tour-opérateur	Ouganda
MeilleursAgents	Comparateur en ligne de prix immobiliers	France
Microsoft	Société d'informatique et d'électronique	États-Unis
Miliboo	Concepteur et distributeur de meubles et d'objets de décoration	France
Mimbus	Concepteur et distributeur de simulateurs virtuels pour la formation	France
MK2	Producteur, distributeur et exploitant cinématographique	France
Musée du Louvre	Institution culturelle	France
Musée lorrain	Institution culturelle	France
National Aeronautics and Space Administration (NASA)	Agence spatiale gouvernementale	États-Unis
Neiman Marcus (Neiman Marcus Group)	Marque de vêtements et d'accessoires de mode	États-Unis
Nespresso (Nestlé)	Marque de café	Suisse
Netflix	Production et distribution à la demande de contenus audiovisuels	États-Unis
Newseum	Institution culturelle	États-Unis
Nexity	Promoteur immobilier	France
Nielsen	Cabinet de conseil et d'études	États-Unis
Oculus VR (Facebook Technologies)	Concepteur de casques de réalité virtuelle	États-Unis
Office de tourisme d'Australie	Office de tourisme	Australie
Office de tourisme de Fontainebleau	Office de tourisme	France
Office de tourisme de Nouvelle-Calédonie	Office de tourisme	France
Office de tourisme d'Écosse	Office de tourisme	Écosse
Orange	Opérateur de télécommunications	France

Société	Activité/nature de l'entreprise	Pays d'origine
Oseos	Diffusion de la technologie de réalité virtuelle auprès de publics empêchés	France
Palais des Papes d'Avignon	Institution culturelle	France
Pall corporation	Société spécialisée dans les fluides biopharmaceutiques	États-Unis
Paramount	Société de production cinématographique	États-Unis
Paris Saint-Germain	Club de football professionnel	France
Partedis	Concepteur et distributeur de salles de bain et matériaux connexes	France
Pathé Gaumont	Producteur, distributeur et exploitant cinématographique	France
PCS Avocats	Cabinet d'avocats	France
Philharmonie de Paris	Institution culturelle	France
PickupVRcinema	Exploitant de salles de cinéma dédiées aux films en réalité virtuelle	France
Plaza Bowling	Réseau de salles de bowling	France
Prodware Groupe	Éditeur de solutions logicielles à destination des professionnels	France
Qantas	Compagnie aérienne	Australie
Radio-télévision belge de la Communauté française (RTBF)	Groupe de médias	Belgique
Reality Agency	Agence créative spécialisée dans la réalité virtuelle et augmentée	France
Renault	Constructeur automobile	France
RMS Consulting	Société de conseil en retail	France
Roche Bobois	Concepteur et distributeur de mobilier haut de gamme	France
Royal Academy of Arts	Institution culturelle	Royaume-Uni
Samsonite	Fabricant de valises et bagages	États-Unis
Samsung	Société d'informatique et d'électronique	Corée du Sud
Sanofi Pasteur	Laboratoire pharmaceutique spécialisé dans la production de vaccins	France
Sans Issue	Salle d'escape game	France
SAP	Éditeur de logiciels	Allemagne
Saturn	Enseigne de produits électroménagers et multimédias	Allemagne
Sephora	Enseigne de parfums et produits cosmétiques	France
Servier	Société spécialisée dans la production de biens pharmaceutiques	France
Simmons	Fabricant de matelas et de produits de literie	États-Unis
Somniacs	Fabricant d'équipements en réalité virtuelle	Suisse
Sony	Société d'électronique	Japon
Speedo	Fabricant et distributeur d'articles de natation	Australie
Swatch (Swatch Group)	Marque de montres	Suisse
Talespin	Création de simulateurs virtuels	États-Unis
Tencent	Société de services Internet et mobiles	Chine
Terragame	Complexe de réalité virtuelle	Belgique
The Lego Group	Fabricant de jeux et jouets	Danemark
The Walt Disney Company	Groupe de divertissement et studio cinématographique	États-Unis
Thibault Bergeron	Imprimeur	France
Thomas Cook	Voyagiste	Royaume-Uni
ThyssenKrupp Elevator	Ingénierie et installation d'ascenseurs et de produits de mobilité verticale	Allemagne
Treasury Wines	Producteur et distributeur viticole	Australie
Twentieth Century Fox	Société de production cinématographique	États-Unis
Ubisoft	Studio de développement de jeux vidéo	France
Union générale cinématographique (UGC)	Producteur, distributeur et exploitant cinématographique	France
Valve	Éditeur et distributeur de jeux vidéo	États-Unis
Veolia	Gestion de cycles d'eau, de déchets et gestion de l'énergie	France
Vinci	Groupe de construction et de concessions	France
Vivalto Santé	Groupe spécialiste de l'hospitalisation privée	France
VR Connection	Groupement d'entreprises actives dans la réalité virtuelle et augmentée	France
VR Gorilla	Studio de production de vidéos en réalité virtuelle	Pays-Bas
Walibi	Parc d'attractions	France
Warner Bros	Distributeur et producteur de contenus cinématographiques et télévisuels	États-Unis
Xiaomi	Société d'informatique et d'électronique	Chine
Ymagis	Post-production de films cinématographiques	France
Zara (Inditex)	Marque de vêtements et d'accessoires de mode	Espagne
Zühlke	Entreprise de conseil et de technologies informatiques et numériques	Suisse

Liste des start-up citées dans l'étude

Société	Activité/nature de l'entreprise	Pays d'origine
Against Gravity	Start-up spécialisée dans les réseaux sociaux en réalité virtuelle	États-Unis
AltSpaceVR	Start-up spécialisée dans les réseaux sociaux et événements en réalité virtuelle	États-Unis
Antilogy	Start-up spécialisée dans l'accompagnement des entreprises dans leurs démarches d'adoption de la réalité virtuelle et augmentée	France
Arforia	Start-up spécialisée dans la production d'expériences immersives et interactives	France
Argo (Bear, SnapPress)	Start-up spécialisée dans la réalité augmentée au service de l'imprimé	France
ARpalus	Start-up spécialisée dans la réalité augmentée pour le commerce	Israël
Augment	Start-up spécialisée dans la visualisation 3D	France
Backlight Studio	Start-up spécialisée dans la création de scénarios d'échappée game en réalité virtuelle	France
Bigger Inside (The Cluster)	Start-up spécialisée dans les salles de jeux en réalité virtuelle	France
Bloc in Bloc	Start-up spécialisée dans le maquetage en réalité augmentée pour le bâtiment	France
C2CARE	Start-up spécialisée dans les applications thérapeutiques et sanitaires de la réalité virtuelle	France
Charles 5	Start-up spécialisée dans la médiation interactive patrimoniale	France
Dent Reality	Start-up spécialisée dans l'élaboration de cartes d'intérieur utilisant la réalité augmentée	Royaume-Uni
Éditions Animées	Start-up spécialisée dans l'édition de livres animés et augmentés	France
Emersya	Start-up spécialisée dans la visualisation 3D	France
FlyView Paris	Start-up spécialisée dans les visites de Paris en réalité virtuelle	France
FuninVr	Start-up spécialisée dans la création de jeux en réalité virtuelle et augmentée	Chine
Habiteo	Start-up spécialisée dans les outils numériques pour l'immobilier	France
Histovery	Start-up spécialisée dans la visite culturelle augmentée	France
Hootside (Augmenteo)	Start-up spécialisée dans la création de jeux et applications mobiles en réalité augmentée	France
HypnoVR	Start-up spécialisée dans l'hypnose médicale en réalité virtuelle	France
iKinema	Start-up spécialisée dans la capture de mouvement	Royaume-Uni
Immersive Factory	Start-up spécialisée dans les formations en réalité virtuelle	France
Innersense	Start-up spécialisée dans la réalité virtuelle et augmentée pour les secteurs de l'ameublement et de l'aménagement	France
Jaunt	Start-up spécialisée dans les technologies filmiques de réalité virtuelle	États-Unis
KineQuantum	Start-up spécialisée dans l'édition de logiciels de rééducation en réalité virtuelle	France
Lynx	Start-up spécialisée dans la conception de casques de réalité mixte	France
Magic Leap	Start-up spécialisée dans la conception d'équipements de réalité augmentée	États-Unis
Manzalab	Start-up spécialisée dans l'édition de logiciels de formation professionnelle en réalité virtuelle	France
Matterport	Start-up spécialisée dans la visite immobilière virtuelle et les caméras 3D	États-Unis
Mel Chemistry	Start-up spécialisée dans l'édition de logiciels éducatifs en réalité virtuelle	Royaume-Uni
Memomi	Start-up spécialisée dans les miroirs en réalité augmentée	États-Unis
Meshroom VR	Start-up spécialisée dans les solutions de visualisation virtuelle pour l'industrie	France
Middle VR	Start-up spécialisée dans l'édition d'applications en réalité virtuelle	France
Mimesys	Start-up spécialisée dans les hologrammes et la vidéo volumétrique	France / Belgique
Mirriad	Start-up spécialisée dans la réalité augmentée	Royaume-Uni
MuseoPic	Start-up spécialisée dans la visite culturelle augmentée	France
Octi	Start-up spécialisée dans les réseaux sociaux en réalité augmentée	États-Unis
Opuscope	Start-up spécialisée dans la conception d'outils de création de contenu en réalité virtuelle et augmentée	France
OUAT !	Start-up spécialisée dans l'aménagement en réalité virtuelle d'usines biopharmaceutiques	France
Perspective[s]	Start-up spécialisée dans la visite immobilière virtuelle	France
Realitim	Start-up spécialisée dans la réalité virtuelle à destination des professionnels	France
Reality	Start-up spécialisée dans les logiciels à destination des industries	France
Reality Academy	Start-up spécialisée dans l'édition de logiciels de formation professionnelle en réalité virtuelle	France
Realyz	Start-up spécialisée dans les systèmes de réalité virtuelle mobiles	France
Rendr Softworks	Start-up spécialisée dans la reconstitution historique en réalité virtuelle et augmentée	France
Retail VR	Start-up spécialisée dans la réalité virtuelle et augmentée pour le commerce	France
Scandit	Start-up spécialisée dans la lecture mobile de code-barres	Suisse
SkyReal	Start-up spécialisée dans les solutions de modélisation de produits en réalité virtuelle	France
Simango	Start-up spécialisée dans la formation hospitalière en réalité virtuelle	France

Société	Activité/nature de l'entreprise	Pays d'origine
SmartVR Studio (EVA / Esports Virtual Arenas)	Start-up spécialisée dans le divertissement en réalité virtuelle	France
VoR Immobilier (Virtuality over Reality)	Start-up spécialisée dans la visite immobilière virtuelle	France
VRChat	Start-up spécialisée dans les réseaux sociaux en réalité virtuelle	États-Unis
VRV Concept (Maia)	Start-up spécialisée dans la visite immobilière virtuelle	France
vTime	Start-up spécialisée dans les réseaux sociaux et discussions en réalité virtuelle	Royaume-Uni
XRintelligence	Start-up spécialisée dans la réalité virtuelle et augmentée appliquée au marketing	Belgique
XXII Group	Start-up spécialisée en technologies de vision	France

Classement par chiffre d'affaires des spécialistes français de la VR et de l'AR

Nom de l'entreprise	Date de création	Code NAF	Libellé NAF	CA (kEUR)	Année du CA	Résultat (kEUR)	Tranche d'effectif salarié
ARTEFACTO	01/03/2000	1813Z	Activités de pré-press	2 251	2019	24	20 à 49
XXII GROUP	03/04/2015	5911B	Production de films institutionnels et publicitaires	2 224	2018	59	50 à 99
MANZALAB	08/12/2010	6201Z	Programmation informatique	1 461	2016	156	10 à 19
MIMBUS	01/04/2011	5829C	Édition de logiciels applicatifs	1 276	2018	276	20 à 49
DIGITAL IMMERSION	26/08/2007	5911B	Production de films institutionnels et publicitaires	1 005	2016	70	6 à 9
ARGO	31/08/2014	6201Z	Programmation informatique	753	2018	- 293	10 à 19
IMMERSIVE FACTORY	25/07/2016	6201Z	Programmation informatique	608	2018	80	3 à 5
C2CARE	09/12/2015	6201Z	Programmation informatique	585	2018	- 280	10 à 19
ILLUCITY	02/01/2006	9004Z	Gestion de salles de spectacles	413	2018	- 341	10 à 19
HYPERFICTION	02/08/2010	6202A	Conseil en systèmes et logiciels informatiques	174	2017	29	1 ou 2
HOOTSIDE (AUGMENTEO)	19/07/2017	5821Z	Édition de jeux électroniques	170	2018	48	3 à 5
VRV CONCEPT	11/10/2017	7022Z	Conseil pour les affaires et autres conseils de gestion	151	2018	98	0
MESHROOM VR	16/03/2017	6201Z	Programmation informatique	105	2018	- 533	3 à 5
MUSEOPIC	11/05/2016	6201Z	Programmation informatique	37	2017	18	1 ou 2
PERSPECTIVE[S]	28/02/2013	6209Z	Autres activités informatiques	29	2017	- 31	6 à 9
RENDR SOFTWARES	17/07/2015	6201Z	Programmation informatique	11	2016	0	0
OPUSCOPE	25/01/2016	6201Z	Programmation informatique	9	2018	12	3 à 5
VOR IMMOBILIER (VIRTUALITY OVER REALITY)	25/02/2016	7219Z	Recherche-développement en autres sciences physiques et naturelles	7	2016	- 2	0
AUGMENT	27/09/2011	6201Z	Programmation informatique	n.d.	n.d.	n.d.	20 à 49
BACKLIGHT STUDIO	08/03/2008	5912z	Post-production de films cinématographiques, de vidéo et de programmes de télévision	n.d.	n.d.	n.d.	3 à 5
DEC INDUSTRIE	17/04/1996	2712Z	Fabrication de matériel de distribution et de commande électrique	n.d.	n.d.	n.d.	10 à 19
HISTOVERY	07/02/2006	5911C	Production de films pour le cinéma	n.d.	n.d.	n.d.	6 à 9
INNERSENSE	01/05/2014	7022Z	Conseil pour les affaires et autres conseils de gestion	n.d.	n.d.	n.d.	20 à 49

Activités et coordonnés des spécialistes français de la VR et de l'AR

Nom de l'entreprise	Activité	Nom du dirigeant	Adresse	Ville	Numéro de téléphone	Numéro Siret
ARGO	Développement d'outils de réalité augmentée dédiés aux imprimés.	M. Guy LE HENAFF	1 place Francis Ponge	34000 MONTPELLIER	04 67 87 44 00	804465276-00025
ARTEFACTO	Conception et production d'outils de communication 3D, en réalité virtuelle et augmentée.	Mme Valérie COTTEREAU	2 route du Gacet	35830 BETTON	02 23 46 46 60	429876816-00050
AUGMENT	Développement d'outils de visualisation en réalité augmentée.	M. Dimitri DUFFELEER	107 avenue Parmentier	75011 PARIS	07 81 13 19 99	534903448-00031
BACKLIGHT STUDIO	Production de vidéos et projets immersifs.	M. Frédéric LECOMPTE	3 rue Maurice Loewy	75014 PARIS	01 44 68 09 75	503211443-00042
C2CARE	Conception de logiciels et de formations thérapeutiques en réalité virtuelle.	M. Romain STREICHEMBERGER	Bâtiment A, Place Besagne	83000 TOULON	04 83 57 51 58	815196332-00028
DEC INDUSTRIE	Conception et réalisation d'équipements industriels, d'applications et de programmes de formation intégrant la réalité virtuelle et augmentée.	M. Éric SILLÉ	3 rue du Champ du verger	72700 ALLONNES	02 43 21 65 50	404856908-00045
DIGITAL IMMERSION	Conseil en réalité virtuelle dédiée à la vidéo 360° et production de films en réalité virtuelle.	M. Romaric MANOVELLI	36 rue Scheffer	75016 PARIS	06 25 36 81 53	499742831-00054
HISTOVERY	Conception de solutions de visites culturelles et patrimoniales augmentées.	M. Bruno DE SA MOREIRA	10 rue de Castiglione	75001 PARIS	01 40 28 03 62	488531724-00042
HOOTSIDE (AUGMENTEO)	Conception et développement d'animations et de jeux en réalité virtuelle et augmentée.	Mme Charlotte LANDRY	165 avenue de Bretagne	59000 LILLE	03 66 59 59 67	830980280-00028
HYPERFICTION	Conseil et développement de solutions de réalité virtuelle et augmentée.	M. Jérôme FAVRE-FÉLIX	3 avenue des Harmonies	74960 ANNECY	-	524752565-00035
ILLUCITY	Conception et exploitation de salles de divertissement et de jeux en réalité virtuelle.	M. Jean MIZRAHI	40 rue Gabriel Crié	92240 MALAKOFF	-	488397076-00057

Nom de l'entreprise	Activité	Nom du dirigeant	Adresse	Ville	Numéro de téléphone	Numéro Siret
IMMERSIVE FACTORY	Conception de formations hygiène, sécurité et environnement en réalité virtuelle.	M. Olivier PIERRE	11 villa Gaudalet	75011 PARIS	01 79 73 79 79	821839040-00010
INNERSENSE	Conception d'outils de réalité virtuelle pour les secteurs de l'aménagement et de l'ameublement.	M. Stéphane MERCIER	10 avenue de l'Europe	31520 RAMONVILLE SAINT-AGNE	05 34 32 09 94	802242628-00013
MANZALAB	Développement et programmation de <i>serious games</i> et de programmes de formation en réalité virtuelle et augmentée.	M. Clément MERVILLE	108 rue Saint-Honoré	75001 PARIS	01 40 20 98 38	529232720-00043
MESHROOM VR	Conception d'outils de visualisation en réalité virtuelle pour l'industrie.	M. André DOUMENC	76b rue Cardinal Richaud	33300 BORDEAUX	-	828700690-00021
MIMBUS	Développement de solutions innovantes pour les centres de formation, notamment basées sur la réalité virtuelle.	M. Laurent DA DALTO	1 rond-point de Flotis	31240 SAINT-JEAN	05 61 70 71 71	531522225-00022
MUSEOPIC	Développement d'applications de réalité augmentée pour les musées et lieux culturels.	M. Jillian BOYER	62 rue Sébastien Gryphe	69007 LYON	-	820199230-00013
OPUSCOPE	Développement d'outils de création de contenus et d'expériences en réalité augmentée et mixte.	Mme Soraya JABER	110 boulevard de Sébastopol	75003 PARIS	01 42 33 72 98	818025751-00053
PERSPECTIVE[S]	Conception d'outils dédiés aux visites immobilières virtuelles.	M. Romain SENATORE	Avenue Louis Philibert	13100 AIX-EN-PROVENCE	09 86 29 94 94	791156288-00025
RENDR SOFTWARES	Reconstitution de réalités disparues ou futuristes à l'aide de la réalité virtuelle.	M. Laurent LEFEBVRE	2 ter rue du Général de Gaulle	77230 DAMMARTIN-EN-GOËLE	06 73 32 88 00	812874238-00015
VOR IMMOBILIER (VIRTUALITY OVER REALITY)	Conception d'outils dédiés aux visites immobilières virtuelles.	M. Quentin FAPDEPR	2 place Jules Cévelot	92130 ISSY-LES-MOULINEAUX	07 86 11 46 56	818675654-00037
VRV CONCEPT (MAIA)	Modélisation de biens et d'espaces dans le cadre de visites immobilières virtuelles.	Mme Laurence CRISTANTE	Allée de l'Eglise	31280 DRÉMIL-LAFAGE	06 75 03 89 03	832860571-00013
XXII GROUP	Développement de solutions basées sur la réalité virtuelle et augmentée et l'intelligence artificielle pour les entreprises.	M. William ELDIN	40 rue Pasteur	92150 SURESNES	01 47 94 36 85	810761783-00044

Traitement IndexPresse. Sources : Kompass, société.com, et sites web des entreprises concernées.

SOURCES UTILISÉES

- Agez Florian, "La réalité virtuelle s'offre une nouvelle jeunesse", *Courrier Cadres*, décembre 2019 - janvier 2020, p.108-109
- Alric Jean-Yves, "Sur Steam, la VR semble en train de décoller", *www.presse-citron.net*, 22 février 2020
- Arias François, Brochain Fabrice, "Réalité virtuelle. Lève-toi et joue !", *01net*, 2 octobre 2019, p.42-47
- Augusto Hadrien, "Google Chrome va être disponible en réalité virtuelle", *presse-citron.net*, 1^{er} novembre 2019
- Bain-Thouverez Rémi, "La réalité virtuelle en rivale du voyage physique ?", *quotidiendutourisme.com*, 28 novembre 2019
- Barret Nicolas, "La réalité virtuelle dans le tourisme : une réalité bien réelle !", *etourisme.info*, 11 septembre 2017
- Baschet-Vernet Marion, "Servier met une dose de numérique dans Bio-S", *Pharmaceutiques*, février 2019, p.49
- Bayard Florian, "Apple Glass : Valve noue un partenariat avec Apple pour développer les lunettes AR", *phonandroid.com*, 4 novembre 2019
- Bellanger Ludovic, "Showrooms du futur : entre digital et réalité virtuelle", *Auto infos*, juin 2019, p.24-27
- Bergounhox Julien, "Enedis utilise la réalité augmentée pour voir le réseau électrique à travers le sol", *Le Moniteur des travaux publics et du bâtiment*, décembre 2019, p.51
- Bergounhox Julien, "Grâce au cloud, Matterport peut désormais créer des visites immobilières 3D avec une simple caméra 360°", *usine-digitale.fr*, 31 janvier 2019
- Bergounhox Julien, "La start-up française Lynx dévoile son casque de réalité mixte autonome", *usine-digitale.fr*, 3 février 2020
- Bergounhox Julien, "L'application VR sociale Rec Room lève 24 millions de dollars", *usine-digitale.fr*, 13 juin 2019
- Bergounhox Julien, "Le business florissant des salles d'arcade de réalité virtuelle", *www.usine-digitale.fr*, 25 septembre 2017
- Bergounhox Julien, "Le marché des casques AR/VR connaît une croissance de 50 % par an", *usine-digitale.fr*, 26 novembre 2019
- Bergounhox Julien, "Les start-up françaises de réalité augmentée Bear et SnapPress fusionnent et deviennent Argo", *usine-digitale.fr*, 8 février 2019
- Bergounhox Julien, "Matterport lève 5 millions de dollars pour mettre du deep learning dans sa technologie de capture 3D", *usine-digitale.fr*, 22 août 2017
- Bergounhox Julien, "Opuscope lève 3 millions d'euros pour renforcer sa solution de création 3D immersive Minsar", *usine-digitale.fr*, 3 décembre 2019
- Bergounhox Julien, "SmartVR Studio annonce une levée de fonds de 2 millions d'euros pour se développer dans l'e-sport VR", *usine-digitale.fr*, 8 juin 2019
- Bergounhox Julien, "Thyssenkrupp monte l'escalier bien casqué", *L'Usine Nouvelle*, 29 novembre 2018, p.60
- Bertrand Kevin, "Illucity passe la seconde", *Le Film français*, 25 octobre 2019, p.11
- Biggs John, "Swatch launches Swatch X You, a custom design system for true watchanistas", *techcrunch.com*, 2017
- Biseul Xavier, "De la conception à la formation, SkyReal voit de la réalité virtuelle partout", *IT for Business*, juin 2019, p.47
- Blanchot Valentin, "Ikea a offert 14 000 casques de réalité virtuelle à ses employés", *siecleddigital.fr*, 2 janvier 2018

SOURCES UTILISÉES

- Bouvier Fallon, "TF1 innove avec Sergent James, court-métrage spécialement réalisé en réalité virtuelle par Alexandre Perez", *mediamag.fr*, 8 mai 2017
- Brébant Frédéric, "Quand la réalité augmentée dope l'expérience client", *Trends*, 5 décembre 2019, p.38-40
- Bremme Loïc, "vTime : l'application VR qui veut détrôner Facebook Spaces", *realite-virtuelle.com*, 11 avril 2018
- Brenugat Valérie, "SkyReal : la réalité virtuelle en plein envol", *Maintenance & Entreprise*, juin-juillet 2019, p.31-33
- Breton Johann, "Réalité augmentée : le casque Microsoft HoloLens 2 est disponible", *lesnumeriques.com*, 8 novembre 2019
- Brousseau Mireille, "Des perspectives élargies pour la formation à distance", *Inffo Formation*, 1^{er} novembre 2019, p.9-14
- Buffard Cécile, "Intermarché - Retail VR, la réalité virtuelle au service des magasins", *Points de vente*, 20 janvier 2020, p.14-15
- Buffard Cécile, "Retail VR, le champion du retail en 3D", *Points de vente*, 21 janvier 2019, p.10-11
- Casso Rodolphe, "La réalité virtuelle française s'exporte bien", *Écran total*, 4 septembre 2019, p.10
- Caulier Sophy, "La réalité virtuelle au secours du tourisme et du patrimoine", *lemonde.fr*, 1^{er} septembre 2019
- Chardenon Aude, "La technologie de Scandit améliore le scan des colis de La Poste", *usine-digitale.fr*, 6 novembre 2019
- Chardenon Aude, "Magasin connecté : Miliboo dote sa Milibootik d'un dispositif de réalité virtuelle", *lsa-conso.fr*, 10 avril 2017
- Chartier Mathieu, "IVAS : le casque HoloLens 2 pour l'armée se perfectionne", *lesnumeriques.com*, 8 avril 2019
- Chenevoy Clotilde, "La logistique 'augmentée' du Géant de Pessac", *LSA*, 21 mars 2019, p.30-33
- Chenevoy Clotilde, "Nespresso se structure pour innover avec les start-up", *LSA*, 17 octobre 2019, p.24
- Chétrit Judith, "Un serious game pour guider les évaluations chez Accenture", *Entreprise & Carrières*, 3 février 2020, p.18
- Cimino Valentin, "Réalité virtuelle : HTC dévoile le projet Proton", *siecldigital.fr*, 21 février 2020
- Clapaud Alain, "Le v-commerce est-il l'avenir du retail ?", *atelier.bnpparibas*, juillet 2016
- Clapaud Alain, "Retail VR pousse la distribution vers la 3D", *IT for Business*, janvier 2020, p.44
- Cobolet Antonin, "Immersion dans l'écosystème français des réalités virtuelle et augmentée", *lehub.bpiFrance.fr*, 2019
- Combier Étienne, "Les start-up de la réalité virtuelle s'imposent dans les lieux historiques", *lesechos.fr*, 25 mai 2018
- Combier Étienne, "L'histoire, nouveau terrain de jeu de la réalité virtuelle", *lesechos.fr*, 28 mai 2018
- Contreras Bastien, "Apple pourrait sortir des lunettes connectées au premier semestre 2020", *clubic.com*, 10 octobre 2019
- Corot Léna, "Immersive Factory lève 1 million d'euros pour développer son offre de formation en réalité virtuelle", *usine-digitale.fr*, 15 janvier 2018
- Croiset Laure, "La réalité virtuelle a-t-elle un avenir en salle ?", *www.challenges.fr*, 9 décembre 2018
- Davan-Soulas Melinda, "Réalité virtuelle, 3D... : comment la technologie révolutionne l'achat immobilier", *Ici.fr*, 24 janvier 2019



SOURCES UTILISÉES

- Dèbes Florian, "La réalité virtuelle ressuscite les salles d'arcade", *www.lesechos.fr*, 24 septembre 2017
- Dèbes Florian, "La réalité virtuelle, le futur 'Horizon' de Facebook", *lesechos.fr*, 27 novembre 2019
- Dèbes Florian, "Les ventes de casques de réalité virtuelle repartent en France", *lesechos.fr*, 21 novembre 2019
- Dekonink Basile, "Nouvelle acquisition d'Apple dans la réalité augmentée", *lesechos.fr*, 7 octobre 2019
- Delahaye Nicolas, "Voyager sans quitter son canapé : quand le tourisme se met à la réalité virtuelle", *madame.lefigaro.fr*, 9 août 2018
- Delmolino Alexandra, "Le numérique dope l'innovation", *Hydroplus*, juin-septembre 2019, p.26-33
- Delon Éric, "Bertrand Wolff : 'La réalité virtuelle transforme radicalement les procédés d'apprentissage traditionnels'", *Info Formation*, 1^{er} janvier 2020, p.26-27
- Deluzarche Céline, "Atlas V, le studio français qui veut faire décoller le cinéma en réalité augmentée", *maddyness.com*, 16 avril 2018
- Demeure Yohan, "Royaume-Uni : des personnages de réalité virtuelle plus réalistes grâce à l'IA", *sciencepost.fr*, 7 mai 2019
- Devillard Arnaud, "L'écran TORE explore les mondes virtuels", *Sciences et Avenir*, novembre 2019, p.94-96
- Devillard Arnaud, "Les nouveaux chemins de l'immersion", *Sciences et Avenir*, décembre 2019, p.100-102
- Devon Edouard, "Réalité virtuelle, mini-bus... 3 nouvelles façons de se former", *www.capital.fr*, 27 novembre 2019
- Dont Barthélémy, "Un jeu en réalité virtuelle pour s'entraîner à licencier", *www.korii.slate.fr*, 13 août 2019
- Du Guerny Stanislas, "Simango crée des jeux de réalité virtuelle pour la formation hospitalière", *lesechos.fr*, 24 janvier 2020
- Dudouet Gérald, "Réalité virtuelle : la nouvelle démarche formation de Celio", *www.exclusiverh.com*, 12 février 2020
- Dupont Orianne, "La formation BTP passe à la réalité virtuelle", *www.lemoniteur.fr*, 19 décembre 2019
- Eadicicco Lisa, "On a enfilé les *Echo Frames*, les lunettes d'Amazon pour parler à Alexa", *businessinsider.fr*, 26 septembre 2019
- Eppler Frédéric, "Comment la réalité virtuelle va booster votre acquisition vendeurs", *facilogi.com*, 20 février 2019
- Fagot Vincent, "Pour HTC, vieille gloire de l'électronique, l'avenir est de plus en plus virtuel", *lemonde.fr*, 27 novembre 2019
- Farge Adeline, "Mazars booste sa marque employeur", *Liaisons sociales*, décembre 2018, p.55
- Fontaine Séverine, "La réalité virtuelle au service des hôpitaux", *www.techniques-ingenieur.fr*, 4 mars 2020
- Gallois Jean-Bernard, "NRG, le grand raout du retail", *Points de vente*, 20 janvier 2020, p.18-25
- Giraudet Thomas, "Amazon a discrètement lancé en France une nouvelle option pour rivaliser avec Ikea", *businessinsider.fr*, 13 décembre 2019
- Grand Harold, "Facebook réorganise totalement sa division réalité virtuelle et augmentée", *lefigaro.fr*, 5 novembre 2018
- Granger Rémy, "Réalité virtuelle : 5 raisons pour lesquelles ce n'est pas qu'un truc de gamers", *lesechos.fr*, 7 septembre 2018
- Guidicelli Franck, "La réalité virtuelle, futur outil du quotidien dans les agences", *Négoce*, mai 2019, p.36-37

SOURCES UTILISÉES

- Guimard Emmanuel, "Le vendéen Huguet conçoit ses machines en réalité virtuelle", *L'Usine Nouvelle*, 5 septembre 2019, p.22
- Henni Jamal, "Quand l'immobilier utilise les technologies du jeu vidéo", *bfmtv.com*, 27 janvier 2019
- Henno Jacques, "Jusqu'où peut aller la réalité virtuelle ?", *lesechos.fr*, 10 décembre 2019
- Hervieu Philippe, "Le 4 Casino teste notre futur", *Sites commerciaux*, mars 2019, p.4-9
- Huvelin Grégoire, "Eurostar Odyssey : la réalité virtuelle s'invite dans l'Eurostar", *goglasses.fr*, 13 juillet 2017
- Huvelin Grégoire, "Réalité virtuelle : la stratégie d'Amazon se précise", *goglasses.fr*, 3 janvier 2017
- Ibelaïdene Jessica, "Ces start-up qui bousculent les travaux publics", *Le Moniteur des travaux publics et du bâtiment*, 17 janvier 2020, p.10-13
- Kossa José, "Réalité virtuelle : les salles d'arcade partent à l'assaut de ce nouveau marché", *www.toute-la-franchise.com*, 14 septembre 2019
- Labbe Pierrick, "2019 a été un point d'inflexion majeur pour la réalité virtuelle", *realite-virtuelle.com*, 24 février 2020
- Labbe Pierrick, "BigScreen ouvre une salle de cinéma en réalité virtuelle", *realite-virtuelle.com*, 18 décembre 2019
- Labbe Pierrick, "Chat VR : comparatif des meilleures applications sociales en réalité virtuelle", *realite-virtuelle.com*, 6 mars 2018
- Labbe Pierrick, "Disney travaille sur un court-métrage en VR avec des personnages connus", *realite-virtuelle.com*, 30 janvier 2019
- Labbe Pierrick, "Microsoft améliore encore sa plateforme AltspaceVR", *realite-virtuelle.com*, 18 décembre 2019
- Labbe Pierrick, "Quand une agence de voyage se moque (gentiment) de la réalité virtuelle", *realite-virtuelle.com*, 1^{er} mars 2017
- Lang Ben, "5 Million PlayStation VR Units Sold, Sony Announces", *www.roadtovr.com*, 6 janvier 2020
- Le Bolzer Julie, "Histoires : la réalité augmentée pour réenchanter le patrimoine culturel", *lesechos.fr*, 24 juin 2019
- Le Denn Arthur, "Hootside lève 1,6 million d'euros pour s'imposer dans le secteur du jeu mobile en réalité augmentée", *usine-digitale.fr*, 29 janvier 2020
- Le Leurch Vincent, "NewImages, la VR dans tous ses états", *Le Film français*, 28 juin 2019, p.8
- Le Leurch Vincent, "Rencontre avec Michel Swierczynski, directeur NewImages", *Le Film français*, 14 juin 2019, p.16-17
- Le Nevé Soazig, "Gestion, génie civil, médecine... La réalité virtuelle entre dans l'enseignement supérieur", *lemonde.fr*, 17 septembre 2019
- Leac Jean-Pierre, "Réalité virtuelle, réalité augmentée, quelles opportunités ?", *lescahiersdelinnovation.com*, 2017
- Lemoine Denis, "L'emballage change de dimension avec la réalité augmentée", *RIA - Revue de l'industrie agroalimentaire*, janvier 2019, p.64-66
- Loranchet Philippe, "Cinémur au service du cinéma", *Écran total*, 13 mars 2019, p.7
- Loranchet Philippe, "L'expérience chamanique en VR", *Écran total*, 11 décembre 2019, p.28
- Loranchet Philippe, "L'immersion en question", *Écran total*, 25 avril 2019, p.18
- Loranchet Philippe, "Promesses et défis de la 5G", *Écran total*, 20 novembre 2019, p.16

SOURCES UTILISÉES

- Luczak-Rougeaux Julia, "Les expériences immersives, alternatives au voyage traditionnel ?", *L'Écho touristique*, mai 2019, p.62-63
- Maçon Léopold, "Google Glass : moins chères et plus performantes, les lunettes connectées pour entreprise font leur grand retour", *numerama.com*, 21 mai 2019
- Maçon Leopold, "Valve Index : les tests du casque VR regrettent un appareil peu innovant vendu à prix d'or", *www.numerama.com*, 2 mai 2019
- Maillé Pablo, "Les Coréens adorent s'immerger dans les salles de réalité virtuelle", *telerama.fr*, 5 juillet 2018
- Maillet Florent, "CES 2019 : réalité immersive dans l'immobilier, douches connectées... 4 start-up à suivre", *lemoniteur.fr*, 8 janvier 2019
- Mediavilla Lucas, "Avec l'Oculus Quest, Facebook s'obstine dans la réalité virtuelle", *lesechos.fr*, 28 septembre 2018
- Mheir Farid, "NRF 2020 : 5 idées retail-tech pour digitaliser son magasin", *e-marketing.fr*, 22 janvier 2020
- Mingail Laura, "Tour du monde des usages de la réalité virtuelle", *meta-media.fr*, 1^{er} avril 2019
- Molga Paul, "Jeu vidéo : les parcs de réalité virtuelle débarquent en France", *lesechos.fr*, 25 octobre 2019
- Monasterolo Bernard, "La longue marche de la réalité virtuelle", *lemonde.fr*, 6 avril 2018
- Moracchini Stéphane, "Miliboo fait l'inventaire de ses technologies pertinentes", *IT for Business*, novembre 2019, p.40-41
- Mundubeltz-Gendron Stéphanie, "Avec la VR, Club Med plonge ses clients au cœur de ses villages", *usine-digitale.fr*, 31 juillet 2017
- Mundubeltz-Gendron Stéphanie, "Comment DS accélère sur l'e-commerce et la réalité virtuelle", *usine-digitale.fr*, 15 octobre 2018
- Nguyên Pascal, "Le numérique se fait bien voir sur le chantier", *Le Moniteur des travaux publics et du bâtiment*, 9 novembre 2018, p.54-58, 60
- Noisette Thierry, "Quels musées en 2049 ?", *L'Obs*, 31 octobre 2019, p.100-101
- N'tsia Sarah, "KineQuantum lève 1 million d'euros pour la rééducation en réalité virtuelle", *journaldunet.com*, 22 septembre 2019
- Onufryk Alexandre, "Rencontre avec Memomi", *redsen-consulting.com*, 19 décembre 2017
- Orland Kyle, "Report: Valve Index sales more than doubled amid Half-Life Alyx reveal", *www.arstechnica.com*, 29 janvier 2020
- Pagès Arnaud, "La technologie dépoussière l'immobilier", *ladn.eu*, 17 décembre 2019
- Paule Léa, "Quelle place pour la réalité virtuelle dans l'éducation ?", *blog.laval-virtual.com*, 11 septembre 2019
- Petitdemange Amélie, "Deux start-up réinventent l'éducation avec la réalité virtuelle", *lesechos.fr*, 1^{er} juin 2018
- Phan Clara, "SmartVR Studio, un expert de la réalité virtuelle au service de l'immobilier", *immomatin.com*, 20 février 2018
- Pichard Mikaël, "La réalité virtuelle s'invite dans vos allées", *ouest-france.fr*, 13 mars 2015
- Pick Adi, "Sap's Venture Arm Announces Startups Selected for Tel Aviv Foundry", *calcalistech.com*, 10 septembre 2019

SOURCES UTILISÉES

- Porchet Christophe, "Réalité virtuelle créative et immersive en bibliothèque", *Bibliothèque(s)*, décembre 2019, p.118-121
- Rabiller Pascal, "Réalité virtuelle : le bordelais Meshroom VR lève 1,5 million d'euros", *sudouest.fr*, 25 septembre 2019
- Remits Jacqueline, "Deltatec, 30 ans et des challenges", *CCIMag'*, novembre 2018, p.39
- Rimbert Julie, "La start-up française Innersense lève des fonds pour son développement", *usinenouvelle.com*, 12 avril 2017
- Rodriguez Clément, "10 ans du JT de M6 : comment le 19.45 intègre la réalité augmentée", *20minutes.fr*, 12 septembre 2019
- Rogers Sol, "Is Immersive Technology The Darling of The Fashion World ?", *forbes.com*, 19 février 2020
- Rousset Alexandre, "Le PSG mise sur la réalité virtuelle pour attirer les foules au Parc des Princes", *www.lesechos.fr*, 18 mai 2019
- Sabbah Catherine, "Habiteo lève 6 millions d'euros pour digitaliser les promoteurs immobiliers", *lesechos.fr*, 20 novembre 2017
- Sabbah Catherine, "Logement neuf : quand la pierre se numérise", *lesechos.fr*, 7 septembre 2018
- Salgues Floriane, "Sephora en fait toujours 'Plus' pour les clients", *Marketing*, septembre 2018, p.24
- Schmit Lisa, "La réalité virtuelle est-elle vraiment au service des apprentissages ?", *www.usinenouvelle.com*, 4 mars 2020
- Sequeira Martins Gilmar, "PSA mise sur la réalité virtuelle", *Entreprise & Carrières*, 23 septembre 2019, p.17
- Sequeira Martins Gilmar, "Chimex se sert du digital pour une formation plus efficace", *Entreprise & Carrières*, 16 mars 2019, p.16
- Servan Jordan, "Google lâche la réalité virtuelle et se repositionne sur la réalité augmentée", *begeek.fr*, 17 octobre 2019
- Soyez Fabien, "Face à Amazon, les magasins physiques se dirigent-ils vers un retail augmenté ?", *cnetfrance.fr*, 13 avril 2018
- Sutrich Nicholas, "Nearly half of all VR headsets sold in 2019 was an Oculus Quest", *www.androidcentral.com*, 16 janvier 2020
- Tual Morgane, "On a testé... la salle de cinéma en réalité virtuelle", *lemonde.fr*, 18 mai 2016
- Tual Morgane, "Plongée dans VRChat, le réseau social turbulent en réalité virtuelle", *lemonde.fr*, 1^{er} février 2020
- Varandat Marie, "GRTgaz plonge ses opérateurs dans la réalité virtuelle", *IT for Business*, juin 2019, p.34
- Varandat Marie, "L'homme augmenté est déjà dans l'entreprise", *IT for Business*, février 2019, p.56-70
- Verledens Laurenz, "L'agent immobilier se digitalise", *Trends*, 7 mars 2019, p.56-60
- Villiers Frédéric, "Une récompense qui donne du relief", *Artisans mag'*, avril-mai 2019, p.14
- Zaffagni Marc, "Réalité augmentée : Magic Leap envisagerait sa mise en vente", *cnetfrance.fr*, 12 mars 2020
- "2019 Was a Major Inflection Point for VR – Here's the Proof", *www.roadtovr.com*, 12 février 2019
- "4 usages de la réalité augmentée & des visites virtuelles en immobilier", *artefacto-ar.com*, 2019

SOURCES UTILISÉES

- "8 expériences en réalité virtuelle pour promouvoir le tourisme !", *360natives.com*, 6 février 2019
- "Après avoir accueilli plus d'un million de visiteurs, le Musée du Louvre prolonge son exposition De Vinci avec la VR et le cinéma", *club-innovation-culture.fr*, 25 février 2020
- "Argo dessine l'avenir en réalité augmentée", *midilibre.fr*, 2 mai 2019
- "Art Graphique & Patrimoine réalise le premier Musée Virtuel", *actualites-pro-museumexperts.com*, 30 mars 2017
- "Bloc in Bloc, la start-up nantaise spécialisée en BIM & réalité augmentée, lève 500 000 euros", *hexabim.com*, 5 août 2019
- "BNP Paribas Real Estate : visiter son futur logement grâce aux dernières technologies de l'holoportation", Communiqué de presse BNP Paribas, 28 mars 2018
- "Boom de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée prévu pour 2020", *www.global-industrie.com*, 9 décembre 2019
- "Bouygues Immobilier accélère la digitalisation de son expérience client", Communiqué de presse Bouygues Immobilier, 12 juin 2018
- "C2CARE réalise une levée de fonds de 1 million d'euros", *myfrenchstartup.com*, 16 janvier 2020
- "Cinéma VR - Comment la réalité virtuelle transforme le cinéma", *realite-virtuelle.com*, 24 janvier 2018
- "Comment exploiter le potentiel de la réalité augmentée et virtuelle en magasin", *ladn.eu*, 13 février 2020
- "Comment la Chine pourrait devenir le leader mondial de la réalité virtuelle", *outthere.fr*, 22 avril 2018
- "Communication, marketing, brand content et VR : la réalité virtuelle, nouvel atout des marketeurs", *realite-virtuelle.com*, 2 février 2018
- "En investissant 20 millions d'euros dans 3 projets, le Royaume-Uni se veut à l'avant-garde de la révolution du divertissement immersif", *club-innovation-culture.fr*, 11 janvier 2019
- "État des lieux du marché de la réalité virtuelle", *Conseil supérieur de l'audiovisuel*, juillet 2016
- "Expériences immersives, des nouvelles pratiques culturelles dans l'espace public", Centre national du cinéma et de l'image animée et Uni-XR, avril 2019
- "Facebook achète Beat Games, spécialiste du jeu vidéo en réalité virtuelle", *www.leparisien.fr*, 27 novembre 2019
- "Facebook supprime son application Spaces pour laisser place à Horizon", *realite-virtuelle.com*, 28 octobre 2019
- "Fonds d'aide aux Expériences Numériques", *cnc.fr*, 2019
- "France Télévisions associe l'intelligence artificielle au placement de produits", *Les Clés de la presse*, 24 septembre 2019, p.3
- "Google propose sa technologie ARCore en Chine en partenariat avec Xiaomi", *zdnet.fr*, 29 mai 2018
- "Half-Life : Alyx - La pépite que la VR attendait ?", *jeuxvideo.com*, 24 mars 2020
- "Half-Life: Alyx poised to be biggest Steam release of 2020 so far with over 300K preorders in tow", *playtracker.net*, 19 mars 2020
- "HTC Vive lance Vive Arts, un programme de plusieurs millions de dollars destiné à soutenir des projets créatifs en réalité virtuelle", *club-innovation-culture.fr*, 14 novembre 2017
- "Immobilier VR - Comment la réalité virtuelle transforme l'immobilier", *realite-virtuelle.com*, 19 janvier 2018
- "Japan Innovation Program - Réalité virtuelle/augmentée et intelligence artificielle", *Business France*, 2018

SOURCES UTILISÉES

- "Joon - Air France tente d'appâter les millenials avec des casques VR", *realite-virtuelle.com*, 26 septembre 2017
- "La réalité augmentée en 2019, pour gagner en efficacité", *scandit.com*, 24 janvier 2019
- "La réalité virtuelle à l'assaut du secteur du tourisme", *tourmag.com*, 15 novembre 2017
- "La réalité virtuelle au service de la formation des infirmiers", *Inffo Formation*, 15 janvier 2020, p.22
- "La réalité virtuelle en franchise, c'est tendance !", *www.observatoiredefranchise.fr*, 23 décembre 2019
- "La réalité virtuelle pour promouvoir le tourisme", *odexo.fr*, 2016
- "La start-up alsacienne HypnoVR signe un partenariat d'envergure", *francebleu.fr*, 18 novembre 2019
- "L'appli Ikea permet maintenant d'essayer plusieurs meubles en réalité augmentée", *realite-virtuelle.com*, 24 septembre 2019
- "Le groupe Advanced Schema enrichit son offre dans la data avec l'acquisition d'Arforia, spécialiste des réalités virtuelle et augmentée", Communiqué de presse Advanced Schema, 14 mai 2018
- "Le Groupe TF1 s'associe avec Mirriad, pionnière de l'*in video advertising*", Communiqué de presse TF1, 12 novembre 2018
- "Le Musée du Louvre lance sa première expérience de réalité virtuelle en partenariat avec HTC Vive Arts", Communiqué de presse Musée du Louvre, 17 juin 2019
- "Les salles de réalité virtuelle : un loisir en pleine expansion", *www.justgeek.fr*, 15 novembre 2019
- "L'exportation de la réalité virtuelle (VR) française en 2018", Unifrance, 2019
- "Marriott et Samsung lancent la chambre d'hôtel 2.0", *realite-virtuelle.com*, 11 septembre 2015
- "MuseoPic, une approche globale de la réalité augmentée pour les musées (et ailleurs)", *augmented-reality.fr*, 7 janvier 2020
- "Nielsen Innovate Invests In 5 Israeli Retail And Media Tech Startups", *nocamels.com*, 2 décembre 2019
- "Octi lance le premier réseau social en réalité augmentée", *realite-virtuelle.com*, 23 janvier 2020
- "Où voir du cinéma en réalité virtuelle ?", *cnc.fr*, 28 février 2019
- "Pourquoi Microsoft préfère la réalité augmentée à la réalité virtuelle", *realite-virtuelle.com*, 23 janvier 2020
- "Quelle stratégie pour Apple dans la réalité augmentée ?", *lesechos.fr*, 30 août 2018
- "Réalité augmentée : vers l'ouverture massive du marché", *france-science.org*, 16 février 2018
- "Réalité virtuelle et expériences immersives en France : quels usages ?", Centre national du cinéma et de l'image animée, 2019
- "Réalité virtuelle et réalité augmentée", *www.medpi.com*, 2018
- "Rec Room : un véritable mariage a eu lieu dans la réalité virtuelle", *realite-virtuelle.com*, 30 mars 2018
- "ReveHome, une appli pour découvrir son futur logement en 3D", *lactuduneuf.com*, 31 janvier 2019
- "Samsung : des lentilles connectées et auto-alimentées brevetées", *20minutes.fr*, 15 décembre 2016
- "Santé, sexisme, et formation : la réalité virtuelle n'est (enfin) plus l'apanage du divertissement", *www.maddyness.com*, 22 novembre 2019
- "Sony rachète Insomniac Games, lui aussi spécialiste de la VR", *realite-virtuelle.com*, 23 août 2019
- "Superdata prédit 1,1 milliard de dollars de revenus pour les logiciels VR en 2019", *realite-virtuelle.com*, 4 novembre 2019

SOURCES UTILISÉES

"Top 10 des investisseurs en VR et AR", *realite-virtuelle.com*, 5 mai 2016

"Tourisme & Réalité virtuelle : quelles perspectives ?", *leblogtourismeinstitutionnel.fr*, 15 janvier 2018

"Treasury Wines Estates lance les premières étiquettes en réalité augmentée", *RVI - Revue viticole internationale*, janvier - février 2019, p.19

"Twentieth Century Fox sort l'expérience VR de *Seul sur Mars*", *allocine.fr*, 14 novembre 2016

"Un berceau de la réalité virtuelle ouvre ses portes à l'ouest de Séoul", *diplomatie.gouv.fr*, 13 février 2017

"Une application en réalité augmentée pour connaître le prix de vente des biens immobiliers autour de soi", *boursorama.com*, 3 mai 2019

"Une nouvelle boutique dédiée Simmons", *Le Courrier du meuble et de l'habitat*, 3 janvier 2020, p.5

"V-commerce : comment VR et AR transforment shopping et e-commerce", *realite-virtuelle.com*, 18 janvier 2018

"VoR Immobilier, le renouveau de la visite d'appartements créé par quatre anciens de l'EPITA", *epita.fr*, 7 juin 2019

"VRChat - Tout savoir sur l'application Social VR aux 3 millions de joueurs", *realite-virtuelle.com*, 9 février 2018

LEXIQUE

- **Big data**

Grande masse de données nécessitant d'être traitées et analysées par des outils spécifiques.

- **BIM (*Building Information Modeling*)**

Processus utilisé dans la construction, l'architecture, l'immobilier ou l'ingénierie, basé sur une reproduction numérique des constructions et un regroupement des informations servant à leur construction, leur gestion, leur maintenance, etc.

- **Casques de réalité virtuelle**

Visiocasques intégraux et fermés, immergeant le porteur dans un monde virtuel.

- **Commerce phygital**

Commerce physique intégrant des outils marketing, de vente et de gestion issus du digital.

- **Escape game**

Jeu d'évasion grandeur nature, où les joueurs doivent sortir d'une salle ou d'un parcours où ils ont préalablement été enfermés en résolvant des énigmes.

- **Free-roaming**

Utilisation nomade d'un casque de VR, ce dernier étant branché à un sac à dos porté par l'utilisateur, l'autorisant à se déplacer sur de plus grandes distances.

- **Industrie 4.0**

Nouvelle manière d'organiser la production industrielle et les usines, en utilisant les outils digitaux pour optimiser leur fonctionnement.

- **Lunettes connectées**

Lunettes équipées de caméras et de dispositifs technologiques rendant accessibles à leur porteur la réalité augmentée ou mixte.

- **Miroir magique**

Miroir numérique utilisant la réalité augmentée pour transformer ce qui est reflété.

- **Proptech (*Property Technology*)**

Application des nouvelles technologies au secteur immobilier.

- **Réalité augmentée**

Environnement réel dans lequel se superposent des informations ou des objets virtuels en 2D, au travers d'un support numérique (smartphone, tablette, etc.).

- **Réalité mixte**

Environnement réel dans lequel se superposent des informations ou des objets virtuels en 3D, visible depuis un casque ou des lunettes ouvertes. Se situe à mi-chemin de la réalité virtuelle et augmentée.

- **Réalité virtuelle**

Environnement entièrement virtuel généré par un ordinateur, visible depuis un visiocasque intégral et fermé.

- **Technologie haptique**

Technologie permettant de ressentir le contact physique lors de la manipulation d'objets virtuels.

- **V-commerce (*Virtual commerce*)**

Activité commerciale générée à partir des applications de réalité virtuelle et augmentée.



La collection IndexPresse *Business Etude*

Comment accéder à des données fiables, pertinentes et surtout synthétisées, alors que l'information n'a jamais été aussi accessible en apparence ?

Voilà une question à laquelle sont confrontés quotidiennement les décideurs dans les entreprises lorsqu'il s'agit de prendre les bonnes décisions.

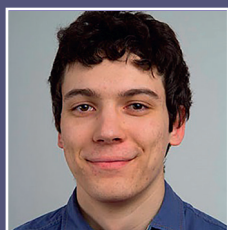
C'est pourquoi nous avons créé la collection **IndexPresse Business Etude**, des études sectorielles complètes, réalisées à partir des plus grands titres de la presse

économique et professionnelle. En s'appuyant sur des informations fiables et de qualité, les études d'IndexPresse offrent des synthèses analytiques et éclairées sur les secteurs d'activité émergents ou en mutation.

Vous aurez ainsi toutes les clés en main pour accompagner votre réflexion stratégique, en vous appuyant sur l'examen des enjeux de votre marché, afin d'anticiper ses évolutions et valider, ou modifier, votre positionnement dans le jeu concurrentiel.

IndexPresse *Business Etude*

Date de parution - mars 2020.



Samuel ARNAUD

samuel.arnaud@indexpresse.fr

Rédacteur

Étude rédigée en collaboration avec Alexandre JAILLON

SECTEURS & MARCHÉS

RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE

ÉDITION 2020

La réalité virtuelle et augmentée change de statut. Elle tend à se démocratiser et à sortir des segments de niche pour bénéficier au grand public et au monde professionnel. Les secteurs d'activité où cette technologie trouve une utilité s'avèrent nombreux, depuis le commerce jusqu'au tourisme en passant par la formation ou le jeu vidéo. Les avancées technologiques telles que la réalité mixte, portées par de grandes multinationales collaborant avec des start-up, laissent également augurer des perspectives d'évolution attractives pour le marché.

Comment le marché de la réalité virtuelle a-t-il réussi à se relancer ? Quelles stratégies ont été adoptées par les grands acteurs technologiques ? Quelles relations entretiennent ces derniers avec les start-up ? En quoi leur collaboration semble indispensable à l'essor du marché ? Quels secteurs d'activité apparaissent comme les plus porteurs pour cette technologie ? Pourquoi le monde professionnel constitue un levier de croissance particulièrement attractif ?

Cette étude apporte les éléments de réponse et de réflexion pour comprendre les enjeux et les perspectives du secteur, identifier les mutations à l'œuvre ou à venir, et se positionner dans le jeu concurrentiel.

Photo de couverture : © johndwilliams - stock.adobe.com