



kamui
Digital Santé



VR et SANTÉ,
UN DUO qui a de **L'AVENIR!**

AVRIL 2021

INTRODUCTION

Suite à la publication de plusieurs articles vulgarisant sur les technologies immersives en santé, il nous est apparu logique de mettre en place ce petit condensé d'informations.

Son but est clair : permettre aux acteurs de santé, souhaitant avancer sur ce sujet, de trouver des bases solides ainsi que quelques conseils avisés. Il ne s'agit donc pas de présenter un produit plutôt qu'un autre ou de faire l'apologie d'une solution VR en particulier, mais bien de promouvoir l'outil, la technologie elle-même, et ses incroyables possibilités.

Pour les professionnels du domaine technique, ce livre blanc sera l'occasion d'avoir une vision différente de leur activité, à travers le prisme d'une professionnelle de santé, experte des réalités étendues.

Ce livret est un facilitateur à la transition vers le numérique et l'immersif en santé. Il ouvre la porte entre ces deux domaines afin de permettre une meilleure compréhension entre les acteurs qui seront aux commandes des projets de demain.

AU PROGRAMME

- 1 Un tour d'horizon de la VR en Santé
- 2 Des conseils d'usage : quelles technologies utilisées en fonctions de son usage
- 3 Un focus spécial sur la formation en santé
- 4 L'hygiène comme transversale

Chapitre I



VR ET MÉDECINE UN TOUR D'HORIZON

La réalité virtuelle médecine est un sujet aujourd'hui très large. Pourtant, cet outil a longtemps été développé dans l'ombre. Beaucoup de personnes le croient tout jeune mais les premières recherches dans le domaine remontent aux années 50. Pour autant, il n'est sorti de son coin que pendant cette dernière décennie et son **utilisation dans le médical** est d'autant plus récent. En effet, c'est le domaine du jeu vidéo et du divertissement qui s'en est emparé le premier. Le monde de l'industrie et du commerce aura suivi talonné par la santé. Et depuis 2017, c'est l'explosion. Chaque mois offre son lot d'applications et de découvertes dans ce secteur toutes activités confondues, de la formation en chirurgie à l'application de détente pour les personnes âgées. Dans un monde en pleine évolution, il est donc bon de prendre un moment pour faire le point concernant **la réalité virtuelle** médecine.

1 La réalité virtuelle pour la chirurgie

Ce secteur est considéré comme le pionnier en ce qui concerne [la réalité virtuelle en santé](#) (et augmentée). Dans ce domaine, le temps et la précision sont primordiaux et l'erreur coûte très cher. La réalité virtuelle médecine a changé la donne. Aujourd'hui, [il est possible de se former](#) à des protocoles d'intervention complexes, avec ou sans assistance. Ce sont des expériences immersives compliquées à réaliser car les expériences sont aussi nombreuses que le nombre de protocoles à observer. Il existe principalement deux sortes d'expériences :

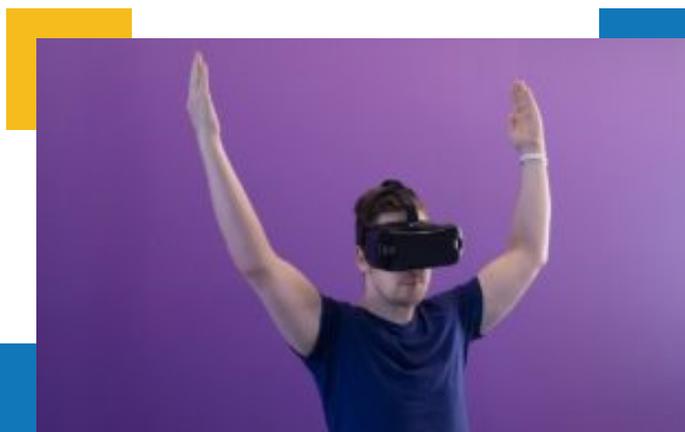
▶ **L'observation** : enregistrement d'une procédure en caméra 360°, domaine qui fait des avancées chaque jour, ce qui permet de cibler de mieux en mieux les points clés des interventions

▶ **L'expérimentation en 3D** et cela change tout, car l'expérience est dans la pratique. Et si la précision du geste demandée dans les procédures invasives n'est pas encore au goût du jour (mais ne saurait tarder grâce à l'arrivée des premiers hand trackings), les interventions avec assistances (système de guide, de pinces ou robotique) peuvent être expérimentées quasiment comme dans le réel.

Du côté des patients de façon directe, le marché est tout aussi impressionnant. Puisque l'on va aujourd'hui jusqu'à [préparer le patient psychologiquement aux suites de son intervention](#) avec des simulations en réalité virtuelle médecine. Mais la perle en matière d'aide aux patients en chirurgie c'est l'adaptation de l'hypnose médicale.

2 Antalgie & Analgésie : un outil pour l'hypnose

Plusieurs sociétés ont vu le jour en France et ailleurs partant toutes du même principe. L'hypnose anesthésique et analgésique est complexe à mettre en œuvre. Elle demande un personnel formé et en confiance qui puisse prendre le temps. Or, le temps, aujourd'hui, nous le prenons rarement. Afin de répondre à la problématique, des applications reprenant les principes de rythmique vocale et de visualisation de l'hypnose ont été mises en place. Et c'est un franc succès. Beaucoup de gestes invasifs considérés comme de la petite chirurgie peuvent aujourd'hui se passer d'anesthésie locale. [Réduire le stress pré et post opératoire ainsi que la douleur des soins](#) est également une réalité. Cela améliore à la fois la prise en charge et réduit les suites.



3 Faciliter la rééducation grâce à la réalité virtuelle

Et les suites parlons-en. C'est l'univers de la kinésithérapie qui est ici aidé. Des simulations mettent le patient en situation de marche (par exemple) afin de permettre à son cerveau d'engager le travail plus simplement. De plus, et comme dans le cas de l'analgésie, si la vision est occupée, une partie de la douleur et de l'appréhension du geste passe au second plan. Dans le cadre de la rééducation, ce sont deux facteurs qui posent parfois problème et qui ainsi peuvent être levés. Certaines études sont également en cours concernant les thérapies miroirs. Elles sont mises en place à la suite d'amputation de membre pour lutter contre la douleur du membre fantôme entre autre. Dans tous les cas, le principe est de **faire croire au cerveau que le corps fonctionne normalement** et ainsi permettre au système nerveux d'être plus performant sur la globalité du corps. [La réalité virtuelle en kinésithérapie](#), c'est la victoire de l'esprit sur le corps, le coup de pouce en plus.

4 Réalité virtuelle médecine pour la thérapies & psychiatrie

Et c'est un point qui n'a pas échappé aux professionnels de la psychologie. En effet, de nombreux praticiens des milieux conventionnés ou non se penchent aujourd'hui sur les thérapies par exposition à la réalité virtuelle médecine. Le patient est alors **immergé dans un univers qu'il sait fictif et qui, pour autant, l'expose de à sa phobie ou à son traumatisme** d'une façon suffisamment convaincante pour lui permettre de la travailler. Ce principe s'applique à diverses phobies (arachnophobie, acrophobie, ...) et au syndrome post-traumatique (les premiers tests ayant été validés sur des soldats), des expériences sont aujourd'hui disponibles dans le traitement des troubles obsessionnels, des troubles alimentaires ou encore des addictions.



Le principe est toujours le même : mettre la personne face à son trouble afin qu'elle puisse prendre du recul sur son comportement. La réalité virtuelle médecine ouvre une porte entre le conscient et l'inconscient. C'est utilisé afin d'aider le patient dans ces comportements pathologiques. Là encore c'est un sujet large et de nombreuses études sont en cours sur des sujets variés de la psychiatrie et des thérapies cognitives. Certains se posent tout de même la question des limites éthique de telles thérapies.

5 Une utilisation dans le cadre de la prévention

De ce côté, le marché est également florissant. Le haut du panier étant garni par [la prévention aux gestes de premiers secours](#). Si les premières itérations étaient parfois un peu simplistes, on assiste aujourd'hui à de véritables simulations. **Des mises en situation qui vous transmettent à la fois le geste mais aussi l'émotion**. Car oui, lorsque l'on doit gérer une urgence sans en avoir l'habitude c'est un déferlement de stress. Un moment de panique qui peut nous faire perdre tous nos moyens. Dans des cadres aussi vrais que nature, vous pouvez désormais vous entraîner à diverses situations d'urgence où la réflexion s'accompagne d'une gestuelle précise et logique. Certaines expériences permettent par ailleurs **un entraînement mixé à la réalité**. Dans le cas de la réanimation cardiopulmonaire, le virtuel est accompagné de mannequins réels. Ainsi, la pratique est plus complète et plus immersive que d'avoir juste à masser un grand morceau de plastique. L'immersion est telle que ce dernier devient une vraie personne. Sur un point de vue prévention, on trouve également de nouvelles expériences dans les entreprises pour la prévention du harcèlement ou du burn-out. Des sujets très populaires en médecine du travail.

6 Se former grâce à la réalité virtuelle médecine

médecineC'est sur ce même principe que fonctionne la plupart des formations. On n'apprend plus en faisant des jeux de rôles interpersonnels. On laisse les mannequins glauques au placard et avec un casque et ses contrôleurs. Les étudiants de soins (infirmiers, médecins, ...) se retrouvent **plongés dans un univers au plus proche des patients**. Certes, ces derniers ont tout du personnage de jeu vidéo mais le résultat est là.



En médecine, tout est affaire de protocole et de conduite à tenir, qu'il s'agisse de soins ou de relation au patient. Avec des simulations diverses et adaptées, c'est un vaste univers de possibilités qui s'ouvre au domaine de la médecine. Car, mieux encore que de travailler sur les bonnes pratiques, il est aujourd'hui possible de former les praticiens sur des sujets beaucoup plus subtils et tout aussi importants. On trouve des simulateurs d'annonces diagnostics dans le cadre du cancer du sein, mais aussi des simulateurs d'exams ORL permettant de suivre un entretien avec un patient atteint de vertiges. L'importance donnée à la relation avec le patient est mise en exergue dans les deux cas. Ce qui est déterminant dans toutes ces expériences de transmission d'information c'est que la connaissance qui doit être acquise, est passée sur le ton d'un serious game. Outre l'immersion qui provoque l'émotion, la mise en situation a un véritable enjeu, compléter le scénario. Cette stimulation de notre intellect est d'une importance capitale dans le processus d'apprentissage.

7 Pour la détente : palliatifs et personnes âgées

Enfin, la réalité virtuelle nous aide à [prendre soins des patients](#). Des expériences sont aujourd'hui disponibles, principalement à destination de nos aînés ou de patients en fin de vie. Elles permettent à ces derniers de sortir de leur quotidien. Souvent sous forme de vidéo 360°, elles invitent au voyage. Pour des personnes dont l'univers est considérablement réduit du fait d'une institutionnalisation ou d'une hospitalisation, c'est **la chance de sortir son esprit de la prison du quotidien**.

Dans certains cas, l'expérience complétée par défaut de musique et de son, va jusqu'à s'accompagner d'odeur ou de toucher. Cela offre une porte ouverte à l'émotion. Et si ces applications peuvent paraître un peu simplistes, elles sont bien plus utiles qu'une simple sortie. [Ces simulations](#) ont été utilisées dans le cadre de perte de l'élan vital dans certains cas. C'est un syndrome grave pouvant toucher des personnes en fin de vie (naturelle ou malade) qui se laissent doucement mourir. L'apport de ces situations aura permis de leur redonner goût à la vie. C'est donc une ode à la qualité de vie qui est ici touchée par la réalité virtuelle médecine.





EN CONCLUSION

De façon générale, **le monde médical dans toutes ses facettes voit en la réalité virtuelle médecine un outil de taille**. De la visualisation du fonctionnement cellulaire à la thérapie cognitive, de la concrétisation d'un protocole de pointe à l'abstrait des secrets d'une relation d'aide, c'est un monde de possibilités qui s'est offert à la médecine moderne. Toutes les études vont dans le sens d'une **efficacité réelle et significative tant pour les patients que pour les apprenants**. Le marché a donc le vent en poupe et les opportunités ne manquent pas. Aussi bien pour faire avancer le bien-être des patients que les bonnes pratiques des soignants. Seul petit bémol peut-être, la vision toujours faite par le haut délaissant des sujets parfois importants (l'hygiène hospitalière par exemple). Mais la porte vient juste de s'ouvrir et l'avenir promet d'aller encore bien plus loin.

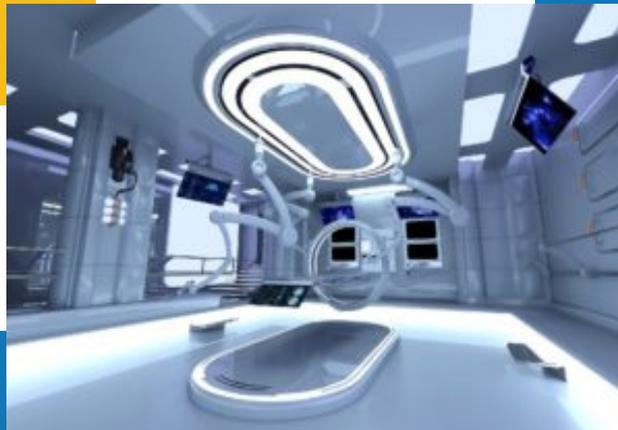
Chapitre II



LA TECHNOLOGIE SELON L'USAGE

Si nos articles précédents en matière de réalité virtuelle santé travaillaient plutôt un aspect vulgarisateur de ces technologies pour le milieu de la santé, celui-ci vous invite à faire un pas en avant. Les technologies immersives recouvrent, en effet, quatre technologies principales : [la réalité augmentée](#), la réalité virtuelle 3D temps réel, l'immersion dans des vidéos 360° (plus ou moins interactives) et la réalité mixte. Cependant, lorsque l'on veut monter un projet dans le domaine, la question du choix entre elles se pose. Or, cette étape cruciale est souvent mal jaugée ou biaisée par un manque de connaissances, de budget, ou par manque de conseils avisés. Aujourd'hui je vous propose donc un article totalement neutre où, partant des besoins, nous allons étudier les possibilités des réponses par technologie. C'est donc un article plus technique et plus concret qui vous est proposé. L'idée est de repartir sur la trame du premier article que nous vous avons partagé le 15 Janvier 2020, « [Tour d'Horizon des pratiques médicales](#) ». De là, je vous expliquerai quelle technologie est la plus adaptée pour monter le projet correspondant et pourquoi.

1 La réalité virtuelle pour la chirurgie



Ce domaine est l'un des mieux cernés aujourd'hui par les technologies immersives. En effet, les avancées et les recherches dans ce domaine bénéficient de deux atouts majeurs : des sujets de recherches financés par les universités et les pouvoirs publics d'un côté, l'attrait des fournisseurs de matériels chirurgicaux pour l'aspect publicitaire et formatif sur leurs dispositifs. Si l'on ajoute à cela l'engouement international qui en ressort (démonstré par l'événement récent de [Microsoft Hololens : 24h en chirurgie assistée](#)), on comprend vite comment le sujet peut bénéficier d'une si grande étendue de possibilités. En effet, la chirurgie est abordée par toutes les modalités XR. La première technologie utilisée en opérationnel direct est la réalité augmentée. C'est notamment le Dr Thomas Grégory (chef de service de chirurgie orthopédie et traumatologie aux APHP) qui réalisait en décembre 2017 la première chirurgie de l'épaule assistée par Hololens. Depuis, ce sont des dizaines d'opérations et de projets qui ont pris forme autour de la nécessité, pour le praticien, d'avoir accès rapidement et sans contact, à des informations médicales comme le dossier d'imagerie du patient. C'est, par exemple, le thème du projet [SARA](#) qui utilisent également des capteurs permettant de restituer le modèle 3D dans la réalité afin d'assister le praticien dans ses gestes.

2 Un outil parfait pour former les professionnels



Sur le versant formation des chirurgiens, les possibilités sont encore plus larges. **La formation passe alors par la vidéo 360° interactive, ainsi que par la réalité virtuelle et augmentée.** Mais l'intérêt ici est bien de comprendre quelle est la meilleure utilisation de chaque technologie en fonction des objectifs fixés. Pour cela, nous devons prendre un peu d'avance sur le programme et passer directement à l'item formation des soignants. Et si la chirurgie bénéficie de beaucoup de facilité, ce n'est pas le cas de tous les corps de métier du soin. Dans ce marché, beaucoup reste à faire, d'où l'importance de pouvoir faire les bons choix. Or, **le choix de la technologie est un choix qui doit partir de l'objectif à atteindre et du niveau d'implication et de retour que l'on souhaite avoir de l'apprenant.** Plus l'interaction et les besoins d'évaluation de réponse de l'apprenant sont importants, plus la 3D temps réel prend du sens. De même que plus l'objectif est concret et pratique, plus la 3D aura sa place.

3 Représenter parfaitement certaines situations

En effet dans le cadre de la formation aux softskills, le degré de réalisme est très important. Or, rien n'est plus stimulant et représentatif que la réalité de certaines situations. Aussi, et afin de faire fonctionner ce que les techniciens du milieu appellent la machine à empathie, **on préférera la vidéo 360° interactive.** Cette modalité permet l'observation et, avec un retour contrôlé et donc modéré mais suffisant, à comprendre l'enjeu psychologique d'une situation. Mais, pour autant, si l'on souhaite avoir un retour plus poussé sur les capacités du soignant, en matière de discours par exemple, une application en 3D temps réel peut être pertinente.

De même que si l'on souhaite comprendre une situation en bloc opératoire ou permettre à un apprenant d'observer une situation, bonne ou mauvaise, **la vidéo 360° a un vrai impact.** A fortiori, les possibilités d'interaction avec la vidéo peuvent être un plus non négligeable pour identifier des erreurs dans le script (principe des chambres des erreurs) ou pour avoir des informations sur un élément précis.

4 De la réalité virtuelle santé à un véritable simulateur

Cependant, du moment où l'apprentissage d'une gestuelle est nécessaire et donc dès qu'il s'agit d'acquérir une expérience dans un domaine précis, il est, à mon sens, nécessaire de passer par un module en 3D temps réel, si possible collaboratif. On passe alors d'une expérience de réalité virtuelle à un véritable simulateur. On notera par ailleurs qu'outre Atlantique, les expériences sur simulateurs sont considérées comme validantes dans le cadre d'une formation professionnelle. Or, **le niveau de détail d'apprentissage est d'autant plus élevé que la répétition pratique du geste et du protocole associé est importante**. Bonne décision ou non, l'heure n'est pas au jugement mais simplement à la constatation. Notons tout de même que le niveau des infirmiers américains est largement supérieur au niveau français en termes de programme, de compétences et de responsabilités.

Si vous souhaitez en savoir plus sur ce sujet je vous conseille l'étude suivante sur l'efficacité [des simulations en réalité virtuelle en santé](#).

5 Antalgie et analgésie : éliminer la douleur grâce à la réalité virtuelle santé



Sur le domaine, les recherches sont nombreuses et de fait, c'est un sujet que beaucoup d'anesthésistes ont traité, en France comme à l'étranger. Ces programmes basés sur le détournement d'attention ou encore l'hypnose médicale, sont des atouts précieux dans un combat contre la douleur induite par les soins comme dans celui contre les douleurs chroniques.

Pour rappel, **leur valeur ajoutée dans le domaine de l'analgésie per et post opératoire tient à la stimulation de nos deux sens principaux : la vue et l'ouïe**. Ces applications sont donc étudiées tant sur leur partie graphique qu'auditive.

6 Choisir la technologie adaptée à chaque cas

Dans le cadre de cet article, je ne reviendrai que sur la partie graphique qui à mon sens, est primordiale. On sait par exemple que la vue d'environnement froid apaise mieux la douleur, et que l'eau est un élément naturellement reposant et tranquillisant. En effet, selon l'effet recherché, il est important de tenir compte de la technologie à préférer.

Pour faire simple, plus l'effet thérapeutique doit être long et profond plus il me paraît adapté d'utiliser de la 3D. L'environnement devient alors plus imaginaire, et même avec une très bonne qualité et un fort réalisme, il se rapproche doucement du rêve. Entièrement contrôlable et modelable, il sera alors bien plus simple de proposer un cheminement qui puisse suivre les logiques hypnotiques utilisées en hypnose médicale. On notera par ailleurs qu'un environnement en 3D précalculé est un meilleur pari en matière de performance et donc de rendu final. De fait, aucune interaction n'étant requise dans ces programmes, c'est un gain non négligeable dans la liberté de conception des parcours.

7 Détendre le patient ou détourner son attention

Pour continuer sur ce versant, on peut dire, que si l'idée est plus de détourner l'attention ou de détendre un patient, de bonnes vidéos 360° en nature peuvent être très efficaces. Dans le cadre spécifique qu'est la détente et l'anxiolyse, il est, à mon sens, préférable que le patient ait le choix des armes. En effet, si certaines personnes sont plus sensibles à leur imaginaire et la rêverie, d'autres sont plus facilement touchées par la réalité et par les souvenirs. Dans ce cas, il est peut être intéressant d'avoir le choix.



Enfin, et c'est un cas un peu particulier, la pédiatrie a développé ses propres armes. Ainsi, il existe aujourd'hui des applications en réalité augmentée qui visent à exprimer et à combattre la douleur et la frustration de l'impuissance face à ces soins parfois invasifs d'une façon plus ludique. L'enfant est alors invité, via une tablette, à envoyer des bombes sur le praticien, à l'asperger d'eau et ainsi de suite. C'est un principe de distraction d'attention très utile surtout pour les enfants qui ont des problèmes d'hypercontrôle dans le cadre de certaines pathologies.

C'est donc un **mixe entre technologie et travail de contenu** qu'il est préférable, afin de trouver le bon équilibre, de gérer avec des professionnels du sujet des deux parties présentes : médecines et technologies immersives.

8 Faciliter la rééducation grâce à la réalité virtuelle santé : du corps à l'esprit

La **rééducation** est aujourd'hui un terrain de jeu très concret des applications en réalité virtuelle. Tous les domaines sont couverts, des plus pratiques, avec **la rééducation physique**, au plus flous et complexes avec **la rééducation vestibulaire**, en passant par **des adaptations très précises aux différents domaines du handicap**.

Dans ces cadres-là, le choix de la technologie semble évident. En effet, ces applications sont souvent très gamifiées et ressemblent à des jeux vidéo très étudiés. Elles demandent en outre un retour précis de données et des interactions très poussées. Or, c'est là toute la force de la 3D temps réel que de pouvoir nous faire travailler dans des mondes qui dépassent le réel.

9 Des applications en développement pour chaque cas



Au-delà de cela, il est intéressant de se pencher sur toutes les adaptations hardware qui peuvent s'ajouter à ces applications et permettre une meilleure inclusion auprès de personnes en difficultés ou à mobilité réduite. Sur un autre versant, l'image du corps peut elle aussi être rééduquée avec des travaux autour de « l'embodiment » et de l'identification à son avatar. Ainsi, des programmes de rééducation des troubles alimentaires ou encore centrés sur la thérapie des membres fantômes sont en plein développement.

Enfin, les autres terrains de la psychiatrie sont aujourd'hui en pleine recherche afin de trouver comment la réalité virtuelle peut aider à reconstruire l'image corporelle de personnes souffrant, par exemple, de trouble dissociatif. Dans les cas spécifiques des thérapies rééducatives de l'esprit, la 3D est encore une fois une réponse logique et unique. Les recherches poussées qui sont en cours sont donc **le fruit d'une collaboration étroite entre techniciens de pointe et médecins spécialisés**.

10 Une utilisation dans le cadre de la prévention

La prévention et la sensibilisation ont gagné en qualité ces dernières années avec l'arrivée de la réalité virtuelle sous toutes ses formes. Comme pour la formation, le choix de la technologie se fait en fonction du niveau d'interactivité souhaité. La différence tient souvent **dans le budget alloué, qui est bien moins grand dans le domaine de la prévention** que dans d'autres domaines médicaux. En effet, les développements sont rarement pris en charge par de grandes structures et l'investissement initial dans le matériel et les solutions revient en général à des formateurs indépendants.



Aussi, en prévention, le choix se porte souvent sur la vidéo 360° avec un niveau d'interactivité plus ou moins élevé. Plus la gestuelle sera importante, plus le choix de la 3D temps réel sera pertinent. De plus, dans la composante budget, il est à prendre en compte que les scénarii de mise en situation dans le milieu de la prévention peuvent être extrêmement nombreux. Rien que dans la partie secourisme, il peut s'en monter des dizaines. Ajoutons à cela les situations de sensibilisation à différentes situations (harcèlement, handicap au travail...) et c'est un champ de possible incroyable qui s'ouvre.

11 La nécessité de prendre en compte la globalité du projet

Enfin, il est à noter que le choix de la vidéo 360° n'est pas qu'un problème de budget. En effet, il semblerait que **le grand public n'ait pas encore appréhendé pleinement les technologies immersives**. La prise en mains de scénarii en 3D temps réel complexes est donc un frein à la mise en place de session de formation en prévention. Comme le temps de ces sessions est souvent compté et vaut très cher pour les entreprises, le combo casque/contrôleurs est souvent peu utilisé et donc peu rentabilisé. Pour peu qu'il faille faire quelques réglages de calibration à la mise en place, le système reste dans son conteneur.

Il est donc important, au-delà du choix en rapport à l'interaction, de prendre en compte la globalité du projet. Dans ce cadre précis, la vidéo 360° sera alors un choix judicieux pour permettre la mise en situation émotionnelle et l'adaptation au réel. Ces vidéos, souvent plus simple dans la production et la mise en place, pourront être un point de départ intéressant. Si des besoins de connaissances gestuelles plus précis sont à prévoir, alors se posera la question de l'intégration en 3D.

12 La personne âgée : un challenge en plein essor



Enfin, nous ne pouvions pas passer à côté de l'envol pris récemment par **les EHPAD** en matière de réalité virtuelle. La pandémie et la mise en sécurité de nos séniors nous ont fait prendre conscience, un peu plus encore, de leur isolement social et de leur manque de stimulation et de sortie. La réalité virtuelle est alors venue combler ce manque et prend de plus en plus d'ampleur dans les secteurs d'animation du troisième âge.

Or, si les premières itérations de déploiement concernaient beaucoup des contenus de distraction et donc beaucoup de vidéo 360°, les résultats obtenus nous poussent à nous poser d'autres questions quant à la conception de ces contenus.

En effet, on remarque que [nos aînés sont souvent très sensibles à ce média](#). Outre la détente que cela leur procure, les soignants en charge des animations ont remarqué de véritables évolutions bénéfiques après l'exposition à la réalité virtuelle. Des personnes aphasiques retrouvaient, pour quelques minutes, la parole et la cohérence. Des souvenirs enfouis remontaient à la surface. Dans ce cadre, il y a donc un véritable enjeu thérapeutique dans le contenu proposé.

13 Développer un contenu adapté à chaque situation

Technologiquement, la vidéo 360° est la bonne réponse pour ce public. Elle permet de rester enraciné dans le réel tout en permettant le voyage et la fantaisie. Mais, au-delà de cet aspect, **c'est surtout le contenu qui sera important à travailler en fonction de l'objectif**.

D'une part, il faudra des contenus propres et soignés (éviter les fautes de goût sur les points de vue, ex : un paysage superbe avec un bâtiment entrepris en plein milieu ou des mégots de partout). D'autre part, il faut penser à l'aspect localité et temporalité.

En effet, pour travailler sur la détente, les contenus paysages et animaliers sont très appréciés. Pour commencer de travailler sur la mémoire, les contenus musicaux et spectacles peuvent être une réponse. De façon générale, plus le contenu doit faire travailler la mémoire, plus il doit s'axer sur du situationnel. Le lien est donc dans l'action d'hier et d'aujourd'hui. Enfin des projets sont en cours pour permettre aux personnes de se retrouver en famille en vidéo 360° live. Si c'est un projet prometteur et riche de sens d'un point de vue social, il faudra porter une attention particulière à la préparation cognitive et émotionnelle pour éviter des répercussions néfastes.



EN CONCLUSION

Vous l'aurez compris, le choix d'une technologie dans la mise en place d'un projet de réalité virtuelle n'a rien de simple. Outre des aspects budgétaires, la réflexion doit véritablement être orientée par le contexte et le besoin.

L'erreur est donc de se fier uniquement au budget ou à une seule contrainte. Le projet doit être étudié en collaboration entre les personnels médicaux et leurs homologues de la technique afin de trouver le meilleur compromis. Cela implique cependant que l'acculturation des personnels médicaux en matière de réalité virtuelle soit bonne et que les techniciens puissent faire des certaines concessions lors de leur conseils.

Le déploiement et l'accompagnement au déploiement seront alors des sujets clés dans la mise en place d'une réponse technologique plutôt qu'une autre. Mais, quand la réponse est adaptée au besoin et bien posée auprès de son utilisateur, le succès est garanti.

Chapitre III



FOCUS SPÉCIAL SUR LA FORMATION EN SANTÉ

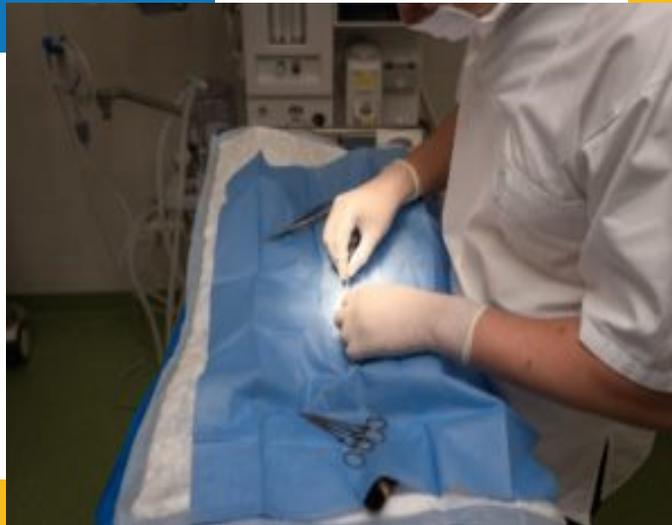
Assiste t-on à un renouveau en formation santé ? Dans nos derniers articles vous l'aurez compris, la réalité virtuelle en santé s'annonce telle un raz de marée dans un domaine trop longtemps attaché à ses méthodes. Aujourd'hui, l'arrivée de ce média a effectivement changé la donne dans le domaine de la formation. En effet la formation en santé passe par une nécessité de pratique du geste. Grâce à [la réalité virtuelle](#), et pour peu que l'on sache éviter les pièges, on s'amende des points négatifs pour faire briller le positif. Je vous propose de faire le tour de la question dans cet article. En reprenant les bases, l'utilité du système, les cas d'utilisation ainsi que les pièges à éviter, lançons le débat et entraînons la créativité. Nous nous centrerons bien sûr sur les études en santé.

1 Les bases de la formation santé

Plus que dans tout autre domaine, la formation en santé est soumise à une rigueur extrême. Et pour cause, l'enjeu est de taille. Il y a une vie à la clé, un être humain complexe en face du soignant. Certes, le soignant n'engage pas le pronostic vital de son patient à chaque geste. En revanche il n'en reste pas moins qu'il touche à une intimité qui est généralement réservée à un cercle proche.

Pour être le plus professionnel et le plus efficace possible, chaque geste, du plus banal au plus complexe, doit être appris, répété et maîtrisé, tant dans sa théorie et son savoir être (« Pourquoi je fais ce geste ? ») que dans sa pratique et son savoir-faire.

S'il commence d'exister des applications quant au savoir-être et au développement de l'empathie, nous allons surtout nous attarder sur les bases de la formation à la pratique.



2 Apprendre des protocoles bien précis

De l'aide-soignant au chirurgien spécialisé en passant par toutes les couleurs de l'arc en ciel soignant, le principe est toujours le même : il s'agit d'appliquer des protocoles. C'est un ensemble de gestes dans un ordre précis afin de réaliser une action, de la plus simple à la plus complexe.

Le protocole le plus connu aujourd'hui par toute la population mondiale est le lavage de mains. C'est l'action de base du soin et de la vie en commun que l'on a récemment mise à l'honneur dans des conditions alarmantes.

Voici [en cliquant ici](#) un exemple, qui n'est pas de trop en ce moment, de ce processus version soignant que j'ai emprunté à un établissement d'hospitalisation à domicile du 42 complètement au hasard :

Dans l'absolu donc, tous les soins fonctionnent sur cet exemple. Un protocole détaille l'action :

- **Pour qui ?**
- **Pourquoi ?**
- **Comment ?**

Une fois le protocole établi, il s'agit de répéter le geste jusqu'à ce qu'il soit acquis. Pour cela, plusieurs possibilités selon le type de formation. Nous retiendrons deux types : l'apprentissage infirmier et le geste chirurgical.

Dans les deux cas, on passera par une salle de simulation ou une salle de travaux pratiques (quand c'est possible) mais la majorité de l'entraînement se fait directement sur le patient. Dans le cas particulier de la chirurgie, on ajoutera un repérage anatomique long sur divers supports (imagerie médicale, schéma, pièce anatomique ou corps complet) ainsi que de nombreuses heures d'observations.



3 Les limites du réel

En soins généraux comme en chirurgie, les limites sont multiples. La première est liée au matériel de simulation des gestes de soins. Ne serait-ce que pour faire un pansement ou une détersion de plaie, apprendre à poser une voie ou à aspirer un patient, il faut un matériel coûteux et beaucoup de place. Si les mannequins de simulations ont remplacé les travaux pratiques entre étudiants (pose de voie veineuse ou toilettes, par exemple, pratiquées entre étudiants) sont une chose, tout le consommable en est une autre. C'est ainsi, des tonnes de matériel de gâché chaque année (même si certains instituts travaillent avec du matériel périmé).

Et, en médecine, il n'y a pas que le matériel qui est un « consommable ». Historiquement et jusqu'à très récemment encore, l'apprentissage des procédures de [chirurgie](#) passait par l'étape difficile de la sortie de corps. Les travaux pratiques d'anatomie se font encore principalement sous cette forme. Un corps (issu des dons à la science) est préparé pour un groupe d'étudiants, soit par pièce anatomique (un pied, une main ...) soit en complet. Mais il y a peu de corps et ceux-ci sont souvent utilisés plusieurs fois, ce qui rend encore plus pénible leur manipulation.

4 Une formation santé pour éviter les erreurs humaines

Si l'on passe outre le matériel c'est souvent les patients qui font office de cobaye. Or, cette méthode d'apprentissage passe par la transmission du savoir d'un soignant à l'autre. Les bonnes pratiques sont alors vite biaisées par les mauvaises habitudes de chacun. D'autant plus dans des milieux tels que la chirurgie, les internes sont très encadrés et passent des heures à simplement regarder leur mentor pour enregistrer chaque geste. Mais le moment arrive forcément de sauter dans le grand bain et c'est souvent source de beaucoup de stress voire d'erreur.



Car ne nous y trompons pas, l'erreur en médecine existe et est plus fréquente qu'on ne le croit. Bien sûr, elle est le plus souvent rattrapée, quand c'est possible. Il est évident que, dans le domaine de la santé, l'erreur coûte très cher et doit donc être évitée au maximum. Or, un manque de préparation, un stress et / ou une fatigue importante peuvent générer des erreurs très graves surtout quand le geste n'est pas maîtrisé.

Enfin, il faut comprendre que, plus que dans tous les domaines, la santé demande une formation constante du personnel soignant. Soit pour rafraîchir ses connaissances, soit pour en acquérir de nouvelles. Cela représente un coût exorbitant pour quelques jours de formation présentiels qui ne sont pas toujours efficaces par manque de temps pour la pratique encadrée.

5 Une formation santé pour éviter les erreurs humaines

Bien sûr, la technologie a déjà levé une partie de ces barrières. La gamification de certains processus de réflexion, dans la médecine d'urgence notamment, permettait d'apprendre sereinement derrière son écran, les conduites à tenir et la logique des situations d'urgence. C'est d'ailleurs dans le domaine de la santé qu'il existe le plus de serious game. D'autres part, nombreux sont les professionnels qui apportent une caméra en bloc opératoire afin de se repasser les opérations à la maison.

Mais ces méthodes sont bien loin du potentiel offert par la réalité virtuelle. En pratique comment cela se passe-t-il ?

Le but principal de ces formations en [réalité virtuelle](#) est d'éviter que la première expérience d'un soin se fasse sur le patient. Une scène simulant l'action à réaliser est donc créée en 3D afin d'immerger l'utilisateur dans le contexte de son soin et lui apprendre la marche à suivre.

6 Un système d'apprentissage rentable



Si le coût de l'investissement de base peut paraître exorbitant aujourd'hui et dépend complètement de la complexité de l'expérience, c'est un amortissement garanti. En effet, une fois cette charge financière passée, la formation ne coûte quasiment plus rien à faire tourner.

En outre, ce système permet de s'amender du matériel et surtout de la partie consommable. Qui est si coûteuse et si polluante (rappelons qu'en médecine, le consommable est parfois de chair et d'os). Plus besoin non plus d'une salle immense pour les besoins de la simulation. Un simple espace bureau ou une salle de cours suffisent à faire s'exercer plusieurs apprenants en même temps.

7 Une formation plus ludique et efficace

D'autre part, son côté ludique permet une adhésion quasi systématique de l'apprenant. On estime que la concentration d'une personne lors d'un cours théorique varie de 10 à 30 min. Une fois le cours terminé, il faut le réviser et faire les liens à la pratique. Or, l'immersion dans le milieu 3D permet une meilleure imprégnation du processus du fait de l'implication pratique demandée à l'apprenant. Car, pour apprendre un geste, il est nécessaire de le voir, de le comprendre, mais surtout de le faire et de le répéter.

De plus, et s'il est préférable que l'apprenant fasse ses premiers essais avec la supervision d'un formateur (pour la partie lien à la théorie et debriefing), il peut revenir à l'expérience autant de fois qu'il le désire en totale autonomie. Il peut donc répéter sa procédure inlassablement dans le respect des bonnes pratiques si difficile à tenir dans l'apprentissage interpersonnel.

8 Simplifier la formation santé

En réalité virtuelle, la formation est clairement simplifiée. Selon les expériences, vous pouvez en effet ajouter du contenu théorique, des boîtes à outils in situ, et même des systèmes d'évaluation. Moins de matériel nécessaire, moins de place à fournir, moins de biais, mais que vaut cette méthode ? Est-elle vraiment efficace ?

Eh bien, il s'avère qu'elle l'est bien plus que l'apprentissage traditionnel. L'apprenant est moins stressé, moins fatigué et apprend en "s'amusant" tout en étant accompagné. Plusieurs études sont en cours pour démontrer l'efficacité de cette méthode et les premières sorties font état d'une réussite incroyable. De fait, un soignant détendu qui va réaliser pour la première fois son soin sur un patient et qui l'a déjà répété de nombreuses fois en réalité virtuelle, saura d'emblée comment réaliser le geste, et ce à quoi il doit faire attention.

9 Cas d'utilisation en formation santé

En santé, les cas d'utilisation sont multiples, ils vont du lavage de mains à la chirurgie de pointe en passant par les soins infirmiers.



En effet, la chirurgie a fait partie des premiers domaines à chercher une solution dans ce sens. C'est donc en collaboration étroite avec de petites entreprises que les chirurgiens ont commencé à simuler des opérations. D'une part, les opérations manuelles peuvent aujourd'hui être captées par des caméras 360°. Ce qui permet à l'apprenant de se repasser l'intervention à l'infini en se mettant à la place du chirurgien. Même si ce n'est que de la visualisation, le point de vue de l'opérateur et l'immersion possible rendent l'expérience intéressante. Si la chirurgie réalisée est rare, il est d'autant plus intéressant de pouvoir la revoir à l'infini que d'attendre qu'elle se présente à nouveau.

D'autre part, pour les opérations avec assistance robotique, [la VR](#) prend un sens nouveau. En effet, les contrôleurs peuvent être adaptés au maniement des ustensiles d'assistance. L'apprenant est donc parfaitement plongé dans sa simulation. Or, aujourd'hui, la priorité est donnée aux chirurgies les moins invasives par coelioscopie. Avec la réalité virtuelle, il est donc possible de les simuler entièrement dans des environnements 3D.

Par ailleurs, pour les soins infirmiers, et même s'il ne s'agit que de révision de protocole ou d'apprentissage de la logique de soins, les expériences de soin se multiplient dans le monde entier. Plusieurs universités, comme au Canada par exemple ([université de Queens](#)), sont en pleine construction de centres de simulation en santé entièrement en réalité virtuelle.



10 Créer des expériences immersives

Et puis, il y a les expériences plus subtiles. L'université de Dijon a développé une expérience en ORL permettant d'apprendre à diagnostiquer les origines des vertiges d'un patient. **SimForHealth**, leader de la formation en santé virtuelle (et notamment en réalité virtuelle) a développé une expérience pour aider les professionnels à gérer les annonces diagnostics, comme celle d'un cancer du sein. Le but de ces expériences est alors de développer un sens de l'observation et une réelle empathie envers les patients. Enfin, les constructeurs de matériels ont également fait appel à la réalité virtuelle. Cela pour former le personnel soignant à leurs derniers appareils ou ustensiles. B Braun a, par exemple, fait appel à la société Lyonnaise UniVR. L'objectif étant de faire la promotion de l'un de leurs appareils de dialyse.

Je laisserai de côté pour aujourd'hui les utilisations en formation de prévention incendie ou secourisme. Mais je finirai sur les formations en hygiène avec les chambres des erreurs. Des pièces préparées avec des fautes d'asepsie à retrouver. Une perte de temps flagrante puisqu'il fallait remettre tout en place à chaque formation voire entre chaque participant. L'utilité de la réalité virtuelle devient incontestable dans ce cas.

11 Encore quelques limites à franchir

Il reste cependant quelques points noirs aujourd'hui qui méritent réflexion.

D'une part, il existe encore trop peu d'expérience et diversifier les scénarios est coûteux. En effet, la plupart des expériences réalisées pour le moment sont des demandes spécifiques émanant de professionnels passionnés. Les expériences vont alors porter sur un sujet précis. Et, même si le scénario se répète autant de fois que de besoin, il peut-être vécu comme lassant.

Parallèlement, on trouve encore trop peu d'utilisation de la réalité virtuelle dans les formations initiales. Même si cela commence à prendre sa place dans les écoles d'infirmiers. Mais cela commence à venir et l'utilisation n'est plus cantonnée qu'à la formation des professionnels.

12 Former plus de professions grâce à la réalité virtuelle



De plus, il n'existe que des formations pour les professions de soins nobles ([infirmier, médecins](#)). Or, qu'en est-il des personnels de soins comme les aides soignants, que l'on pourrait former à des petits gestes simples ou même en toilettes ? Qu'en est-il des formations des agents du service hygiène (ASH) ? Ce manque de considération me laisse perplexe.

En effet, les ASH sont souvent des personnes pour qui il n'est pas nécessaire d'avoir de formation. On les forme sur le tas, en se disant "qu'il ne faut pas sortir d'une grande école pour laver des toilettes" (c'est du vécu lorsque je formais des ASH). Or, ces petites mains sont à l'origine même de l'hygiène de l'environnement hospitalier. Et s'il leur est parfois compliqué de comprendre des notions théoriques pointues, la VR permettrait une bien meilleure approche.

Enfin il y a encore trop peu de personnels de santé formés à l'utilisation de l'outil VR de façon sérieuse. Et donner une formation avec l'aide de la réalité virtuelle n'est pas chose facile. Pire : créer des contenus de formation en santé avec seulement un appui extérieur des professionnels de santé est, pour moi, une énorme erreur.

13 Pièges à éviter et points clés en formation santé

A ce sujet revenons sur les pièges et les notions clés.

Lorsque l'on veut faire une formation et que l'on réfléchit à un média, il n'est pas nécessaire à 100% d'inclure la réalité virtuelle. Ce média a de nombreuses utilités et est à la mode. Pour autant, et comme dans tout processus pédagogique, son utilité doit être étudiée. Il est donc préférable d'éviter la VR pour la VR.

D'autre part, il s'agit de profession de santé. La rigueur est donc de mise. Il n'est pas permis d'inclure des fautes dans le processus VR dans ce contexte. Il est donc important que le processus soit parfaitement maîtrisé par l'une des personnes de l'équipe. Lorsqu'un peu plus haut, j'écris qu'il faut avoir l'aide d'un professionnel de santé, je parle d'une personne qui soutient l'équipe technique comprenant le jargon des deux parties afin d'être au plus proche du besoin. De multiples aller-retour entre le commanditaire et le prestataire sont aujourd'hui nécessaires. Ils sont aussi source d'erreur et de malentendus qui pèsent sur le résultat. Mais aussi sur le temps et le budget de la réalisation. Il est donc certain qu'à terme, ce secteur pourra être créateur d'un emploi nouveau. Un emploi où d'anciens professionnels de santé pourront accompagner les start up depuis l'intérieur.

Enfin pour concevoir pour la santé, il faut en comprendre les enjeux. La rigueur, la sécurité du patient, l'hygiène, la logique, l'ergonomie, la pluridisciplinarité et la collaboration sont des valeurs fortes du secteur médical. Des valeurs qu'il faut savoir s'approprier pour mettre en place ce genre de formation.



EN CONCLUSION

Vous l'aurez compris, c'est un jour nouveau qui se lève sur la formation en santé. Assistée par la réalité virtuelle c'est une formation bien plus efficace. Et aussi moins coûteuse qui est à la portée des étudiants comme des professionnels. Si cela peut aider un secteur aux budgets toujours plus serrés, cela ne peut qu'améliorer la qualité des soins. Ainsi que la passation des informations entre les générations.

Du geste le plus simple, à celui le plus rare, les soignants peuvent aujourd'hui avoir accès à un média qui les prépare en toute sérénité à leur approche du patient. Il faudra encore quelques années avant que toutes les classes de soins puissent en bénéficier. Et cela pour une meilleure prise en charge globale du patient. Mais, plus que dans toutes autres branches de la réalité virtuelle en santé, la collaboration entre les soignants et les techniciens doit s'ouvrir et avancer.

Chapitre IV



HYGIÈNE

Le 1er octobre 2020, nous ouvrons officiellement le Pôle Santé de l'Immersive Learning pour commencer cette nouvelle aventure, il nous fallait poser des bases solides. Le sujet hygiène et réalité virtuelle, plus particulièrement la normalisation de la prise en charge de l'hygiène pour les technologies immersives s'est naturellement imposé. En effet, si le sujet n'est pas nouveau, il n'avait jusque-là été que partiellement appréhendé par la plupart des producteurs de contenus ou des exploitants. En premier lieu, des débuts d'idées ou de solutions avaient été avancés. Mais nul n'avait pris le temps de poser une approche globale et normalisante du sujet.

1 Hygiène et réalité virtuelle : genèse



La crise sanitaire mondiale que nous traversons a poussé la communauté des [technologies immersives](#) à se saisir de ce sujet devenu brûlant. En juillet 2020, notre association, en partenariat avec l'AFXR, a organisé un premier débat ; vous pouvez [en voir le replay ici](#).

En octobre, alors que la santé devient un domaine de compétence de l'Immersive Learning Lab sous ma direction, le sujet est dans l'état où il était en juillet. C'est donc très naturellement que nous nous en sommes saisis.

L'objectif devient alors la création d'un protocole d'hygiène et de sécurité sanitaire qui puisse servir de socle à la communauté.

Après plusieurs semaines de travail, nous sommes heureux de vous présenter la première version du protocole :

HYGIÈNE ET SÉCURITÉ SANITAIRE DANS LE DOMAINE DES TECHNOLOGIES IMMERSIVES

Après plusieurs semaines de travail, nous sommes heureux de vous présenter la première version de ce document. Celui-ci est destiné à tous les professionnels utilisant les technologies immersives et accueillant des usagers ou apprenants.

2 Une démarche exhaustive, pédagogique, mais pragmatique

Ce document se compose d'une approche théorique qui amène à un protocole structuré et réalisable. Ceci afin de comprendre la logique de l'enchaînement des actions et leurs conséquences.

Nous proposons donc un protocole en 3 parties :

- Le démarrage de session
- Le dérouler de session
- La fin de session et le stockage



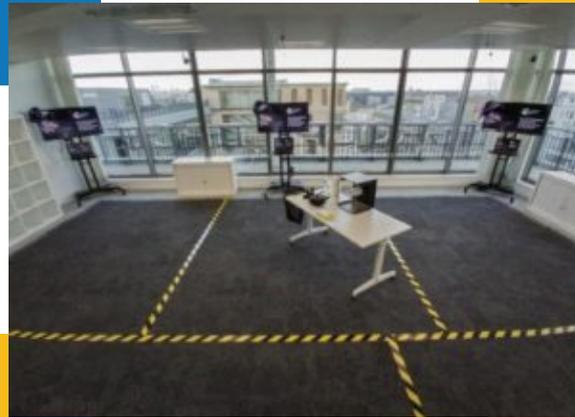
Il est complété par une liste relativement exhaustive de recommandations de bonnes pratiques, en période COVID comme au quotidien. Il est illustré de schémas et de photos et propose un exemple de document type de traçabilité.

Afin d'en garantir la solidité, nous avons soumis ce document à des [personnels médicaux](#) et des spécialistes en Qualité Hygiène Sécurité, Environnement, ainsi qu'aux partenaires de l'AFXR, qui l'on amendé et approuvé. Nous les remercions de leur participation et sont mentionnés en dernière page.

Enfin, précisons que cette première version est amenée à s'adapter à l'évolution des normes d'hygiène. Elle s'adaptera aussi aux retours d'usage que nous espérons nombreux.

3 Diffusion et enjeux

Nous sommes heureux de publier cette première version à l'occasion du second l'anniversaire de l'association France Immersive Learning. Et si sa diffusion large est un premier pas, l'objectif est bien sa mise en pratique.



Nous proposerons dès janvier 2021 deux dispositifs de formation :

1. un cursus d'une demi-journée (format deux fois 2h). Cela pour les professionnels XR, afin de transmettre la pleine maîtrise des notions, gestes et modalités organisationnelles.
2. notre cursus d'une journée de professionnalisation de la médiation XR niveau 1 (formation d'opérateurs et d'enseignants/[formateur utilisant la VR](#)) incluant ce protocole.

Ces deux dispositifs sont certifiés par la délivrance d'un badge de compétence permettant de reconnaître cette capacité professionnelle, à nos yeux, indispensable.

L'étape suivante est la certification :

- du protocole par l'AFNOR
- Du protocole par la norme ISO 45001
- des dispositifs de formation par leur inscription au répertoire spécifique de France Compétence

Désormais, l'hygiène et la sécurité sanitaire sont des impératifs. document est donc une contribution importante au domaine des technologies immersives. Il est le résultat d'un important travail de réflexion, de synthèse et d'apports interdisciplinaires.

Il est la démonstration des savoir-faire, expertises et ambitions d'intérêt général et collectif de l'Association France Immersive Learning et de sa fabrique des usages, l'Immersive Learning Lab. Nous œuvrons chaque jour à l'émergence et la représentation d'une filière d'excellence française de l'Immersive Learning. Participez à cette ambition et contribuez à nos capacités à produire ces communs, [adhérez!](#)



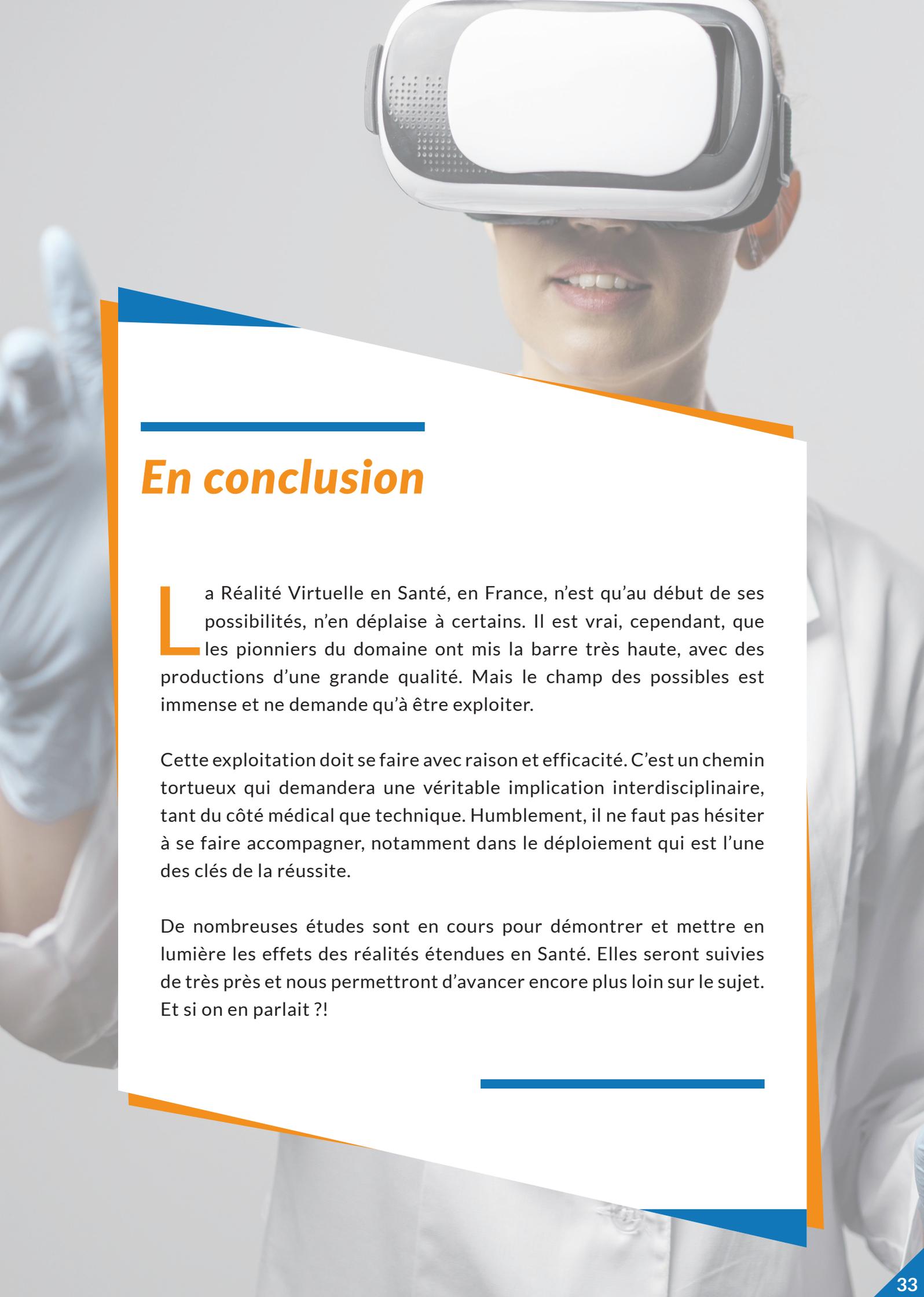
EN CONCLUSION

La Réalité Virtuelle en Santé, en France, n'est qu'au début de ses possibilités, n'en déplaie à certains. Il est vrai, cependant, que les pionniers du domaine ont mis la barre très haute, avec des productions d'une grande qualité. Mais le champ des possibles est immense et ne demande qu'à être exploiter.

Cette exploitation doit se faire avec raison et efficacité. C'est un chemin tortueux qui demandera une véritable implication interdisciplinaire, tant du côté médical que technique. Humblement, **il ne faut pas hésiter à se faire accompagner, notamment dans le déploiement qui est l'une des clés de la réussite.**

De nombreuses études sont en cours pour démontrer et mettre en lumière les effets des réalités étendues en Santé. Elles seront suivies de très près et nous permettront d'avancer encore plus loin sur le sujet.

Et si on en parlait ?!



En conclusion

La Réalité Virtuelle en Santé, en France, n'est qu'au début de ses possibilités, n'en déplaise à certains. Il est vrai, cependant, que les pionniers du domaine ont mis la barre très haute, avec des productions d'une grande qualité. Mais le champ des possibles est immense et ne demande qu'à être exploiter.

Cette exploitation doit se faire avec raison et efficacité. C'est un chemin tortueux qui demandera une véritable implication interdisciplinaire, tant du côté médical que technique. Humblement, il ne faut pas hésiter à se faire accompagner, notamment dans le déploiement qui est l'une des clés de la réussite.

De nombreuses études sont en cours pour démontrer et mettre en lumière les effets des réalités étendues en Santé. Elles seront suivies de très près et nous permettront d'avancer encore plus loin sur le sujet. Et si on en parlait ?!

A propos de l'Auteur



LAURELINE COMTE

Directrice département santé
immersive learning lab

Ancienne infirmière, j'ai navigué dans différents services pendant une dizaine d'année. Formée dans les thérapies d'accompagnement et formatrice en hygiène, je suis une passionnée des métiers du soin. Ma curiosité m'a amené à faire la connaissance de la réalité virtuelle et j'ai naturellement creusé le sujet en profondeur.

Aujourd'hui Directrice du département Santé de l'association France Immersive Learning, j'éduque et accompagne les soignants et les techniciens de la réalité virtuelle pour qu'ils puissent avancer au mieux sur des projets communs.



CONCRÉTISEZ VOTRE TRANSFORMATION DIGITALE



kamui
Digital Santé

10 rue mesnil 75116 Paris
Tel : 0683102474
Email : contact@kdsante.com