

L I V R E B L A N C

Optimisation de l'expérience utilisateur pour l'adoption de la Réalité Mixte



by Asobo Studio



Ce livre blanc reprend d'une manière synthétique les travaux réalisés pendant deux ans, de 2020 à 2022, dans le cadre du projet région collaboratif HoloForge - CATIE.

Étant donné la richesse et la pertinence des résultats obtenus et leurs potentiels pour de nombreux secteurs utilisant les technologies immersives, nous avons privilégié l'élaboration et le partage d'un livre blanc pour transmettre les éléments sortants de cette collaboration à toute personne souhaitant s'informer sur ce domaine.

Introduction

Depuis quelques années maintenant, le champ de la Réalité Mixte* (RM) s'est considérablement étendu avec, pour conséquence directe, un marché en plein essor. Qu'elle soit exploitée à des fins professionnelles ou personnelles, la réalité mixte fait de plus en plus parler d'elle.

Ce livre blanc est la résultante d'un projet de deux ans portant sur le domaine de la réalité mixte et sur l'accélération de son adoption.

L'objectif, dans un premier temps, est d'approfondir les connaissances sur ce domaine pour appréhender au mieux la question de la prise en compte des facteurs humains** et des retours utilisateur dans la conception d'une technologie immersive. En considérant les différentes problématiques liées à l'usage et aux interactions avec les technologies (ex. : résistance au changement, le manque de guidage, d'interactions, etc.), ce projet aspire à favoriser l'adoption du système et, in fine, augmenter les ventes de ces technologies. Dans un deuxième temps, l'idée est de mettre en place une batterie d'outils d'évaluation accompagnée de protocoles. Dans un troisième temps, l'objectif est d'identifier des guidelines pouvant servir de support à la bonne conception d'une application RM et de mise en place d'une méthodologie standardisée à travers un panel de préconisations de conception RM.

* Réalité Mixte¹ : un environnement dans lequel les objets et stimuli du monde réel et du monde virtuel sont présentés ensemble dans un seul et même percept. L'utilisateur perçoit simultanément des contenus réels et virtuels avec lesquels il peut interagir ou non, y compris à travers différents sens.

¹ Skarbez, R., Smith, M., & Whitton, M. C. (2021). Revisiting milgram and kishino's reality-virtuality continuum. *Frontiers in Virtual Reality*, 2, 647997

** Facteurs Humains² : domaine d'étude des caractéristiques, des capacités et limites humaines qui influent sur la façon dont les gens interagissent avec leurs milieux, y compris leurs lieux de travail.

² Dul, J., et al. (2012). A strategy for human factors/ergonomics: Developing the discipline and profession, *Ergonomics*, 55:4, 377-395, DOI: 10.1080/00140139.2012.661087

Sommaire



Retours terrain, contraintes projet et revue littérature

Dans cette partie, vous trouverez les retours "terrain" de l'équipe HoloForge qui ont servi de socle à l'étude des contraintes et l'élaboration des axes de recherche du projet. A partir de ces premiers éléments, une revue de la littérature a été réalisée pour faire un premier état des lieux des connaissances sur le sujet.

page

6

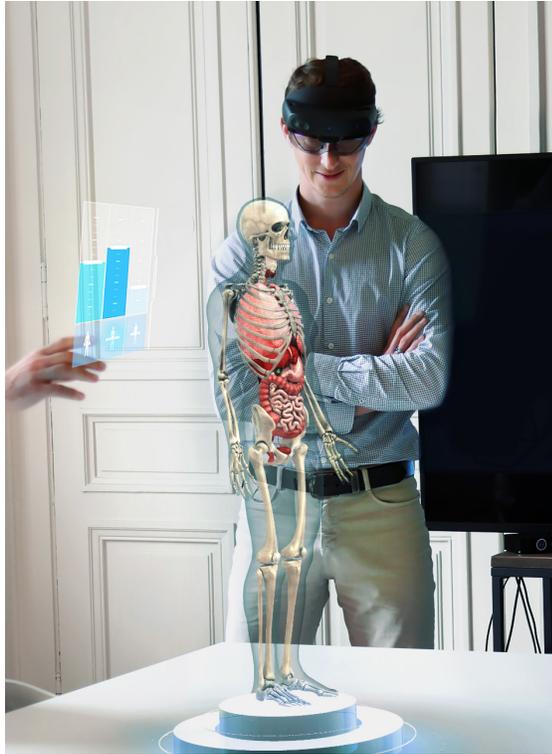
Batterie d'outils d'évaluation et méthodologie

Cette partie présente la batterie d'outils spécialement conçue pour l'évaluation des solutions de réalité mixte. Elle propose un panel d'outils déjà existants (standardisés ou non) et présente l'outil spécialement conçu par les équipes d'HoloForge et du CATIE pour faciliter l'évaluation de l'expérience utilisateur en réalité mixte.

page

12





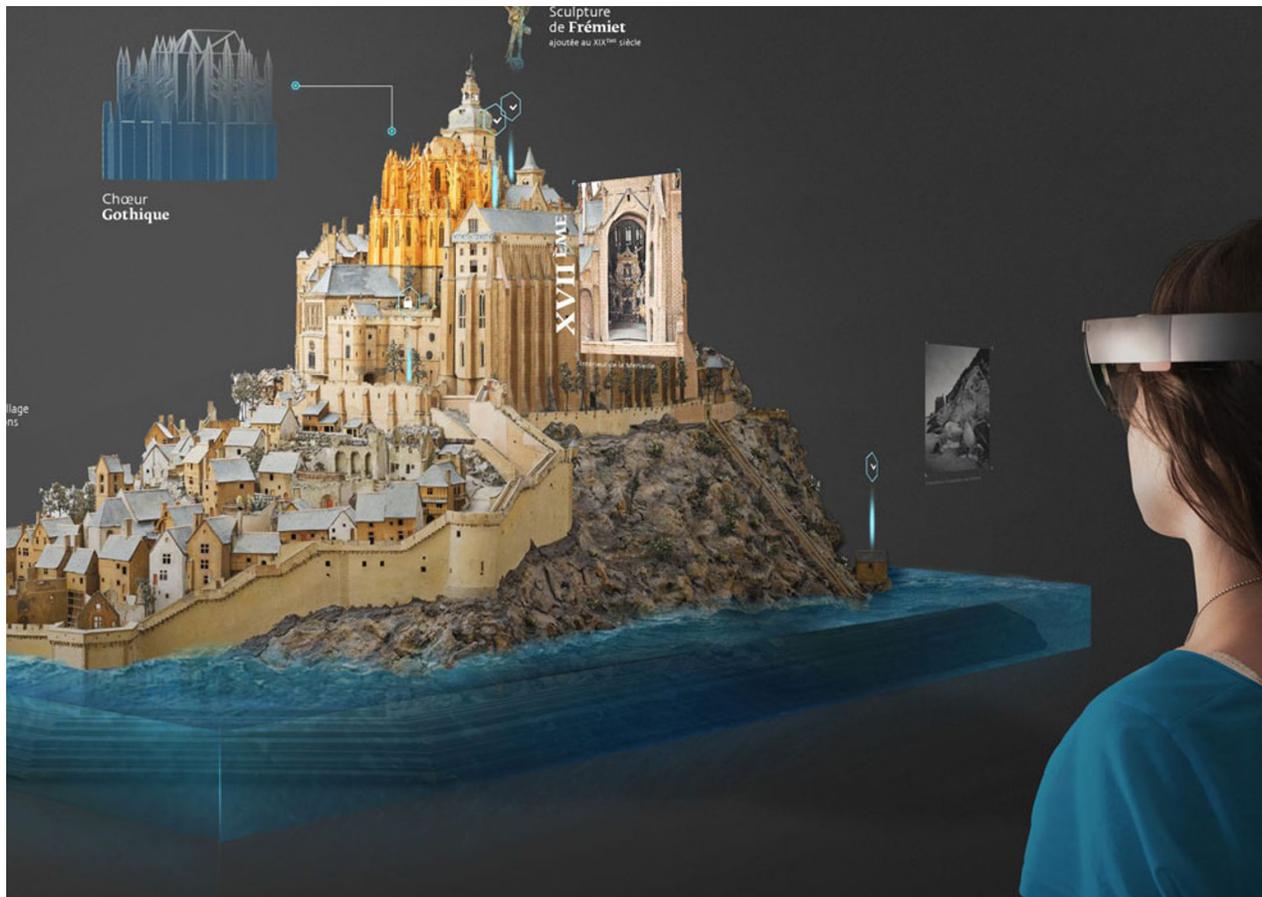
Préconisations de conception RM

Les équipes du projet ont souhaité partager une liste de préconisations pour optimiser la conception de solution RM.

Elle a été élaborée sur la base de connaissances scientifiques et des retours terrain.

page

16



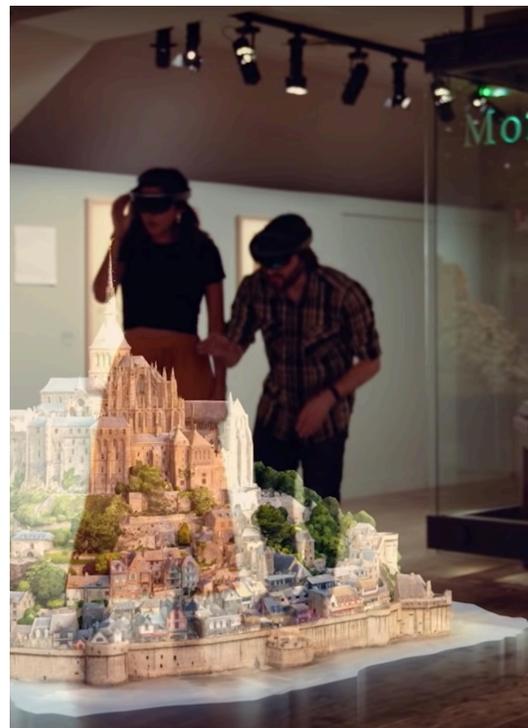
Retours terrain, contraintes projet et revue de littérature

La réalité mixte est aujourd'hui un outil numérique dont le grand public commence à entendre parler, mais qui reste pourtant encore peu déployé dans les structures ou à domicile. Cette solution manque de standards nécessaires à la conception de solutions fiables, accessibles et engageantes. Ce medium offre pourtant de nouvelles possibilités d'interaction entre l'utilisateur, son environnement réel et l'environnement virtuel à travers, par exemple, la sollicitation du regard, de la voix ou encore des gestes. Malgré une première recherche bibliographique exhaustive sur le sujet, aucune guideline scientifiquement validée n'existe encore aujourd'hui pour permettre aux concepteurs de maximiser l'utilisabilité et l'acceptabilité de leur solution de réalité mixte. Pourtant, il y aurait un intérêt tout particulier pour le secteur d'étudier ces différents types d'interactions et ainsi pouvoir faire émerger des règles et/ou bonnes pratiques adaptées et spécifiques à la RM.

C'est en prenant connaissance de cette niche de recherche que le projet collaboratif entre HoloForge et le CATIE a cherché à investiguer cet axe et proposer de premiers éléments de réponse à partager à la communauté.



Projet à portée industrielle - par HoloForge



Expérience Mont-Saint-Michel - par HoloForge

Retours terrain

La première phase engagée dans le cadre de ce projet collaboratif a donc consisté à mettre en évidence l'ensemble des contraintes et points bloquants rencontrés sur le terrain par HoloForge.

Pour ce faire, l'équipe d'HoloForge a exploité ses méthodes internes habituelles, se reposant principalement sur des statistiques descriptives, dans le but d'évaluer les applications développées et ses utilisateurs cibles. Comme bon nombre de concepteurs contraints par des limites de temps, les évaluations sont réalisées à l'aide d'un ensemble de questionnaires validés et disponibles pour le domaine du web ou de la réalité virtuelle (RV), comme par exemple les outils *Attrakdiff* ou *SUS*. Ces supports sont un moyen simple et efficace d'accéder à des cotations rapides d'exploitation pour favoriser les évaluations en conditions réelles (Guerrilla testing). Leur praticité et facilité d'administration soulagent les équipes

dans la réalisation des tests utilisateurs. Cependant, à notre connaissance, il n'existe pas d'outils spécialement adaptés pour les applications de RM. En effet, pour être efficace dans les limites de temps imparties, il est important pour les équipes HoloForge de pouvoir se reposer sur des protocoles et des outils d'évaluation fiables et adaptés aux applications RM.

L'équipe HoloForge a pu relever un ensemble de contraintes spécifiques à l'environnement dans lequel ces solutions sont déployées, aux moyens disponibles pour mener à bien les évaluations et aux limites des développements pour favoriser l'utilisation et l'adoption des systèmes.

Par exemple, dans le cadre d'évaluations d'une application RM à portée culturelle en situation réelle (c'est-à-dire dans l'enceinte d'un musée et avec des participants venant découvrir l'application/exposition), le flux de



Test utilisateurs dans un musée en situation réelle



Test utilisateur dans les locaux de chez HoloForge - Asobo

participants était très important, avec une cadence élevée de passations. Il a donc été nécessaire pour l'équipe HoloForge d'être à la fois médiatrice, observatrice et expérimentatrice. Tous les corps de métiers étaient actifs (développeurs, designers, etc.). La contrainte de ressources spécialisées sur le terrain renforce d'autant plus le besoin de s'appuyer sur des protocoles clairs et faciles à suivre pour l'ensemble de l'équipe.



Entretien lors de tests utilisateurs

Si l'on ajoute la nature des projets d'HoloForge aux premiers retours génériques sur les solutions de RM, une série de contraintes sur-mesure émerge. En effet, HoloForge élabore des solutions tant pour des applications destinées au secteur industriel que culturel.

Pour l'industriel, ce sont généralement des projets techniques élaborés à des fins d'utilisation professionnelle, pour des utilisateurs technophiles comme néophytes. Trois grandes familles d'applications de projets industriels sont définies : formation, assistance et revues collaboratives. L'équipe d'HoloForge est alors directement confrontée aux contraintes de métiers, de performances utilisateur, de sécurité, d'adaptabilité à l'environnement, d'évolution de l'utilisateur, etc. Pour les projets culturels en revanche, ils



Illustration expérience culturelle vs expérience industrielle - par HoloForge

sont le plus souvent développés à destination du grand public avec deux objectifs majeurs : pédagogique ou artistique. Bien qu'il y ait aujourd'hui une forte appétence pour l'usage des technologies de l'information et communication (smartphones, tablettes, ordinateurs), il est important de noter que, même chez les plus jeunes, la grande majorité des utilisateurs n'ont jamais été exposés à des solutions de réalité mixte ou de réalité virtuelle. L'objectif est alors de proposer des expériences adaptées au grand public et donc à des profils variés.

C'est dans cette catégorie de projets qu'HoloForge engage un effort considérable dans l'élaboration de solutions d'accompagnement et de guidage de ses utilisateurs.

Que le projet soit industriel ou culturel, une expérience en RM peut prendre une des trois formes suivantes :

- Expérience individuelle (l'utilisateur réalise une expérience qui lui est propre).
- Expérience multi-utilisateurs synchronisée (chaque utilisateur voit la même chose).
- Expérience multi-utilisateurs désynchronisée (chaque utilisateur vit la même expérience, mais certaines des parties leur sont propres).

Parmi les contraintes observées sur le terrain (tous types de projets et de formats d'expériences confondus), nous retrouvons un ensemble d'indicateurs induits par la technologie sur l'utilisateur, comme provoqués par l'utilisateur en exploitant le dispositif :

Contraintes physiques et physiologiques

- Fatigue visuelle.
- Fatigue motrice.
- Gestion des éléments holographiques dans l'espace réel.
- Cybersickness (s'apparente aux malaises dus au mal des transports et se produit pendant ou suite à l'immersion virtuelle).

Contraintes cognitives

- Perception et traitement des hologrammes.
- Gestion de l'ambivalence virtuel/réel.
- Surcharge mentale.

- Irritabilité d'utilisation.
- Fatigabilité de la tâche d'immersion.
- Gestion des espaces en immersion.
- Proprioception (désigne la perception, consciente ou non, de la position des différentes parties du corps).
- Anticipation des attentes, besoins de l'utilisateur (rythmique, temporalité du scénario, etc).

Contraintes techniques

- Mise à disposition d'un environnement réel suffisamment grand.
- Rendu des couleurs et contraste.
- Peu ou pas de possibilités de faire des expériences en extérieur (problématique d'affichage en condition d'exposition à la lumière naturelle environnante).
- Si un environnement réel dispose de patterns trop répétitifs, le casque peut perdre le tracking et altérer l'expérience en cours. Pour y remédier, il est parfois nécessaire de rajouter une étape préalable avec le casque, qui peut se faire sous forme de mini jeu.

Expérience culturelle dans l'enceinte du Prytanée



Contraintes d'acceptabilité*, d'utilisabilité** et d'adoption

- Optimisation par le guidage*** (limite de zoning, accompagnement aux déplacements, à la compréhension de la tâche (active ou non), etc.).
- Fluidité d'interaction, de manipulation, de comportement (positionnement, attente, déplacement, etc.).

Contraintes méthodologiques d'évaluation centrée utilisateur pour l'optimisation de la solution RM

- Outils adaptés et validés pour la RM.
- Contraintes de temps pour les tests utilisateurs.
- Briques et méthodologies clé en main pour l'évaluation de la RM.

* Acceptabilité : conditions dans lesquelles le système est suffisamment bon pour satisfaire les besoins et les exigences des utilisateurs et autres usagers potentiels.

** Utilisabilité : mesure dans laquelle un produit peut être utilisé par des utilisateurs spécifiques pour atteindre des objectifs spécifiques dans un contexte d'utilisation spécifique avec efficacité, efficience et satisfaction.

*** Guidage : Le guidage est un soutien orientant l'apprenant dans son activité d'apprentissage, soutien que l'on peut retirer au fur et à mesure qu'il apprend.



10

Revue littérature

Malgré des évolutions technologiques significatives, les casques RM peinent à intégrer le quotidien des utilisateurs. Ce phénomène est en partie résultante d'un manque d'intégration des contraintes de l'utilisateur lui-même, pourtant seul décideur de l'adoption ou non de ce genre de dispositif.

Pour appréhender et maîtriser au mieux les effets induits par les solutions de réalité mixte, il est fondamental de sensibiliser les concepteurs, avant tout lancement de développement. Qu'il s'agisse d'impacts physiques, comportementaux ou cognitifs, il est nécessaire de les considérer pour élaborer la solution la plus optimale possible.

Sur le plan physique et comportemental, certains effets délétères sont bien connus

Tests utilisateurs au sein des locaux HoloForge - Asobo



de la littérature scientifique, généralement induits par le dispositif lui-même. Parmi ces effets, il est possible de retrouver, par exemple, le cybersickness, aussi appelé le mal de simulateur ou cinétose. Des plaintes de phénomène de rivalité binoculaire peuvent apparaître avec une sensation de réduction du champ de vision et une exigence attentionnelle très élevée².

Sur le plan cognitif, bien connaître les capacités cognitives de l'utilisateur et notamment sa charge mentale est fondamental. En effet, lors de l'utilisation d'une technologie immersive (comme la RM), l'attention, la perception, la mémoire et bien d'autres fonctions cognitives sont fortement sollicitées pour la simple tâche d'appréhension et d'appropriation de cette technologie nouvelle. Cet effort cognitif est souvent perceptible à la première utilisation du système, au détriment du contenu de l'expérience elle-même (pourtant objectif principal). L'utilisation d'un dispositif technologique porté (casque) augmente naturellement le risque d'apparition de ces contraintes.

Certains auteurs rapportent que les dispositifs augmentent la charge mentale³. D'autres constatent moins de gênes cognitives, peu d'effet particulier sur les fonctions cognitives (ex. : les mémoires⁴).

À ce jour, les résultats des études sur la charge mentale induite par les dispositifs d'interaction en RM sont moins concluants que ceux de la charge physique.

Les retours terrains et éléments de recherche ont orienté le projet vers l'élaboration des premiers supports ayant pour vocation d'assurer et simplifier l'évaluation des systèmes de réalité mixte.

² Baber, C. (2001). Wearable computers : A human factors review. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 13(2), 123-145

³ Baumeister, J., Ssin, S. Y., ElSayed, N. A., Dorrian, J., Webb, D. P., Walsh, J. A., Simon, T. M., Irlitti, A., Smith, R. T., & Kohler, M. (2017). Cognitive cost of using augmented reality displays. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 23(11), 2378-2388.

⁴ Kroes, M. C., Dunsmoor, J. E., Mackey, W. E., McClay, M., & Phelps, E. A. (2017). Context conditioning in humans using commercially available immersive Virtual Reality. *Scientific*



Expérience à portée culturelle - par HoloForge

Batterie d'outils d'évaluation et méthodologies

Grâce aux recherches empiriques et aux évaluations in situ, une batterie d'évaluation des solutions RM a été créée.

Elle comporte des outils validés scientifiquement et des outils de recueil d'informations (non validés scientifiquement). Dans cette batterie, pour chaque outil présenté, sont spécifiées les dimensions évaluées, la cotation et l'interprétation.

Par exemple, pour évaluer la charge mentale, il existe différents outils comme le NASA-TLX, le Pass⁵ etc.



Exemple d'un outil dans la batterie d'évaluation

L'expérimentateur choisit alors le support le plus pertinent pour son évaluation en comparant les différents outils proposés.

⁵ Paas, F. G. (1992). Training strategies for attaining transfer of problem-solving skill in statistics : A cognitive-load approach. Journal of educational psychology, 84(4), 429

Cette batterie d'outils propose également l'outil spécialement dédié à l'évaluation des expériences en réalité mixte, élaboré au cours de la collaboration HoloForge - CATIE. Il s'appuie sur la base de différents outils validés et d'autres supports d'évaluations technologiques. Trois versions de l'outil sont proposées pour accéder plus rapidement à un support intégrant d'office les contraintes technologiques et le format projet à évaluer (culturel, professionnel, individuel, partagé, interactif, contemplatif).

Cinq grandes dimensions composent cet outil :

- Le guidage.
- L'expérience utilisateur.
- Rétention d'information.
- L'acceptabilité.
- L'interaction.

Tests utilisateurs au sein d'HoloForge - Asobo

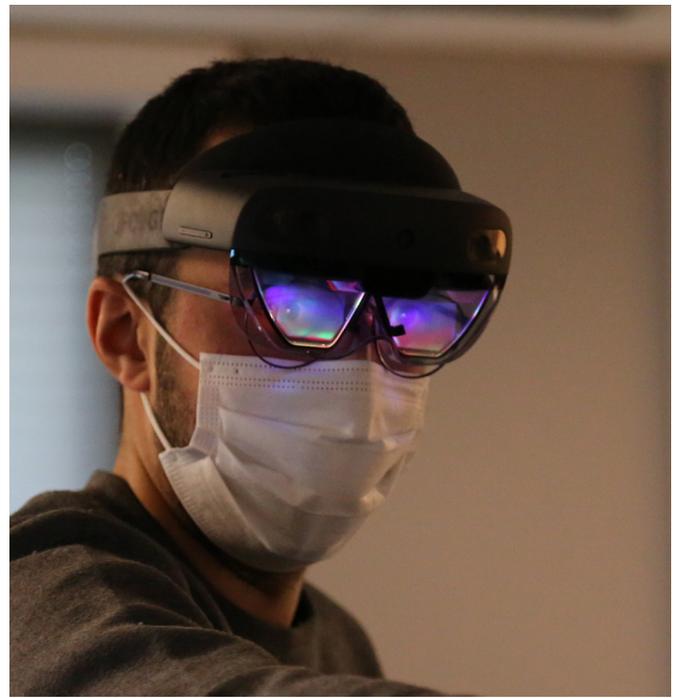


Cet outil se veut être flexible et facilement adaptable aux différents types "projet". Ainsi, chaque partie est indépendante des autres. Elle peut être conservée ou retirée selon les besoins de l'évaluation du moment (ex. : pour une expérience n'ayant pas d'interaction on peut retirer la dimension « Interaction »). L'outil ayant été structuré au cours du projet, il n'a pas encore été validé scientifiquement. Cette première base n'en reste pas moins intéressante pour un recueil d'informations qualitatives adaptées à l'évaluation de solution RM.

En proposant un panel d'outils dans une batterie unique, l'objectif est de faciliter la mise en place d'une évaluation pour tout concepteur de solution RM.

De plus, parmi les contraintes terrain, celles du temps et des moyens sont particulièrement prégnantes. Ainsi pour permettre à l'expérimentateur d'évaluer rapidement et efficacement des dimensions, plusieurs protocoles d'évaluation ont été créés et testés. Ces protocoles regroupent l'ensemble des outils de la batterie mentionnée précédemment. Chaque protocole est construit autour d'un objectif d'évaluation spécifique.

Ainsi, grâce à ces protocoles faits sur mesure pour les besoins des évaluations des applications en RM, l'expérimentateur peut choisir le protocole le plus adapté à ses besoins. Il peut choisir le protocole selon ses objectifs de test mais aussi selon la durée du protocole puisque plusieurs formats sont disponibles : d'évaluation très



Illustrations de tests utilisateurs et des recherches menées



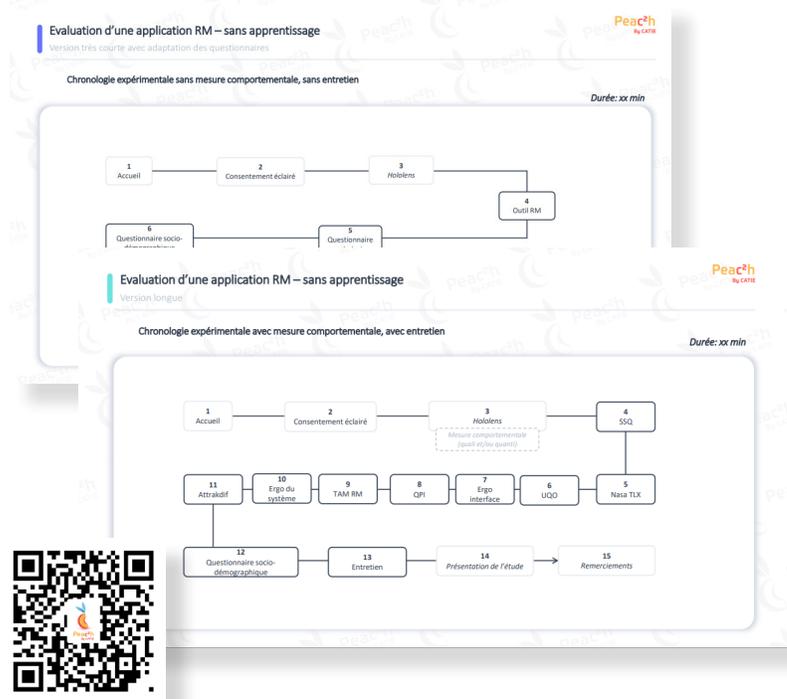
PROJET RÉGION

Optimisation de l'expérience utilisateur
pour l'adoption de la Réalité Mixte

LOT 1.3 : BATTERIE D'OUTILS D'ÉVALUATION
SCIENTIFIQUES POUR L'ÉVALUATION DE SOLUTIONS
RM



CATIE • ENSIHERB-MATMECA • 1, avenue du Dr Albert Schweitzer • FR-33400 Talence
+33 (0)5 64 31 01 00 • www.catie.fr • info@catie.fr



Batterie d'outils pour l'évaluation de l'expérience
utilisateur

Protocoles utilisant l'outil dédié à la RM disponibles sur [la plateforme Peac²h](https://la plateforme Peac2h du CATIE) du CATIE

Retrouvez la batterie d'évaluation, les protocoles, le nouvel outil dédié à l'évaluation
des expériences en RM ainsi que l'ensemble des livrables du projet sur notre site web
projet.

[Cliquez ici pour découvrir notre site web](#)

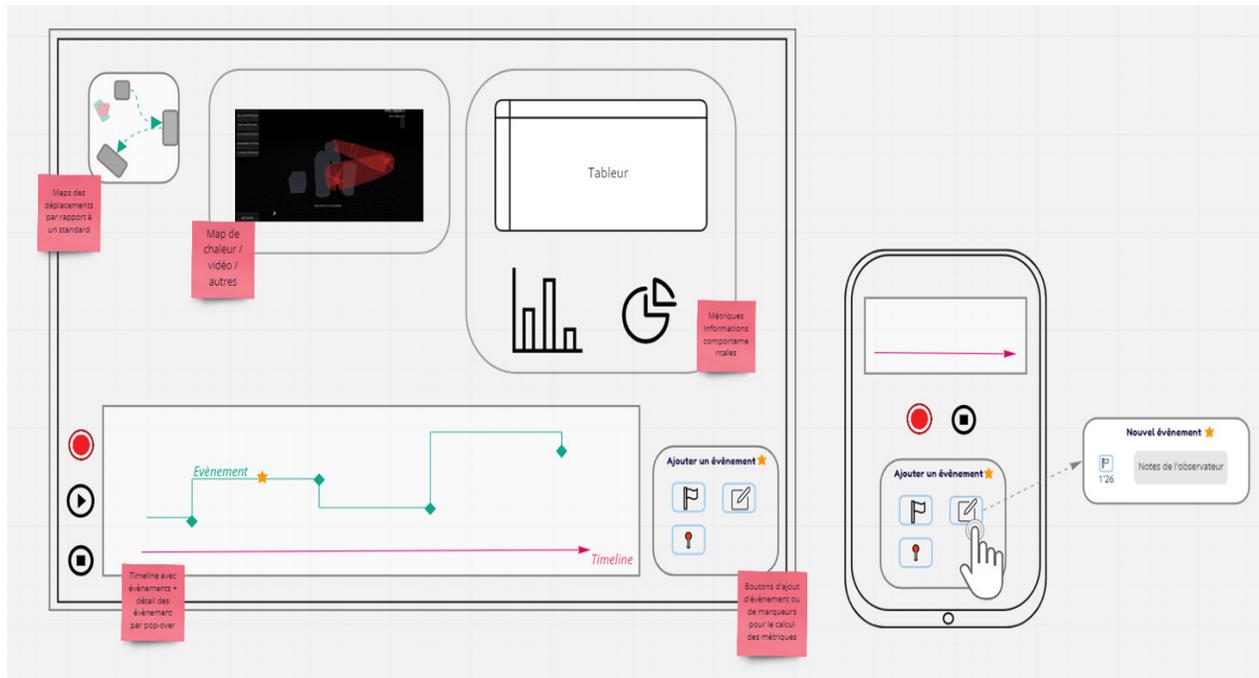


Consultez notre site

À travers le projet et dans un souci d'évaluation systémique des solutions de réalité mixte, l'équipe Projet a souhaité prototyper un outil d'analyse comportementale propre à l'évaluation d'applications RM. A l'issue de ce projet, une maquette de l'outil et sa première version de preuve de concept ont été réalisées. De premiers indicateurs commencent à voir le jour grâce à l'exploitation des données brutes générées par les casques HoloLens. Parmi les premiers éléments de monitoring des utilisateurs, nous retrouvons : le déplacement dans l'espace, la position de tête, le placement des mains, etc.



Extrait des données brutes sur grafana lors de tests sur le POC



Première maquette de l'outil d'analyse comportemental

Préconisations de conception RM

A partir des différents retours utilisateurs, des besoins exprimés et des connaissances empiriques sur le sujet, différentes préconisations peuvent être formulées pour accompagner dans la conception d'outils RM :

1. **Utiliser l'interaction multimodale* dans l'expérience⁶.**

2. **Améliorer ou optimiser la visibilité/ accessibilité.**

3. **Contrôler les biais psychosociaux pour optimiser l'expérience utilisateur** (ex. : éviter l'effet de modification de comportements en présence d'un observateur pendant une expérience - appelé *effet Milgram*, dissonance cognitive, etc.).

4. **Améliorer le guidage auditif⁷.**

• Améliorer la narration sur les points à regarder pour éviter à l'utilisateur de se perdre ou perdre l'information.

• Ajouter des indicateurs audios pour engager un comportement ou le déplacement de l'utilisateur.

* multimodale : combinaison de plusieurs modalités sensorielles mises à disposition de l'utilisateur, dans notre cas l'auditif, le visuel, le tactile, etc.

⁶ Fekri, A. M. Y., & Wanis, I. A. (2019). A review on multimodal interaction in Mixed Reality Environment. 551(1), 012049.

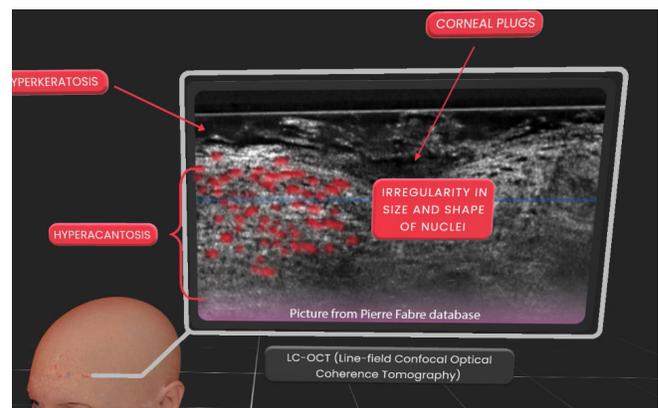
⁷ Yang, J., Frank, Y., & Sörös, G. (2019). Hearing is believing : Synthesizing spatial audio from everyday objects to users. 1-9

• Améliorer le guidage en ajoutant des feedback auditifs pour rassurer ou informer sur les temps de chargements.

5. **Améliorer le guidage visuel.**

• Distinguer clairement le design du guidage des autres éléments holographiques de l'expérience.

• Signaler qu'à partir d'une certaine distance de l'hologramme, celui-ci disparaît si l'utilisateur en est trop près. (Cf. zone de sécurité configurée par les Guardian pour définir l'aire de jeu dans le casque Oculus VR).



Illustrations des préconisations RM

- Ajouter du guidage d'orientation d'attention dans les cas spécifiques de l'expérience. (ex. : Avant de faire apparaître une image ou un hologramme, on attire l'attention de l'utilisateur grâce à du son et une animation visuelle vers l'endroit où l'image ou l'hologramme apparaîtra quelques secondes plus tard).
- Exploiter les données physiologiques du regard (eye tracking⁸). Différentes études ont montré que l'eye tracker peut être utilisé en complément d'un pointeur pour une meilleure précision de visée du pointeur. Cette préconisation est principalement de l'ordre de la recherche et du développement puisqu'elle est coûteuse et difficile à mettre en place.
- Utiliser des indices de conscience (repères visuels, position du regard, ajout de champ de vision⁹).
- Utiliser un fil d'Ariane ou un plan en début d'expérience pour présenter le contenu de l'expérience (informations visuelles ou auditives).
- Travailler la contiguïté temporelle** des événements.
- Utiliser des temps de pause pour permettre à l'utilisateur d'avoir le temps de suivre l'expérience et traiter les différentes informations.
- Améliorer le guidage en ajoutant des feedback visuels pour rassurer ou informer sur les temps de chargements.

6. Améliorer l'interaction avec les hologrammes

- Tout élément interactif doit apparaître comme tel.
- Utiliser les conventions actuelles qui régissent la réalité (ex. : on sait comment utiliser une poignée de porte).
- Ne pas demander à l'utilisateur de réaliser des gestes ou des tâches demandant trop de précision.
- Faire attention aux faux positifs avec des gestes non habituels (ex. : faire apparaître une interface face à soi alors que l'on souhaite initialement attraper un objet holographique).

** Contiguïté temporelle : proximité spatiale et surtout temporelle

⁸ Gupta, K., Lee, G. A., & Billinghurst, M. (2016). Do you see what I see ? The effect of gaze tracking on task space remote collaboration. *IEEE transactions on visualization and computer graphics*, 22(11), 2413-2422.

⁹ Piumsomboon, T., Dey, A., Ens, B., Lee, G., & Billinghurst, M. (2019). The effects of sharing awareness cues in collaborative mixed reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 6, 5

Illustration sur l'interaction



Illustration sur le guidage visuel

Conclusion

Les technologies immersives offrent certains avantages comme la diminution du nombre d'erreurs et l'augmentation de la productivité. Pour autant, la conception des applications n'est ni encadrée ni normée, laissant apparaître de nombreux retours d'utilisation.

Considérer les impacts des dispositifs immersifs sur les plans physique, comportemental et cognitif pourrait permettre d'anticiper et concevoir des solutions adaptées dès le lancement du projet. Ce premier travail devrait jouer dès l'utilisation de la solution sur le niveau d'adoption des utilisateurs. Naturellement, les contraintes purement technologiques de la solution ne sont pas toutes maîtrisables (fatigue visuelle, diminution du champ visuel, etc.) mais celles dépendantes de l'utilisation et de l'utilisateur peuvent être limitées et contrôlées en grande partie.

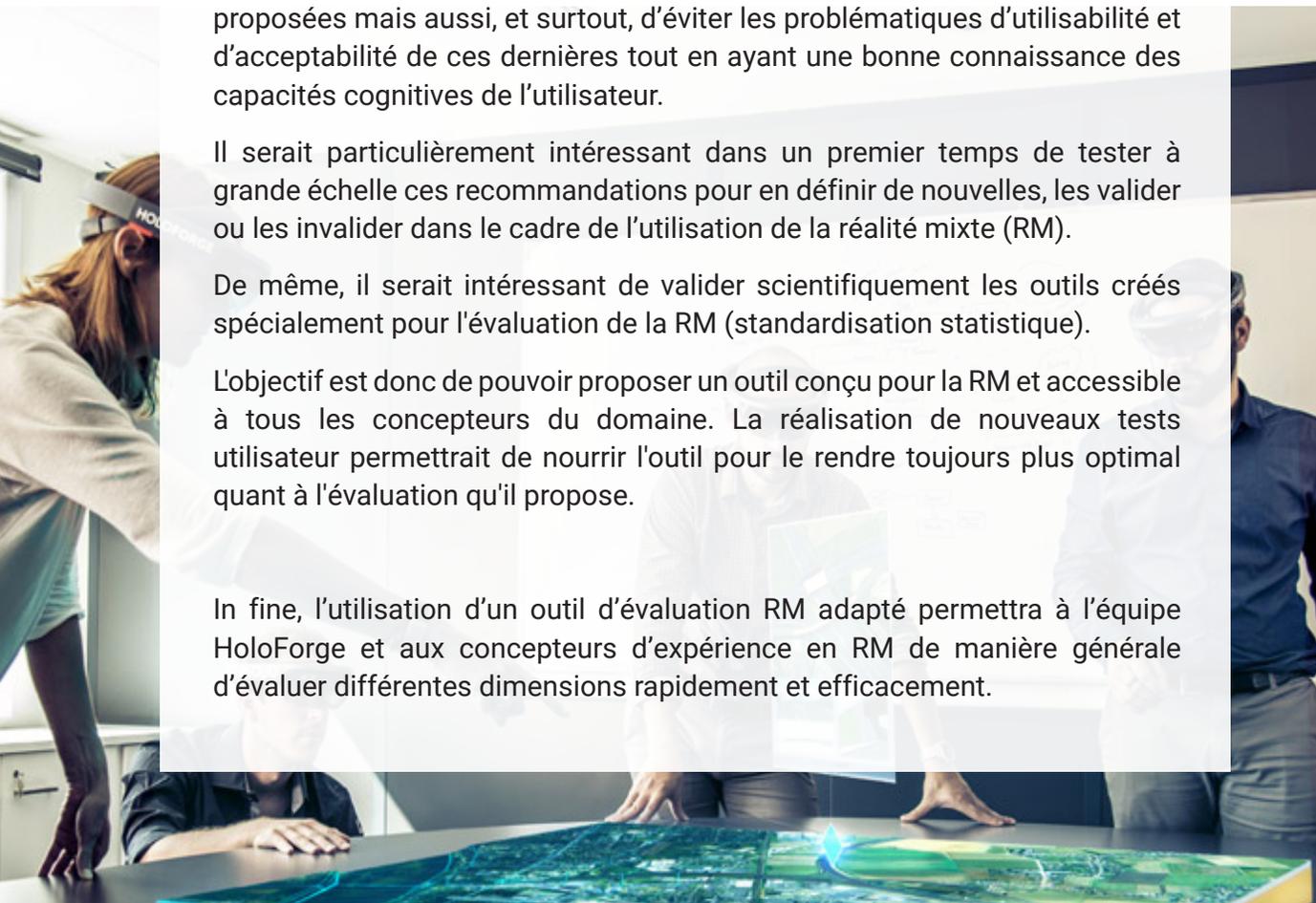
La prise en compte des fonctions cognitives et physio-comportementales sollicitées lors de l'utilisation de ce genre de dispositifs joue un rôle important puisqu'ils permettent d'optimiser l'élaboration et l'évolution des solutions proposées mais aussi, et surtout, d'éviter les problématiques d'utilisabilité et d'acceptabilité de ces dernières tout en ayant une bonne connaissance des capacités cognitives de l'utilisateur.

Il serait particulièrement intéressant dans un premier temps de tester à grande échelle ces recommandations pour en définir de nouvelles, les valider ou les invalider dans le cadre de l'utilisation de la réalité mixte (RM).

De même, il serait intéressant de valider scientifiquement les outils créés spécialement pour l'évaluation de la RM (standardisation statistique).

L'objectif est donc de pouvoir proposer un outil conçu pour la RM et accessible à tous les concepteurs du domaine. La réalisation de nouveaux tests utilisateur permettrait de nourrir l'outil pour le rendre toujours plus optimal quant à l'évaluation qu'il propose.

In fine, l'utilisation d'un outil d'évaluation RM adapté permettra à l'équipe HoloForge et aux concepteurs d'expérience en RM de manière générale d'évaluer différentes dimensions rapidement et efficacement.





by Asobo Studio



📍 6 Rue de la Seigliere, 33800 Bordeaux

📞 05 56 01 04 98

✉ contact-holoforge@asobostudio.com

🌐 <https://www.holoforge.io/>

🌐 <https://fr.linkedin.com/company/holoforge-interactive>

📍 1 Avenue du Dr Albert Schweitzer, 33400 Talence

📞 05 64 31 01 00

✉ sch@catie.fr

🌐 <https://www.catie.fr/>

🌐 <https://fr.linkedin.com/company/catie-aq>

Auteurs - HoloForge

Christelle Rebourg - UX Designer
François Dacquin - UX Director
Boris Gambet - Head of HoloForge
Louis Lafuma - Programmer
Simon Eyraud - Producer

Auteurs - CATIE

Mailys Pointreau - Ingénieure R&D
Turkan Hentati - Ingénieure R&D
Florian Larrue - Responsable du département Systèmes Centrés sur l'Humain du CATIE
Jérémy Laviole - Ingénieur R&D



Ce Livre Blanc est réalisé en collaboration entre Holoforge (Asobo Studio) et le Centre Aquitain des Technologies de l'Information et Electroniques (CATIE) dans le cadre du projet régional collaboratif "Optimisation de l'expérience utilisateur pour l'adoption de la Réalité Mixte".



Toute reproduction, représentation et/ou utilisation, intégrale ou partielle, par quelque procédé que ce soit du Livre Blanc faite sans obtention préalable de l'autorisation d'Asobo Studio et du CATIE, y compris mais sans s'y limiter des données, informations, outils, méthodologies et/ou protocoles présents et/ou accessibles depuis le Livre Blanc, est illicite et constitue une contrefaçon. Seules sont autorisées, d'une part, les reproductions, représentations et/ou utilisations strictement réservées à un usage non commercial, et d'autre part, les courtes citations justifiées par le caractère scientifique ou d'information de l'œuvre dans laquelle elles sont incorporées et à la condition de citer la source comme suit : « Livre Blanc : Optimisation de l'expérience utilisateur pour l'adoption de la Réalité Mixte », Holoforge -Asobo Studio- et CATIE (2023).

Holoforge (Asobo Studio) et le CATIE ne donnent aucune garantie relative à la pertinence de l'utilisation de tout ou partie du Livre Blanc. En conséquence, Holoforge (Asobo Studio) et le CATIE ne garantissent en aucun cas que le Livre Blanc et/ou les éléments qui le composent, quels qu'ils soient, soient appropriés à un usage recherché ou puissent faire l'objet d'une validation scientifique.