



# LA RÉALITÉ MIXTE :

une nouvelle ère  
numérique

---





# SOMMAIRE

HÔPITAL AVICENNE AP-HP.....	10
EQUANS.....	16
MUSÉE DE LA LIBÉRATION.....	22
RENAULT ACADEMY.....	28

# LA RÉALITÉ MIXTE REDISTRIBUE LES CARTES DE L'INNOVATION

**Introduction par** Othman Chiheb

**Product Marketing Lead chez Microsoft France | Mixed Reality - HoloLens**

Dans l'univers des réalités immersives, la réalité mixte marie le monde réel des atomes au monde digital des octets. La superposition d'objets numériques en 3D qui s'adaptent à l'environnement physique offre aux utilisateurs le moyen d'interagir de manière naturelle et intuitive avec ces éléments. Cette interaction à mains nues est possible tout en ayant une vue parfaitement claire sur notre environnement physique.

Ce livre blanc rassemble les témoignages de certains clients et partenaires pionniers de l'usage des technologies immersives dans leur quotidien professionnel. Que ce soit dans les secteurs de l'industrie, la santé, l'éducation, la grande distribution ou la culture, cette nouvelle interface humain machine redistribue les cartes de l'innovation. Elle redéfinit la manière que l'on a de communiquer, de collaborer ou de nous former.

Assistance à distance en temps réel, transfert de compétences, formation immersives, visualisation de données en 3D ... sont autant de cas d'usage qui vont accompagner les collaborateurs dans leurs tâches quotidiennes et leur permettre d'être plus productifs et créatifs.

Les exemples cités dans ce livre permettent de mesurer l'étendue de l'écosystème français ainsi que les cas d'usage qui sont déployés dans divers secteurs. Rendus possibles grâce à l'ordinateur holographique autonome

HoloLens 2 et les services dans le cloud Azure, ces usages ouvrent une nouvelle ère du numérique et marquent un tournant dans les technologies immersives.

Auparavant considérée comme une technologie de rupture utilisée seulement par un petit nombre, la réalité mixte se démocratise à grande vitesse, car elle bénéficie de la convergence de nouvelles technologies.

Que ce soit en exploitant des services d'IA pour de la reconnaissance d'images, des services d'IoT pour de l'affichage de données collectées en temps réels ou bien des services Azure dédiés à l'affichage d'hologrammes en ultra haute définition, le potentiel est aujourd'hui sans limite.

Grâce aux retours vertueux de ces nouveaux usages, la technologie de réalité mixte trouve naturellement sa place parmi les outils favorisant l'innovation. Tout comme l'internet en son temps, son cycle d'adoption s'accélère à mesure que les nouveaux usages se répandent.

HoloLens 2 ouvre un nouveau monde pour les entreprises et contribue à relever leurs défis économiques, écologiques et humains d'aujourd'hui et de demain.







**« Beaucoup considèrent  
que la réalité mixte  
est la prochaine grande  
plateforme informatique  
après l'ordinateur  
et le smartphone ».**

# LA RÉALITÉ MIXTE TRANSFORME NOTRE FAÇON DE COMMUNIQUER, D'APPRENDRE ET DE VIVRE LE MONDE NUMÉRIQUE

L'avènement des technologies immersives (réalité virtuelle et réalité augmentée ou mixte) façonne un nouvel environnement qui modifie notre manière de travailler, d'apprendre et d'interagir les uns avec les autres. En mélangeant des informations spatiales et des objets virtuels superposés à celle-ci, la réalité mixte permet des interactions 3D intuitives et naturelles entre l'humain, l'ordinateur et l'environnement. Le terme réalité mixte a été introduit en 1994 par Paul Milgram et Fumio Kishino dans un article intitulé « A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays ». Cette nouvelle réalité combinée est possible grâce aux progrès réalisés dans les domaines de la vision par ordinateur, des dispositifs d'affichage portables, ainsi que la généralisation des solutions applicatives et des outils dans le cloud.



Aujourd'hui, grâce aux évolutions technologiques des matériels et des logiciels, ainsi que le développement important des processus de modélisation, le déploiement et l'intégration de solutions de réalité mixte se répandent à mesure que les entreprises expérimentent de nouveaux cas d'usage. D'après une étude de PwC, « Seeing is believing, How VR and AR will transform business and the economy », les applications de réalité augmentée et mixte recèlent un potentiel de stimulation de l'économie mondiale de 1 500 milliards de dollars d'ici 2030, avec 23 millions d'emplois créés. Selon les secteurs l'augmentation potentielle du PIB d'ici 2030 s'élèverait à 359 Mds \$ dans le développement de produits et services, à 351 Mds \$ dans les soins de santé, 294 Mds \$ dans le développement et la formation, 275 Mds \$ dans l'amélioration des processus, et 204 Mds \$ dans le commerce de détail et le client final.





## LA RÉALITÉ MIXTE EST AVANT TOUT UNE EXPÉRIENCE INTUITIVE & IMMERSIVE...

---

Rappelons que les différences entre la réalité augmentée, la réalité mixte et la réalité virtuelle impliquent des cas d'usage différents. En effet, la réalité augmentée superpose des objets virtuels sur des images affichées sur un écran (smartphone, tablette ou ordinateur). Elle permet d'augmenter uniquement la réalité. La réalité mixte va plus loin en permettant l'interaction de l'utilisateur avec les objets virtuels ou hologrammes. Ces derniers sont superposés à l'environnement physique en temps réel. De la sorte, la réalité mixte immerge l'utilisateur dans une réalité enrichie par des informations manipulables.

Elle rend ainsi possible l'interaction entre l'homme, l'ordinateur et l'environnement. Grâce à l'intelligence artificielle, ces hologrammes répondent aux commandes et interagissent avec les surfaces du monde réel, et en temps réel. La réalité mixte propose ainsi une expérience plus naturelle et intuitive. C'est l'humain augmenté. Quant à la réalité virtuelle, c'est une technologie qui immerge l'utilisateur dans un monde entièrement reconstitué. Celui-ci évolue dans un décor numérique affiché sur l'écran d'un casque qui couvre intégralement ses yeux.

## ... AU SERVICE DES EMPLOYÉS

---

HoloLens a été initialement conçu pour les travailleurs de première ligne car ce sont les oubliés de la transformation digitale. Ils ont aujourd'hui un outil qui leur permet d'être plus productif dans leurs tâches quotidiennes. Que ce soit pour de la formation, de l'assistance à distance, de la visualisation de données, de l'aménagement d'espace ou autres... HoloLens permet à l'utilisateur de bénéficier de cette technologie à mains libres et sur site.

Afin de répondre aux 2 cas d'usage les plus demandés dans l'industrie (l'assistance à distance et la formation), Microsoft met à disposition 2 applications prêtes à l'emploi :

- Dynamics 365 Remote Assist permet le partage en temps réel d'informations entre un collaborateur sur site et un expert à distance. Le collaborateur va pouvoir partager son champ de vision en temps réel et l'expert va pouvoir partager des annotations ou des documents qui vont apparaître dans le champ de vision du collaborateur sur site. Cela va faciliter la compréhension d'une tâche à réaliser.

- Dynamics 365 Guides permet de créer très facilement un pas à pas holographique pour les collaborateurs sur site afin qu'ils puissent apprendre en faisant une procédure. Ces tâches peuvent être alimentées de texte, d'image ou de vidéo afin d'assurer la bonne compréhension d'une tâche à réaliser.

Pour tous les autres besoins applicatifs spécifiques il est possible soit de créer sa propre application en utilisant les outils de développement mis à disposition (Mixed Reality Toolkit) et les langages de développement classiques d'une application 3D (C++/C#/Unity/Unreal...) ; soit de faire appel à l'un des partenaires HoloLens certifiés MRPP en France spécialisés dans toutes les industries.



**Intervenant :** Professeur Thomas Grégory  
**Chef du service de chirurgie orthopédique  
et traumatologique**

**À propos de l'hôpital universitaire Avicenne :**

L'hôpital universitaire Avicenne est un établissement de l'AP-HP situé à Bobigny, en Seine-Saint-Denis (93). Il exerce une mission triple de soins, de recherche et d'enseignement. Il est également reconnu au niveau mondial pour plusieurs « spécialités d'excellence », dont la chirurgie orthopédique et traumatologique.

**Son besoin :**

Réduire le risque d'erreurs et optimiser la collaboration tout le long du processus opératoire

**Solutions utilisées :**

- HoloLens 2 pour exploiter la réalité mixte en gardant les mains libres
- Dynamics 365 Remote Assist pour faciliter la collaboration à distance

**Bénéfices :**

- Optimisation de la formation des chirurgiens
- Amplification de la collaboration entre les professionnels de santé
- Visualisation en 3D des données patient invisibles en 2D





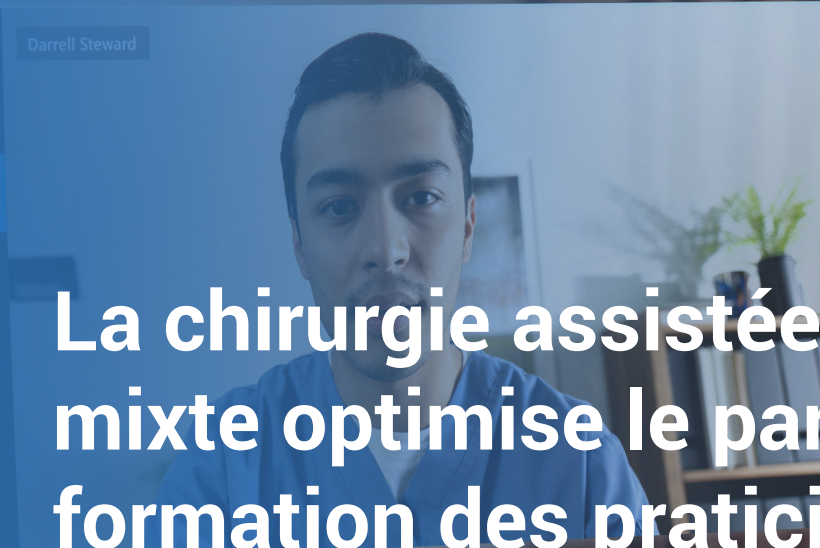
“

« Pour être précis, un chirurgien a besoin d'imagerie. Le Graal pour un chirurgien orthopédiste c'est de pouvoir voir ce qui n'est pas facilement visible. Et c'est précisément cette imagerie, ou plutôt ses qualités de finesse et de précision, que recherche le chirurgien en adoptant les technologies de réalité mixte ».

« Lors d'une opération, la finesse de l'affichage permet au chirurgien de disposer de repères visibles pour réduire une fracture ou positionner un matériel, une prothèse par exemple, de façon spécifique. C'est-à-dire d'adapter le positionnement à l'anatomie propre à chaque patient ».


*Pr. Thomas Grégory  
Chef du service de chirurgie  
orthopédique et traumatologique*

# La chirurgie assistée par la réalité mixte optimise le parcours de formation des praticiens et rend visible l'invisible



CONTOSO MEDICAL CENTER

19-01B  
ECG Troubleshoot Checklist




The action to be taken following accidental wetting of the equipment is as follows:

1. If the wetting occurred on the top portion of the monitor, immediately disconnect the power cord from the monitor.
2. If the wetting occurred on the lower portion of the monitor, disconnect the power cord from the monitor as quickly as possible.
3. Use a clean, dry towel or cloth to remove the liquid from the monitor housing.
4. The monitor should be inspected by a service technician as soon as possible.
5. If the internal mechanism is saturated, allow the liquid to drain out for 24 hours before shipping.
6. If liquid has entered the monitor, it needs to be dried and cleaned internally. Full testing is required.

Contact your service technician for further assistance as soon as possible.

Microsoft Medical: The use of any liquid remains in the monitor, the more damage it can do. It is important to service the monitor immediately after any liquid is spilled into it.





Aujourd'hui, l'intérêt pour la réalité mixte grandit à mesure que les cas d'usage se multiplient. En effet, dans un bloc opératoire, cette technologie permet au chirurgien d'accéder facilement aux informations dont il a besoin concernant l'acte chirurgical et le patient. C'est l'objet de l'expérimentation organisée en 2017 par le professeur Thomas Grégory, chef du service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital Avicenne. Le but était d'expérimenter en conditions réelles une opération orthopédique assistée par la réalité mixte. L'événement a été salué par les professionnels comme une nouvelle étape de franchise dans l'innovation médicale.

Quatre ans après, une nouvelle opération d'envergure mondiale a été organisée par le professeur Thomas Grégory, en collaboration avec l'hôpital Avicenne d'Île-de-France (AP-HP), l'Université Sorbonne Paris Nord & Evolutis. Celle-ci consistait en un tour du monde de la chirurgie assistée par la réalité mixte. Baptisé 24 hours Holographic Surgery, l'événement rassemblait 15 chirurgiens situés dans 13 pays qui ont chacun réalisé une opération chirurgicale holographique avec HoloLens 2. Ils ont ainsi pu partager leur champ de vision en temps réel afin de bénéficier des bonnes pratiques de leurs homologues et interagir avec les données cliniques du patient pendant l'opération. Par ailleurs, plus de 70 experts de la santé du monde entier ont pu partager leur témoignage à travers des tables rondes et des interviews exclusives. Bilan, plus de 15 000 spectateurs de 130 pays ont assisté à cette première mondiale.

## Un système intuitif d'accès à l'information

La rencontre du professeur Thomas Grégory avec la technologie de réalité immersive remonte à une première expérience en 2014 avec la technologie de réalité virtuelle. Après cette brève expérimentation, le professeur se tourne vers les solutions de réalité augmentée, décelant en elle le potentiel de mieux répondre aux cas d'usage qu'il voulait mettre en place. « Le caractère immersif de la réalité mixte nous apparaissait d'une importance capitale pour la formation et la simulation, explique Thomas Grégory. Il s'agit d'apprendre aux jeunes générations de chirurgiens à réaliser les interventions, mais également aux chirurgiens confirmés dans le cadre de la formation médicale continue ».

Parmi les différentes technologies de réalité augmentée ou virtuelle, la réalité mixte s'est révélée être la plus appropriée aux besoins du professeur Grégory. « En 2017, un ingénieur qui travaillait avec Microsoft m'a présenté HoloLens. Et j'ai tout de suite vu que c'était ce dont nous avons besoin. Voilà un système qui propose de faire beaucoup plus qu'un simple outil de réalité augmentée ! », s'exclame Pr Thomas Grégory. En effet, outre la possibilité d'afficher des modèles 3D générés à partir de l'imagerie médicale (radiographies et scanners), le système permet l'accès à une quantité d'informations comme les données anatomiques des patients via les radiographies et les scanners. Ceci sans compromettre la sécurité du patient : un impératif incontournable dans un environnement aussi réglementé et surveillé qu'un bloc opératoire.

## Un retour visuel de haute qualité

« Pour être précis, un chirurgien a besoin d'imagerie, explique Pr Thomas Grégory. Le Graal pour un chirurgien orthopédiste c'est de pouvoir voir ce qui n'est pas facilement visible. Et c'est précisément cette imagerie, ou plutôt ses qualités de finesse et de précision, que recherche le chirurgien en adoptant les technologies de réalité mixte ». En effet, la chirurgie se caractérise par des tâches complexes et des procédures strictes effectuées dans des environnements stériles. C'est pour cette raison que les établissements de santé sont continuellement à la recherche de nouveaux moyens pour améliorer à la fois la sécurité du patient et l'efficacité du chirurgien.

En permettant l'accès distant aux informations, la réalité mixte répond naturellement à ces besoins. De plus, la finesse de l'affichage propose un retour visuel de qualité afin que le chirurgien puisse effectuer des gestes précis. Pour ce faire, le chirurgien utilise des images préparées afin d'y inclure les informations qui seront projetées avant l'opération. Par exemple, il peut tracer des repères sur une image médicale (radiographie, scanner...) du membre à opérer. Durant l'opération, le chirurgien, portant le HoloLens, superpose l'image préopératoire ou l'objet 3D à la partie correspondante du champ opératoire, pour faire correspondre les repères à ce qu'il voit du patient.

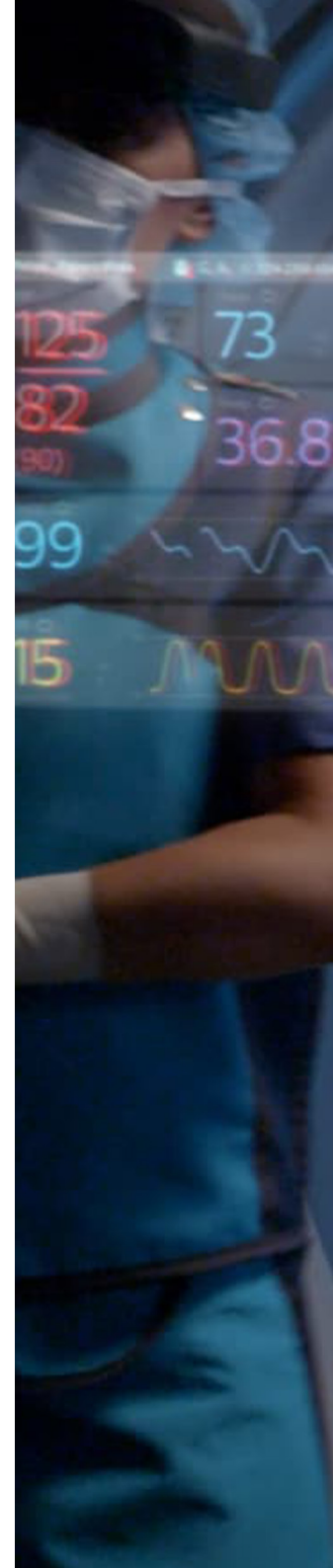
## Améliorer la collaboration à distance et la formation

Le chirurgien dispose ainsi d'une vision augmentée du champ opératoire. Il peut alors choisir les procédures les plus appropriées pour optimiser le résultat final. Cela a également pour effet de réduire les lésions et par conséquent le temps de récupération du patient.

« Avant une opération, la finesse de l'affichage permet au chirurgien de disposer de repères visibles pour réduire une fracture ou positionner un matériel, une prothèse par exemple, de façon spécifique. C'est-à-dire d'adapter le positionnement à l'anatomie propre de chaque patient », explique le professeur Grégory.

Au-delà de la projection d'images et d'objets 3D, une solution de réalité mixte est un véritable outil d'accès à l'information et aux applications en temps réel. Le praticien peut ainsi interagir avec des collègues distants ou former ses futurs collègues. La technologie s'intègre dans les procédures médicales de manière transparente, sans rompre l'asepsie des lieux et des personnes. L'interface gestuelle de HoloLens permet au chirurgien de garder les mains libres de tout contact et d'accéder aux infos tout en préservant la stérilité de l'environnement.

Après cette première expérimentation, l'Hôpital Avicenne s'est équipé de 15 HoloLens qui sont utilisés quotidiennement. De son côté, le professeur Grégory travaille sur de nouveaux projets d'intégration de HoloLens dans les procédures hospitalières. Il est particulièrement intéressé par la modélisation de l'acte chirurgical parfait grâce à la combinaison de la réalité mixte avec l'intelligence artificielle. « À moyen terme, explique-t-il, la technologie offrira des outils d'agrégation des données de tous les chirurgiens et de toutes les chirurgies du monde entier avec le big data, et proposera une pratique renouvelée de la chirurgie qui accroîtra encore la sécurité au bloc ».





*Retour d'expérience vidéo*



**Intervenant :** Nicolas Calvi, Responsable Innovation de la BIM Factory

### **À propos d'EQUANS**

Enraciné dans une histoire plus que centenaire issue des sociétés Axima et Ineo, EQUANS France est l'expert de proximité des services multi techniques. Il accompagne la transition énergétique, industrielle et numérique des villes, de l'industrie et du tertiaire. Pour cela, EQUANS s'appuie les expertises BIM présentes au sein de l'entité EQUANS Solutions Digitales.

### **Son besoin :**

Modéliser les constructions en 3D, favoriser un travail plus collaboratif entre les métiers et optimiser le suivi de chantier.

### **Solutions utilisées :**

- Azure Spatial Anchors
- Azure Cognitive Services
- MRTK
- Azure pour le hosting du backend et des données.

### **Bénéfices :**

- Amélioration du contrôle qualité
- Réduction des coûts liés à un gain de temps dans la correction d'erreurs
- Alignement avec les objectifs RSE



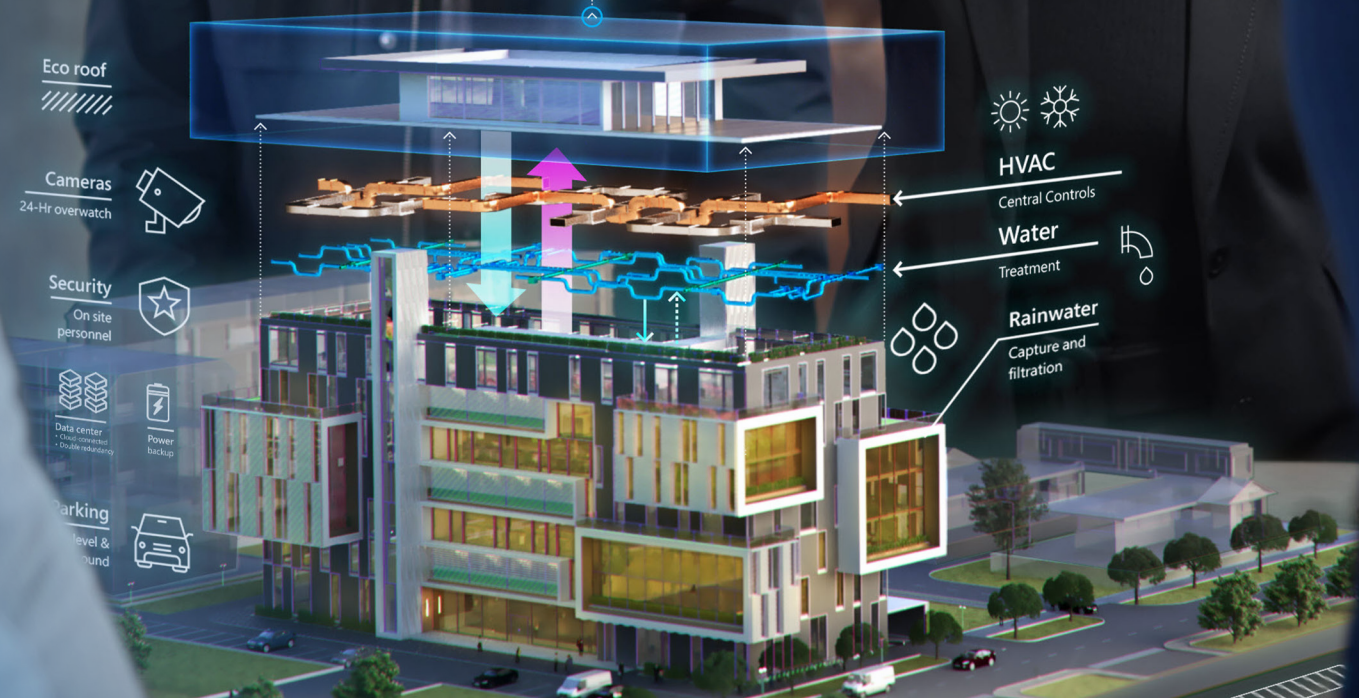




« Ce qui est pratique avec Custom Vision , c'est qu'une fois la reconnaissance faite dans Azure et le fichier créé, celui-ci est accessible directement sur HoloLens ».

*Nicolas Calvi  
Responsable Innovation  
de la BIM Factory*

# La réalité mixte au cœur de la transformation du BIM





Pour adresser les problématiques des acteurs du BTP, BIM Life, la filiale d'EQUANS France dans le BIM (Building Information Modeling), a collaboré avec Microsoft dans le cadre de son projet Mirage. L'entreprise a développé une solution de réalité mixte, basée sur HoloLens et des services du cloud Azure. « Nous proposons aux entreprises un accompagnement pour la construction des bâtiments en prenant en charge les parties étude, scan et méthodologie », précise Nicolas Calvi, Responsable Innovation de la BIM Life chez EQUANS France.

Avec l'avènement des préoccupations écologiques, combinées à l'évolution de la réglementation et la pression sur les coûts, de nouvelles approches basées sur la réalité augmentée ont vu le jour dans le secteur du bâtiment et de la construction. Le BIM est un outil qui s'est imposé au fil du temps comme un élément incontournable des technologies de smart building. En combinant la réalité augmentée et l'intelligence artificielle, ainsi que des outils de collecte et de traitement des données, le BIM donne la capacité aux opérateurs du BTP de créer des maquettes 3D en taille réelle sur leurs chantiers. Des modèles numériques qui permettent de mieux gérer les trois phases de la vie d'un bâtiment : construction, exploitation et destruction.

Pour interfacier sa solution avec HoloLens, les développeurs de BIM Life ont développé des connecteurs spécifiques. Les fonctions de BIM Life reposent sur les outils d'Azure : Spatial Anchors et Custom Vision. Le premier permet de créer, charger ou télécharger des ancrages spatiaux Azure sur HoloLens. Azure Spatial Anchors permet aux développeurs de concevoir des plateformes de réalité mixte pour permettre aux utilisateurs de percevoir les espaces, de désigner des points d'intérêt précis et d'afficher ces mêmes points d'intérêt sur HoloLens.

Custom Vision exploite, quant à lui, un algorithme de machine learning, et a servi pour la reconnaissance des objets. Le service permet de spécifier des étiquettes pour reconnaître les objets et d'entraîner des modèles personnalisés pour les détecter. « Ce qui est pratique avec Custom Vision, c'est qu'une fois la reconnaissance faite dans Azure et le fichier créé, celui-ci est accessible directement sur HoloLens, sans avoir à constamment repasser par Azure », précise Nicolas Calvi.

## S'aligner sur ses objectifs RSE

Selon les cas d'usage, BIM Factory peut également être un outil de conformité pour aligner l'entreprise du bâtiment avec ses objectifs RSE. L'évolution des usages et de la réglementation a imposé de nouvelles obligations aux opérateurs et leurs sous-traitants. Les labels se sont multipliés comme HQE (Haute Qualité Environnementale) ou le label BBC (Bâtiment Basse Consommation). Cette évolution a contribué à créer des opportunités économiques pour les prestataires.

Pour ne citer qu'un exemple parmi d'autres : avant la destruction d'un bâtiment, les opérateurs doivent récupérer et remettre dans le circuit commercial tout ce qui peut l'être. « La déconstruction de manière responsable et propre est un concept nouveau dans le bâtiment, précise Nicolas Calvi. Pour cela, le BIM nous permet de disposer d'un modèle 3D et des informations sur l'ensemble du bâtiment. Nous savons par exemple combien il y a de prises de courant qu'on pourrait récupérer et remettre dans le circuit. Nous savons s'il y a des boiseries et de quel type par exemple ».

## Modéliser le bâtiment pour mieux l'exploiter

La réalité mixte permet en outre d'assister les ouvriers sur le chantier. « S'ils doivent par exemple faire des réservations dans les murs pour les interrupteurs, nous pouvons, grâce à la réalité mixte, leur montrer les endroits précis où devront se trouver les emplacements ».

HoloLens permet en effet de faire de l'assistance. Par exemple avant de poser les équipements d'un réseau (chauffage, eau, électricité), le technicien superpose la maquette en 3D pour vérifier leur encombrement ainsi que leur positionnement correct. Il peut aussi montrer aux ouvriers comment doivent apparaître les réseaux une fois posés. Enfin, pour faire du contrôle chantier, le technicien superpose la maquette BIM affichée sur HoloLens sur le chantier pour vérifier l'avancement des travaux, ou la conformité de ceux-ci avec le plan initial.

Une fois le bâtiment construit, la technologie permet de modéliser l'immeuble afin d'en optimiser l'exploitation. « Lorsque nous récupérons un bâtiment en exploitation, explique Nicolas Calvi, nous créons une maquette BIM pour répertorier et compter les différents équipements. Pour cela, nous utilisons HoloLens pour détecter les éléments, soit manuellement via l'eye tracking (suivi oculaire), soit automatiquement via la reconnaissance d'image basée sur le machine learning. Il suffit de parcourir le bâtiment et les éléments répertoriés sont automatiquement remontés dans la maquette ».

La solution de réalité mixte, à la base du projet Mirage, permet en définitive d'optimiser le travail sur les chantiers et la collaboration entre les différents intervenants. Les données sont centralisées et accessibles instantanément par tous, ce qui améliore la communication entre les équipes. Elle permet aussi de réduire les risques sur les chantiers, améliorer la réactivité des employés et la fluidité.



*Retour d'expérience vidéo*



**Intervenant :** Scarlett Greco  
**Cheffe du service numérique de Paris Musées**

### À propos du Musée de la Libération

Le musée de la Libération de Paris est l'un des 14 musées gérés par l'établissement public Paris Musées. Depuis son déménagement en 2019, le musée est situé sous la place Denfert-Rochereau, là même où se sont déroulés les événements de la libération de Paris en août 1944 : l'abri de défense passive utilisé comme poste de commandement par le colonel Rol-Tanguy, chef des FFI de la région parisienne. Ouvert pour la première fois à la visite, l'abri sert de décors à une plongée immersive et souterraine. Au cours de son parcours, le visiteur peut contempler plus de 300 objets, documents originaux, photographies, vidéos d'archives ou de témoignages qui évoquent la résistance.

### Son besoin :

Créer une offre de médiation unique dans le cadre du déménagement du musée place Denfert-Rochereau et attirer un public plus jeune

### Solutions utilisées :

- HoloLens 2 pour s'immerger dans l'expérience grâce à la réalité mixte
- Azure Spatial Anchors pour ancrer des contenus holographiques dans l'espace

### Bénéfices :

- Enrichir la valeur pédagogique de la visite d'un lieu hostile mais à fort caractère historique
- Moderniser l'image du musée
- Augmenter l'engagement et fidéliser un nouveau public





“

« Nous ne voulions pas proposer aux visiteurs de regarder passivement un écran, mais de leur faire revivre les scènes à l'endroit même où elles se sont déroulées ».

« Au-delà du fait d'activer les scènes et de répondre parfaitement à nos besoins de retranscrire l'Histoire, HoloLens est très intuitif à prendre en main ».

*Scarlett Greco  
Cheffe du service numérique  
de Paris Musées*



# La réalité mixte transforme les visiteurs du musée en acteurs de la libération de Paris





## LE BUREAU DU COLONEL ROL

### COLONEL ROL'S OFFICE



Le musée de la Libération est un établissement public dont la caractéristique principale est d'exposer sur les lieux mêmes où se sont déroulés les événements de la libération de Paris en août 1944. Après son déménagement à l'occasion du 75e anniversaire de la libération, le musée a refondu les parcours de visite pour moderniser son image et attirer un public jeune. L'objectif était de redonner le goût de l'Histoire aux jeunes générations et de sauvegarder la mémoire d'événements essentiels de l'histoire du 20e siècle. La direction de Paris Musées a alors décidé d'intégrer de nouveaux choix scénographiques et pédagogiques. « Nous étions à la recherche d'un moyen de faire vivre les scènes dans les endroits exacts où elles ont eu lieu, avec une scénarisation et un accompagnement. Nous ne voulions pas proposer aux visiteurs de regarder passivement un écran, mais leur faire revivre les scènes et les faire participer à l'endroit même où les événements se sont déroulés », déclare Scarlett Greco, cheffe du service numérique de Paris Musées.

Pour ce faire, le musée s'est tourné vers les technologies immersives. « La médiation numérique entraine tout naturellement dans ce contexte. D'autant que le parcours s'y prête admirablement, car il s'agit de reconstituer la disposition de locaux souterrains chargés d'histoire et connus de tous », souligne Scarlett Greco. Les équipes scientifiques du musée et le service numérique de Paris Musées ont alors conçu un projet de visite immersive basé sur la réalité mixte.

Fondée sur une base historique solide, avec images d'archives à l'appui, l'expérience imaginée par les équipes du musée propose aux visiteurs une scénarisation des événements. Les équipes Paris Musées ont bâti une offre basée sur l'interactivité souligne Scarlett Greco : « La conception des visites augmentées permettait la participation active des visiteurs. Durant les visites, il leur est proposé de participer à des missions, de saisir des éléments du décor pour contribuer à la Libération de Paris ».

### Les exigences spécifiques d'un musée en souterrain

Cependant, les défis posés par un tel projet nécessitaient une solution aux caractéristiques spécifiques. La disposition des lieux représentait un grand défi : à plus de 20 mètres sous terre et accessible seulement par un escalier qui descend de plusieurs niveaux. En outre, l'exiguïté des couloirs et des pièces, ainsi qu'un taux d'humidité de 100% imposaient également leurs contraintes sur le choix de la technologie utilisée. Enfin, l'absence de réseau Wi-Fi ne permettait pas de connecter les appareils. Les dispositifs utilisés devaient donc être autonomes, aussi bien du point de vue du stockage des données que des capacités de traitement hors ligne. Comme tout établissement accueillant du public, le musée de la Libération est tenu de respecter des règles strictes de sécurité et d'hygiène. La disposition des lieux impose un *numerus clausus* limité à une vingtaine de visiteurs simultanément.

Le dispositif choisi ne devait donc pas constituer une menace pour la sécurité, en limitant le champ de vision par exemple. Par ailleurs, il devait être facile à désinfecter entre deux visites. Enfin, la prise en main rapide faisait partie des prérequis indispensables, d'une part pour respecter un minutage précis des visites, et de l'autre pour éviter de rebuter les visiteurs.

### Une prise en main intuitive

Le choix du casque de réalité mixte HoloLens est apparu comme une évidence. « Nous savions que Microsoft avait développé des solutions de réalité mixte qui étaient opérationnelles même dans les lieux difficiles. Il fallait pouvoir activer les scènes 3D en fonction des endroits où le visiteur posait son regard. Nous avons donc opté pour la solution de Microsoft. Au-delà du fait d'activer les scènes et de répondre parfaitement à notre besoin de retranscrire l'Histoire, HoloLens est très intuitif à prendre en main », explique Scarlett Greco. En effet, HoloLens permettait de répondre au cahier des charges du musée grâce à ses capacités de traitement hors ligne et son autonomie. L'ergonomie et la capacité d'interaction avec les objets 3D de manière intuitive ont également beaucoup compté. Enfin, le large champ de vision permet non seulement l'immersion réaliste du visiteur, mais présente des garanties de sécurité dans un endroit aussi atypique.

En effet, le parcours est conçu pour permettre aux visiteurs de participer aux trois jours qui ont précédés la Libération de Paris dans une version scénarisée selon les événements historiques. Le visiteur incarne un journaliste en reportage conduit dans le poste de commandement. Il va rencontrer les protagonistes et participer à l'action, comme activer le central téléphonique et effectuer des liaisons. Le visiteur devient un véritable acteur : il manipule des objets, prend des notes, des photos...

### Des retours enthousiastes

Pour garantir la précision historique, les concepteurs du projet se sont basés sur des archives filmées au lendemain de la Libération. Il fallait modéliser les lieux en utilisant Azure Spatial Anchors pour ancrer les objets interactifs : les équipements et l'ameublement bien sûr, mais aussi et surtout les personnages qui se sont engagés dans l'organisation de l'insurrection de Paris. « Nous savons ce qui s'est passé en août 1944 dans l'abri de défense passive, pendant la période d'insurrection. Ceci grâce à des archives, notamment une archive vidéo de l'INA qui montrait le colonel Rol-Tanguy, sa femme Cécile et toute son équipe des Forces Françaises de l'Intérieur. Partant de cette archive, nous avons identifié les salles dans lesquelles les événements se sont déroulés », précise Scarlett Greco.

Le musée s'est donc équipé d'un parc de 20 HoloLens, devenant le premier musée pourvu d'appareils de réalité mixte dans ses collections permanentes. Les visites sont organisées par groupes de 10 et sur réservation, tellement la demande est importante. En effet, dès son lancement le projet de visite immersive a fait l'unanimité parmi les visiteurs. « Nous avons mis à la disposition des visiteurs un livre d'or en version papier et numérique. On ne s'attendait pas à des retours aussi unanimes et positifs, s'étonne Scarlett Greco. Nous avons découvert que le parcours comptait de grands fans qui venaient plusieurs fois par an. D'autres n'hésitent pas à faire découvrir l'offre à leurs enfants et à leurs amis. C'est rare d'avoir un dispositif qui fait autant l'unanimité parmi toutes les tranches d'âge », se réjouit Scarlett Greco. Mission accomplie. Realcast, qui a développé cette expérience holographique, a remporté deux prix internationaux pour ce projet : Aurea Award et Satis 360 Grand Prix AR.





*Retour d'expérience vidéo*



**Intervenante :** Nathalie Gauthier  
**Directrice de la Renault Academy**

**A propos de Renault Group :**

Fondé en 1898 et présent dans 134 pays, le constructeur automobile Renault Group assure la conception, la fabrication, la distribution et l'entretien de ses véhicules dans le monde entier. Pour faire face aux défis technologiques à venir et poursuivre sa stratégie de croissance, Renault Group s'appuie sur son développement à l'international et sur la complémentarité de ses cinq marques, Renault, Dacia, Renault Samsung Motors, Alpine et LADA.

**Son besoin :**

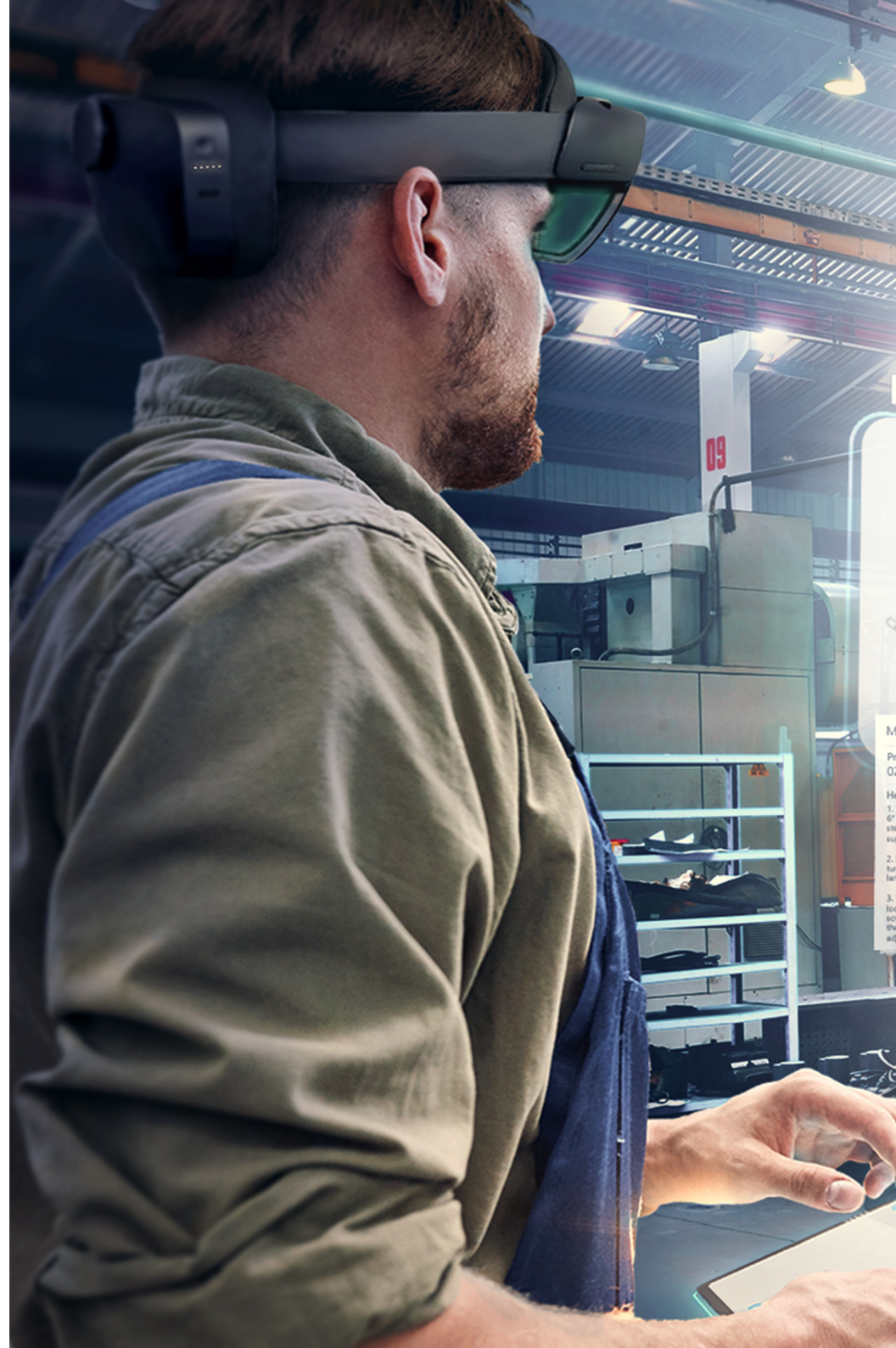
- Dispenser les formations à distance
- Assurer un nombre croissant de types de formations
- Garantir la sécurité des employés

**Solutions utilisées :**

- HoloLens 2
- Dynamics 365 Remote Assist

**Bénéfices :**

- Réduction de la durée d'intervention et des déplacements
- Réduction de coûts de 300 000 euros par an
- Réduction de 80 % des émissions de CO2






« Aujourd'hui, l'agilité fait partie intégrante de l'ADN du groupe Renault. Tout s'accélère, de la R&D à la distribution. Nous devons suivre le rythme de ces changements constants et de ces innovations »

*Nathalie Gauthier*  
*Directrice de la Renault Academy*





Désireux de garantir la satisfaction de ses clients, Renault Group s'appuie sur la Renault Academy pour piloter les formations commerciales et techniques. Les formations dispensées concernent plus de 60 000 salariés des réseaux de distribution de Renault dans 80 pays.

Depuis peu, en raison de l'essor des véhicules électriques, les techniciens ont besoin d'une formation sur les subtilités des nouvelles batteries qui alimentent ces véhicules. Grâce au casque HoloLens 2 et à Dynamics 365 Remote Assist, ces formations peuvent être assurées efficacement à distance, pour un public plus large et en toute sécurité.

Comme l'explique Nathalie Gauthier, Directrice de la Renault Academy : « Aujourd'hui, l'agilité fait partie intégrante de l'ADN du groupe Renault. Tout s'accélère, de la R&D à la distribution. Nous devons suivre le rythme de ces changements constants et de ces innovations. »

L'électrification des véhicules représente un tournant majeur pour le secteur automobile. Il existe aujourd'hui plus de 13 batteries différentes pour les véhicules 100% électriques et les véhicules hybrides. D'où la nécessité de former les techniciens d'entretien sur chacune de ces batteries, dès leur mise sur le marché.

Par ailleurs, le nombre de centres de réparation de batteries s'accroît avec le nombre de véhicules en circulation au niveau mondial. Il en existe désormais 20 dans le monde, et ce chiffre est en augmentation.

## Faire évoluer les formations consacrées aux batteries

La question du meilleur moyen de former efficacement les salariés sur les batteries a donc été soulevée très rapidement, avant même la crise sanitaire mondiale. Julien Leruez, Responsable de la formation technique, explique : « Avant, les techniciens se déplaçaient à la Renault Academy pour recevoir une formation sur les batteries, ou les formateurs se rendaient dans les ateliers pour dispenser ces formations. » Outre des frais de transport et de déplacement importants, cela diminuait la disponibilité des techniciens chargés de réparer les batteries et prolongeait l'attente des clients. Par ailleurs, la réparation d'une batterie doit être réalisée dans un environnement extrêmement sécurisé, avec des équipements de protection individuelle spéciaux (gants, visière, combinaison), et cela complique l'opération.

C'est pourquoi la Renault Academy a cherché comment dispenser à distance ces formations, et s'est tournée vers l'entité Renault Digital, qui accompagne le groupe dans ses innovations numériques et est toujours à l'affût de nouvelles technologies.

En s'appuyant sur une longue collaboration et plusieurs projets menés à bien avec Microsoft, Renault Digital n'a pas tardé à recommander HoloLens 2 et Dynamics 365 Remote Assist, jugés comme la solution idéalement adaptée à la problématique de la Renault Academy.

Outre la performance des applications, le casque HoloLens 2 Industrial Edition est homologué pour les environnements dangereux, ce qui est indispensable pour travailler dans les espaces de réparation de batteries.

Comme l'indique Julien Leruez : « Les tests ont été très vite concluants. La solution a bel et bien transformé la formation des techniciens sur les nouvelles batteries ! ».

Une formation simple et efficace avec HoloLens 2 et Dynamics 365 Remote Assist

Les salariés de Renault Group, qui utilisent déjà Microsoft Office 365, sont familiarisés avec l'environnement Microsoft.

Francis Lardant, réparateur de batteries, explique : « La prise en main de HoloLens 2 et de Dynamics 365 Remote Assist est très facile. Nous sommes dans un environnement qui nous est familier, le casque est extrêmement ergonomique, il ne gêne pas la vision globale de l'espace et nous avons l'impression que le formateur se trouve juste à côté de nous. »

Le formateur voit exactement ce que fait le stagiaire et Julien Leruez reconnaît même que « le formateur a une meilleure vision que s'il se trouvait près du stagiaire sans être à l'endroit optimal. » Cela rend le formateur plus réactif, car s'il constate que le stagiaire commet une erreur, il peut la lui signaler plus rapidement.

Le formateur peut interrompre l'opération d'entretien pour insister sur un point précis, partager des documents présentant des explications complémentaires, ou signaler des éléments particuliers par des flèches ou des cercles. Cette interactivité rend la formation plus vivante et apporte une véritable proximité.

Si elles le souhaitent, d'autres personnes (traducteurs ou autres employés de Renault, par exemple) peuvent se joindre en temps réel à la formation.

Après avoir testé la solution de formation pour la première fois en conditions réelles, Francis Lardant est enchanté et reconnaît que « l'interaction offerte par HoloLens 2 et Dynamics 365 nous permet d'être aussi efficaces que si nous nous trouvions dans un centre de formation, et peut-être même davantage, car nous sommes dans l'atelier où nous avons tous nos repères ».

## **Un nouveau modèle économique et environnemental**

La possibilité d'accompagner pas à pas les techniciens en temps réel pendant leur formation apporte aux équipes la vitesse et l'agilité que recherche la firme au losange. Elle contribue également à la satisfaction des clients, les techniciens étant formés dans l'atelier local chargé de l'entretien de leurs batteries. L'avantage est double : la durée d'intervention est réduite, ce qui est bénéfique à la fois pour les clients et pour les techniciens qui gagnent en compétences !

HoloLens 2 et Dynamics 365 Remote Assist évitent aux techniciens d'avoir à se rendre à des formations en présentiel, ce qui génère des économies substantielles, estimées par Nathalie Gauthier à plus de 300 000 euros par an. Sans compter une réduction de 80 % des émissions de CO2 engendrées par les déplacements, ce qui améliore l'empreinte carbone globale de Renault.

## **De formidables perspectives**

La Renault Academy ne compte pas s'arrêter aux formations consacrées aux batteries : de nouvelles idées d'utilisation émergent, notamment pour la réalisation d'audits ou même pour des formations directes dans les réseaux de distribution.





# COMMENT RÉUSSIR LE DÉPLOIEMENT D'UN PROJET DE RÉALITÉ MIXTE, VU PAR LES PROFESSIONNELS DU MARCHÉ FRANÇAIS

Fusion des mondes physiques et numériques grâce à la technologie, la réalité mixte rend possible l'interaction entre l'homme, l'ordinateur et l'environnement. Elle crée un continuum entre l'espace virtuel et l'espace physique qui permet de nombreuses applications. La pandémie a donné une nouvelle impulsion à la réalité augmentée comme solution pour les utilisateurs qui ne peuvent pas se réunir en présentiel ou se déplacer. Durant la dernière décennie, la technologie a démontré sa pertinence dans bien des cas d'usage comme la conception, l'assistance à distance ou la formation.

Pour Paul Lopicard, président et fondateur de Conseil 3D, « toute entreprise doit tester ce type de technologie dans les années à venir, pour rester compétitive face à la concurrence, sortir des produits et optimiser ses processus. Les entreprises doivent se faire la main aujourd'hui en réalisant un POC pour expérimenter le potentiel. Souvent, nous remarquons que les entreprises n'en restent pas là : elles y voient de l'intérêt et ont souvent envie d'aller plus loin ».

## Un écosystème de partenaires spécialisés...

L'intérêt de plus en plus grand suscité par la réalité mixte a conduit à l'émergence d'un écosystème de partenaires spécialisés selon les secteurs d'activité. Pour fédérer les fournisseurs de solutions, les intégrateurs de systèmes et les agences digitales, Microsoft a ainsi créé le label MRPP (Mixed Reality Partners Program). Il rassemble les partenaires qui conçoivent, déploient et exploitent des solutions de réalité mixte basées sur Azure.

MRPP est un programme ouvert seulement aux membres actifs du Microsoft Partner Network (MPN). Il propose deux niveaux (Silver et Gold) et rassemble un écosystème de partenaires certifiés. Ceux-ci forment une communauté d'experts qui apporte un niveau de compétence garanti via des évaluations techniques obligatoires. Grâce à l'expertise des solutions de réalité mixte basées sur Azure qu'ils ont développée, les partenaires MRPP accompagnent les clients dans le développement et le déploiement d'applications de réalité mixte. Ils permettent aux entreprises de bénéficier de la technologie en proposant un accompagnement de bout en bout, allant du conseil et de la conception jusqu'au transfert de compétences après le déploiement. Les membres de l'écosystème MRPP couvrent divers secteurs et besoins grâce à un autre écosystème, celui des applications, des outils logiciels, des API et des technologies 3D mises à leur disposition par Microsoft.





← Inventory Check  
0253



Stockroom Shelf 3B  
03/18/2021 12:25 PM

Assets

 Hawkins Floor Lamp  
1/24/2021

 Credenza Set  
2/5/2021

Asset 1



## ... et un catalogue applicatif et d'outils complet

Les outils et applications de réalité mixte disponibles dans Azure permettent de travailler sur des données, de visualiser des informations et de collaborer à partir de plusieurs endroits distants. Ils font partie de la boîte à outils de réalité mixte des développeurs et des partenaires. Les développeurs peuvent exploiter des outils comme MR Toolkit pour Unity, une plateforme d'outils open source de développement logiciel multiplateforme. Azure regroupe une bibliothèque d'outils dédiés à la réalité mixte et répondant à différents besoins pour la conception, le déploiement et la gestion des services et des applications via le cloud.

Azure Remote Rendering est un service qui effectue le rendu de contenu 3D interactif de haute qualité dans le cloud et le diffuse en temps réel sur les HoloLens 2. Le moteur graphique de Remote Rendering, hébergé dans le cloud, accomplit le rendu des images, les encode sous forme de flux vidéo et les diffuse en streaming. Il permet d'afficher des objets 3D avec un rendu holographique de qualité supérieure (réalisme, précision, finesse...). Dans les scénarios où la finesse des objets affichés est importante, la visualisation 3D avec Remote Rendering donne vie à ces détails.

Azure Spatial Anchors permet aux développeurs de travailler sur des solutions de réalité mixte avec une contextualisation spatiale. Il dispense les utilisateurs de créer manuellement des ancrages numériques persistants. Spatial Anchors se compose d'un service géré et de kits SDK clients multiplateforme (iOS et Android). Ces services autorisent l'intégration de la reconnaissance spatiale dans les projets pour les applications de formation 3D, de maintenance prédictive de l'équipement et de la conception. Grâce à l'intégration avec des technologies cognitives, HoloLens peut exploiter l'IA dans certains cas d'usage : par exemple, Speech permet, l'intégration de fonctions de traitement vocal ; Vision permet d'identifier et d'analyser le contenu des images, des vidéos et de l'encre numérique.

## Réussir le déploiement d'une solution de réalité mixte

Comme tout projet disruptif, le déploiement d'un cas d'usage de réalité mixte est une transformation qui touche à la manière de travailler et aux processus de l'entreprise. Il demande une vision claire des problématiques à résoudre, des objectifs poursuivis et des enjeux de réorganisation des équipes et des processus. Nombre d'entreprises en avance de phase sont passées du stade de l'exploration en vue d'identifier les usages potentiels au stade du déploiement effectif de solutions sur le terrain. Les cas d'usage dans les domaines de l'industrie, de l'éducation, de la santé et de la culture se multiplient à mesure que la technologie évolue. Cependant, déployer une solution de réalité mixte nécessite la prise en compte de plusieurs facteurs humains, technologiques et méthodologiques.

Pour cette partie « déploiement pratique », nous nous sommes appuyés sur l'expertise et la pratique des partenaires membres du MRPP de Microsoft, afin de capitaliser sur leur expérience de terrain. Nous avons recueilli leurs conseils sur les meilleures pratiques et les écueils à éviter dès la phase d'idéation et de conception. Une phase critique qui conditionne la réussite des autres étapes comme le prototypage et la mise en production ou l'industrialisation.

### Faire dialoguer tous les participants dès l'étape de conception

D'après Antoine Bezborodko, Producteur exécutif chez HoloForge, « la recommandation la plus importante est de bien se concentrer sur la conception. Il faut faire travailler les designers avant les développeurs, car on sous-estime souvent l'importance de l'étape du développement d'un projet. Cette étape doit permettre de faire dialoguer tous les participants au développement de la solution et de prévoir l'architecture finale. Il arrive parfois que l'entreprise développe une solution et qu'elle veuille ensuite en étendre l'usage. Dans ce cas, si le développeur n'a pas prévu de multi-utilisateurs, il devra redévelopper l'application, avec tous les délais et les coûts induits ».

Nous avons également abordé la question de la gestion du changement et de la formation des utilisateurs. Le déploiement d'un projet aussi innovant et disruptif que la réalité mixte, nécessite la participation, non seulement des utilisateurs, mais de toutes les personnes en interne, qui sont parties prenantes dans le projet. Comme l'exprime Alexandre Embry, Chief Technology & Innovation Officer et Head of immersive technologies chez Capgemini : « Il faut embarquer très rapidement les utilisateurs clés pour avoir leur retour et s'adapter. Il faut aussi aller sur le terrain voir comment ils travaillent, pour leur proposer la bonne solution et la bonne ergonomie ».

### Évaluez ce que la réalité mixte vous apporte

La réalité mixte fait partie des processus innovants, et peut devenir un formidable accélérateur de transformation numérique. Cependant, les scénarios de déploiement obéissent aux mêmes impératifs que les projets de transformation numérique. Ainsi, avant de se lancer, les partenaires conseillent tous de se faire une bonne idée de ce que la technologie peut réaliser et d'identifier les cas d'usage qui apportent une plus-value.

Le retour sur investissement n'est pas toujours manifeste pour certains cas d'usage, mais il y a un ROI évident selon Fabrice Barbin, fondateur et CEO de Synergiz « le gain opérationnel est directement visible. En portant simplement le HoloLens, l'utilisateur peut voir immédiatement le gain que ça peut lui apporter. Il n'y a pas réellement d'enjeux pour convaincre ».

Pour Maxence Boucas, fondateur Spectral TMS, il vaut mieux commencer petit pour évaluer les retours sans prendre de risques inutiles. « Sur la partie idéation, il faut se concentrer sur des cas d'usage avec des gains court-termistes afin de pouvoir faire du "test fast, learn fast". C'est-à-dire ne pas aller sur de grands projets de plusieurs années, mais d'aller vérifier, sur un mode opératoire ou sur une partie de la ligne de production, la pertinence

de la réalité augmentée, et calculer avec des données les gains directs. L'identification de cas d'usage pertinents qui génèrent un retour sur investissement rapide est un facteur clé de succès. Il est fondamental pour tout projet d'intégration de réalité augmentée dans l'industrie ».

### Concentrez-vous sur le ROI plutôt que sur le coût

L'utilisation des technologies immersives permet de réaliser des économies et de dégager des avantages commerciaux qui doivent être évalués dès la phase de conception. Les équipes doivent constituer leurs dossiers autour d'un retour sur investissement quantitatif, plutôt que de se concentrer uniquement sur les coûts. Il est nécessaire de bien cibler les cas d'usage et très rapidement se projeter sur la valeur business qui peut en dériver. Les équipes doivent caractériser cette valeur assez rapidement pour rendre la solution pérenne. Ça peut être basé sur un certain nombre de métriques et d'estimations, comme de définir des indicateurs KPI qu'il sera possible de vérifier durant la phase de pilote opérationnel. Ainsi, il devient possible de définir un business case dès la phase d'idéation, non seulement sur les aspects techniques et opérationnels, mais aussi s'assurer que le projet est bien en ligne avec le business plan. Selon le cas d'usage et le métier, des économies importantes sur les coûts de formation, une mise sur le marché plus rapide des nouveaux produits ou une meilleure productivité de la main-d'œuvre sont autant d'éléments dont le retour sur investissement est mesurable. De même, la possibilité de générer de nouvelles sources de revenus constitue un argument de poids pour investir dans la réalité mixte.



## La maîtrise de la donnée est un prérequis

Comme toute solution informatique connectée, les applications de réalité mixte utilisent des données stockées dans le cloud et peuvent également en générer. L'un des écueils le plus souvent rencontrés par les intégrateurs est relatif aux données et à leur exploitation par les solutions de réalité mixte. Dans les faits, deux types de clients se différencient par leur maîtrise ou non de la chaîne de traitement et de conservation de la donnée. Comme l'explique Fabrice Malaingre, responsable des solutions 3D/XR chez Theoris : « il faut que le client soit mature en matière de données disponibles. Nous constatons que certains marchés, comme l'aéronautique, sont en avance sur ce sujet, car ils emmagasinent de la donnée 3D depuis très longtemps. Ils savent l'exploiter sur toute la chaîne, de la conception jusqu'à la maintenance ».

Toutefois, la maturité en termes de traitement, de conservation et de sécurisation de la donnée peut ne pas suffire dans certains cas très spécifiques. « les clients veulent de la 3D, mais ne savent pas toujours faire le lien entre leurs données et leurs processus. Le client a-t-il des données sémantiques attachées à ses données pour pouvoir les exploiter correctement ? Sait-il faire le lien entre ses données 3D et ses processus ? », questionne Fabrice Malaingre. Il existe une autre catégorie de clients : ceux qui ne sont pas connectés à Internet pour des raisons majoritairement de confidentialité et de sécurité des données. C'est le cas notamment des entités soumises à des règles de confidentialité strictes comme la défense et l'aéronautique.

Enfin, certains cas d'usage peuvent être déployés sans prérequis en termes d'exploitation de la donnée. À ce titre, l'assistance à distance avec Dynamics 365 Remote Assist ne nécessite pas de condition préalable. La solution peut être déployée directement dans bien des cas d'usage.

## Conduite du changement : l'humain d'abord

La conduite du changement n'est pas à proprement parler une étape du processus de déploiement d'une solution de réalité mixte, c'est le fil rouge, l'action qui se poursuit tout au long des différentes étapes jusqu'au transfert de compétences. Nos spécialistes sont unanimes pour dire que c'est en enrôlant les utilisateurs que l'on assure le succès d'un projet.

Comme l'explique Fabrice Barbin, fondateur et CEO de Synergiz : « Déployer un outil de réalité mixte dans l'entreprise, ce n'est pas seulement un projet technologique, c'est aussi un projet de transformation des pratiques dans l'organisation et, forcément, ça touche aux processus. Nous sommes donc sur des enjeux de conduite du changement, puisqu'on change la façon avec laquelle les personnes travaillent. C'est une dualité à intégrer dans les projets ».

Selon Marc Bringuier, Market director Augmented Reality sales for Western Europe chez PTC, l'humain est effectivement au cœur de ce changement : « Le contact humain reste cependant un élément crucial à maintenir pour garantir la performance de l'entreprise. D'ailleurs, la tendance actuelle le prouve à travers le fort degré d'humanisation appliqué à la réalité augmentée. L'utilisation répandue des avatars et des guides virtuels confirme l'importance de l'humain. »

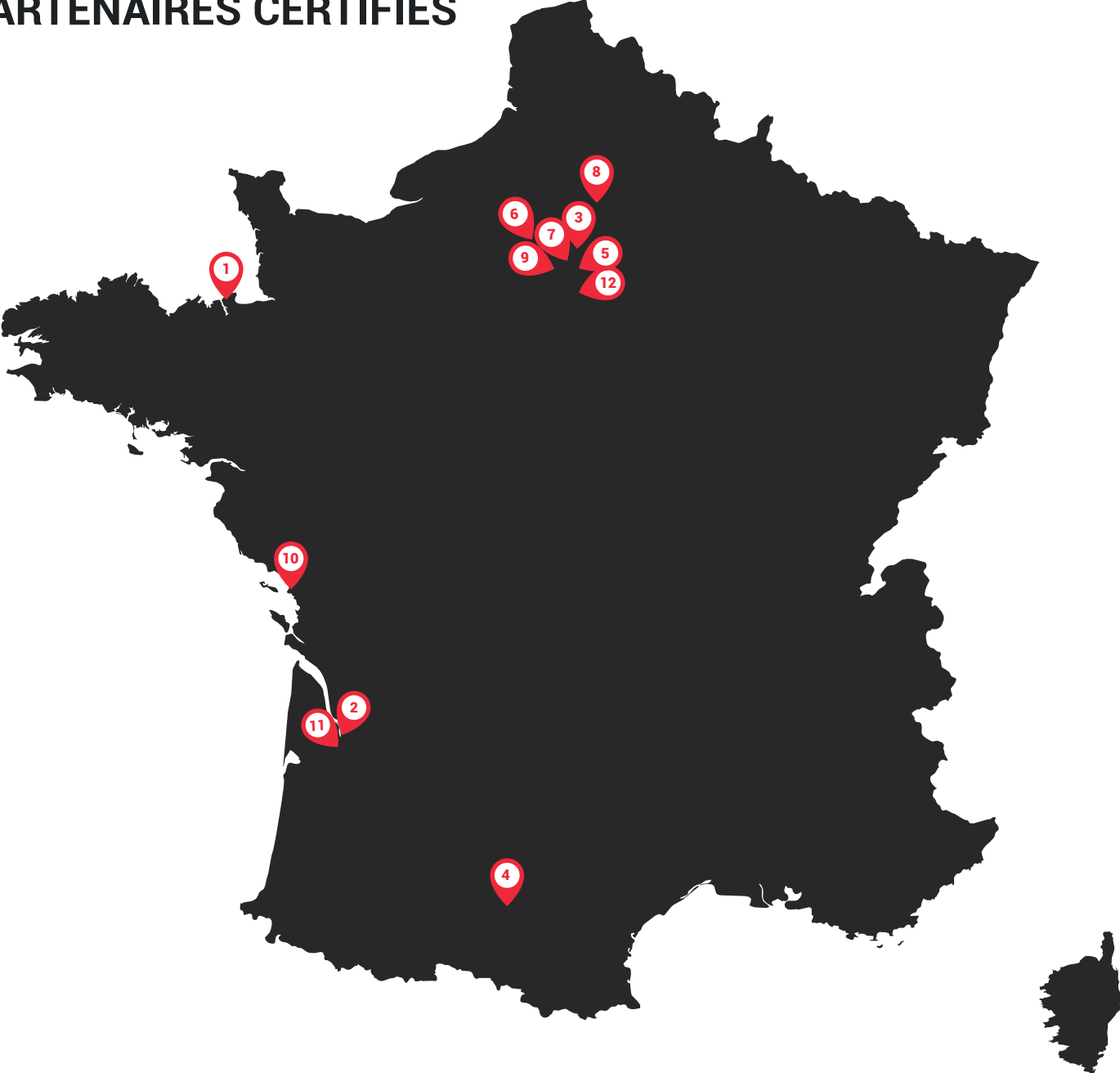
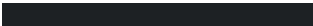
Pour John Mathieu, directeur exécutif chez Taqtile, il faut d'abord définir les besoins pour identifier les personnes à impliquer dans la réalisation du projet : « Les technologies spatiales ont de nombreuses possibilités d'application, dit-il. Les entreprises doivent commencer par le problème. Quel est votre problème de panne moteur ? Dans un avion monomoteur, si celui-ci tombe en panne, l'avion est en difficulté. En identifiant le problème dès le départ, les entreprises ont la possibilité de faire appel à tous les acteurs internes concernés pour proposer une solution. À la suite de ça, vous avez la possibilité de répondre aux préoccupations de chacun ».



En somme, un projet de réalité mixte est par définition un projet pluridisciplinaire. Il faut donc mobiliser les profils qui s'occuperont de plusieurs aspects : formation, accompagnement, conduite du changement, vision métier. Seulement, impliquer les utilisateurs dès le début n'est pas suffisant, il faut également trouver des relais internes à l'entreprise pour porter le projet auprès de leurs collègues.



# LISTE DE NOS PARTENAIRES CERTIFIÉS



1

**Synergiz | 35400 Saint-Malo**

<https://synergiz.com/>  
<https://synergiz.com/contactez-nous>  
[contact@synergiz.com](mailto:contact@synergiz.com)  
+33 2 99 19 87 54

2

**HoloForge | 33800 Bordeaux**

<https://www.holoforge.io>  
<https://www.holoforge.io/contactez-equipe-holoforge/>  
[bgambet@asobostudio.com](mailto:bgambet@asobostudio.com)  
+33 6 69 96 35 96 (Boris Gambet) ou +33 5 56 01 04 98 (Standard)

3

**Theoris | 75010 Paris**

[www.theoris.fr](http://www.theoris.fr)  
[3DSolutions@theoris.fr](mailto:3DSolutions@theoris.fr)  
+33 1 53 25 02 32

4

**Capgemini | 31300 Toulouse**

<https://www.capgemini.com/>  
<https://www.capgemini.com/contact-capgemini/>  
[alexandre.embry@capgemini.com](mailto:alexandre.embry@capgemini.com) /  
+33 7 86 42 40 45

5

**Spectral TMS | 75010 Paris**

<https://www.spectraltms.com/fr/>  
[contact@spectraltms.com](mailto:contact@spectraltms.com)  
+33 1 84 60 81 69

6

**Taqtile | 78100 Saint-Germain-en-Laye**

<https://taqtile.com>  
[john.mathieu@taqtile.com](mailto:john.mathieu@taqtile.com)  
+33 6 72 10 20 29

7

**Conseil 3D | 75009 Paris**

[www.conseil3d.com](http://www.conseil3d.com)  
[contact@conseil3d.com](mailto:contact@conseil3d.com)  
+33 1 42 41 80 26

8

**Innoteo | 60200 Compiègne**

<https://innoteo.fr/>  
[rosseeuw@innoteo.fr](mailto:rosseeuw@innoteo.fr)  
+33 6 51 82 80 80

9

**PTC | 78140 Vélizy-Villacoublay**

[www.ptc.com/fr](http://www.ptc.com/fr)  
<https://www.ptc.com/fr/technologies/augmented-reality/contact-us>  
+33 1 40 83 32 10

10

**Abys Medical | 17000 La Rochelle**

[www.abys-medical.com](http://www.abys-medical.com)  
[contact@abys-medical.com](mailto:contact@abys-medical.com)

11

**Immersion | 33100 Bordeaux**

[www.immersion.fr](http://www.immersion.fr)  
[hololens@immersion.fr](mailto:hololens@immersion.fr)  
+33 5 57 54 17 00

12

**RealCast | 94200 Ivry-sur-Seine**

[www.realcast.io](http://www.realcast.io)  
[contact@realcast.io](mailto:contact@realcast.io)



**Si vous souhaitez rejoindre cet écosystème de partenaires français, contactez-nous**



# HoloLens 2