



OUEST  
**VALORISATION**  
Ressources d'innovation

## RÉALITÉ VIRTUELLE & RÉALITÉ AUGMENTÉE

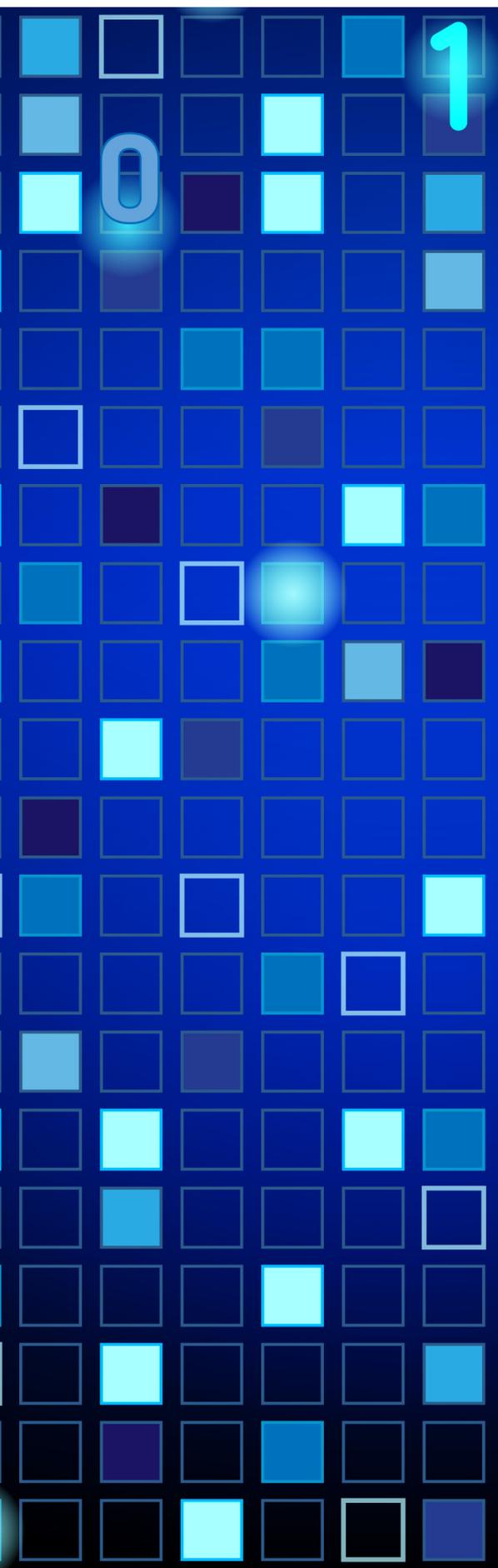
IMMERSION DANS UN MARCHÉ  
EN PLEIN BOOM !

Mars 2018

Dossier réalisé en  
partenariat avec

**In Extenso**  
Innovation Croissance





**S**elon vous, quel est le point commun entre la personnalisation d'une cuisine chez IKEA, une formation aux dangers de la route pour les employés d'UPS, un test consommateur pour l'achat d'une tente Quechua vendue chez Decathlon, la conception d'une voiture chez PSA, l'essayage de vêtements chez Nike, ou encore des simulations d'opérations chirurgicales ?

Toutes ces expériences sont désormais digitales et enrichies par la réalité virtuelle (RV) ou la réalité augmentée (RA).

### Réalité virtuelle, réalité augmentée font désormais partie intégrante des stratégies d'entreprises

Initialement cantonnées à l'univers du gaming et du divertissement, ces deux technologies font désormais partie intégrante des stratégies digitales des entreprises, qu'elles soient issues du retail, de l'automobile, du tourisme, du transport ou même de la santé.

Ce n'est pas un hasard si les GAFAM (Google, Apple, Facebook, Amazon et Microsoft) investissent des milliards dans ce domaine dans lequel de nombreuses start-ups se lancent chaque année. L'innovation technologique joue un rôle primordial dans cette industrie de pointe.

### 1,8 milliard de dollars ont été investis pour la réalité virtuelle et augmentée en 2016

D'après Greenlight Insights via RoadtoVR<sup>01</sup>, 1,8 milliard de dollars ont été investis pour la réalité virtuelle et augmentée en 2016 soit 30% de plus qu'en 2015. Nous assistons ainsi depuis quelques années à une multiplication du nombre d'acteurs et à une diversification de leurs offres et produits, ce qui permet d'adresser un nombre croissant d'applications marché.

Le monde académique n'échappe pas non plus à l'engouement que suscite ces technologies et occupe une place prépondérante dans le développement de projets novateurs.

### À Rennes, l'une des plus grandes salles de réalité virtuelle au monde : Immersia

En 2012, la plate-forme Immersia a vu le jour à Rennes, fruit de la collaboration entre le centre de recherche INRIA et le laboratoire IRISA, offrant une des plus grandes salles de réalité virtuelle au monde.

En connexion avec les besoins du marché, la SATT Ouest Valorisation sélectionne et accompagne de nombreux projets ambitieux qui participeront au développement de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée de demain. C'est donc avec un très grand plaisir que nous vous présentons ce dossier thématique, une lecture qui vous permettra de cerner les enjeux de ce secteur révolutionnaire.

Très bonne lecture.

**Bruno Westeel**  
Responsable marketing & communication  
SATT Ouest Valorisation

<sup>01</sup> [www.roadtovr.com/2016s-record-breaking-vr-ar-venture-funding-totals-1-8-billion/](http://www.roadtovr.com/2016s-record-breaking-vr-ar-venture-funding-totals-1-8-billion/)

Les rédacteurs :



**Nathalie Gréal**  
Chargée de marketing  
SATT Ouest Valorisation



**Arnaud Trochet**  
Ingénieur cartographie/veille  
SATT Ouest Valorisation



**David Afriat**  
Associé

In Extenso Innovation Croissance  
david.afriat@inextenso-innovation.fr  
Tél : +33 (0)6 50 21 19 25



**Nicolas Louée**  
Consultant confirmé  
In Extenso Innovation Croissance  
nicolas.louee@inextenso-innovation.fr  
Tél : +33 (0)6 58 46 71 47

## SOMMAIRE

**#1**

Réalité virtuelle (RV)  
Réalité augmentée (RA)  
*les termes à connaître*  
**Page 4**

**#2**

4 questions à  
Bruno Arnaldi  
**Page 6**

**#3**

Le panorama du marché  
*en collaboration avec le cabinet  
In Extenso Innovation Croissance*  
**Page 7**

**#4**

Les acteurs via le prisme des brevets  
**Page 14**

**#5**

Les offres de technologies de la  
SATT Ouest Valorisation  
**Page 16**

**#6**

Les plates-formes accompagnées  
par la SATT Ouest Valorisation  
**Page 20**

**#7**

Pour plus d'infos : la SATT Ouest Valorisation,  
véritable pont entre le public et le privé  
**Page 22**

# LEXIQUE RV/RA

## LES TERMES À CONNAÎTRE

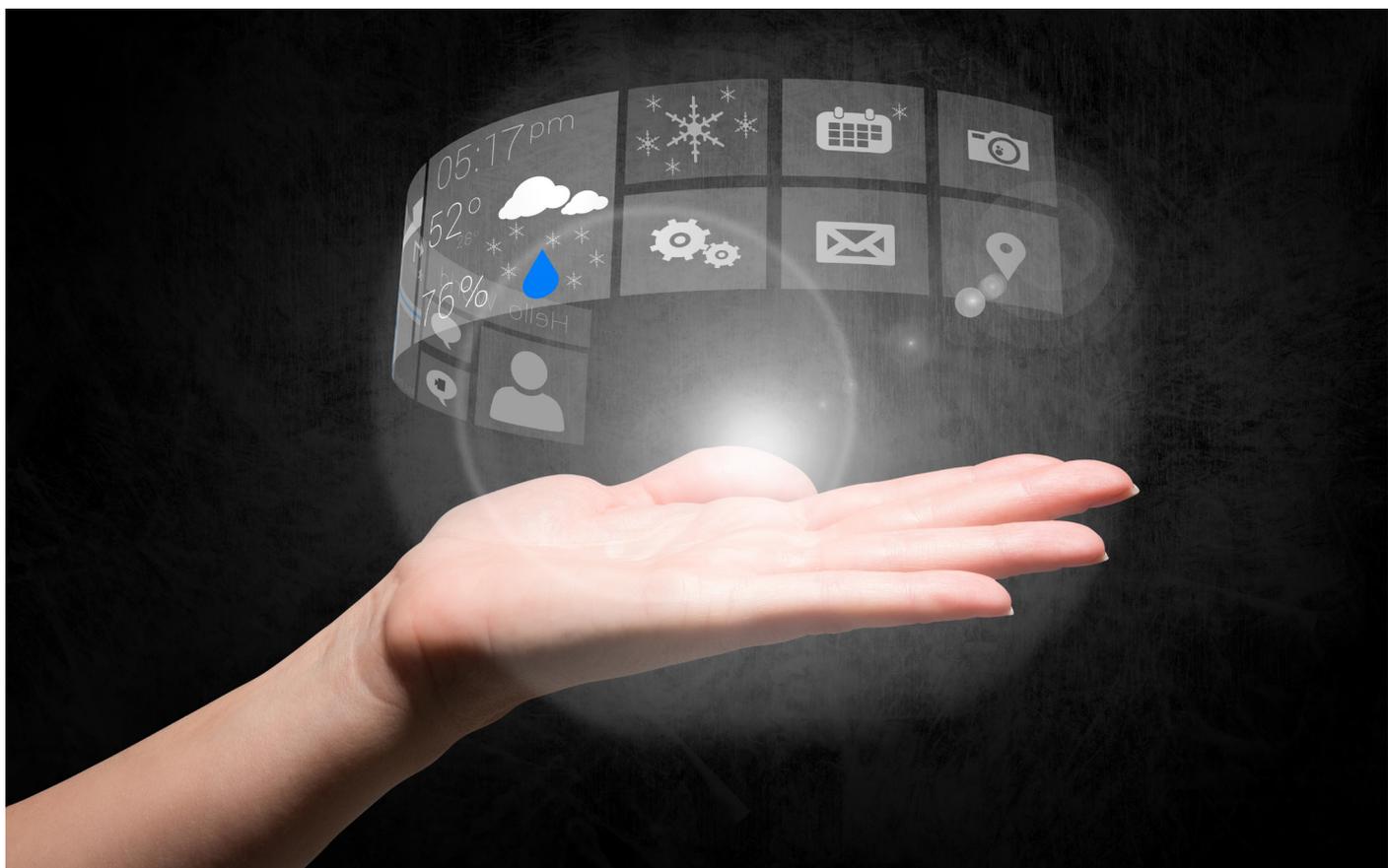
La Réalité Virtuelle (RV) et la Réalité Augmentée (RA) sont des réalités altérées, artificielles, toutes les deux créées par les technologies. Bien que leur adoption par le grand public soit récente, leur apparition est plus ancienne. La réalité virtuelle est apparue dans les années 60, la réalité augmentée dans les années 80 et depuis la fin des années 90 la notion de réalité mixte a vu le jour.

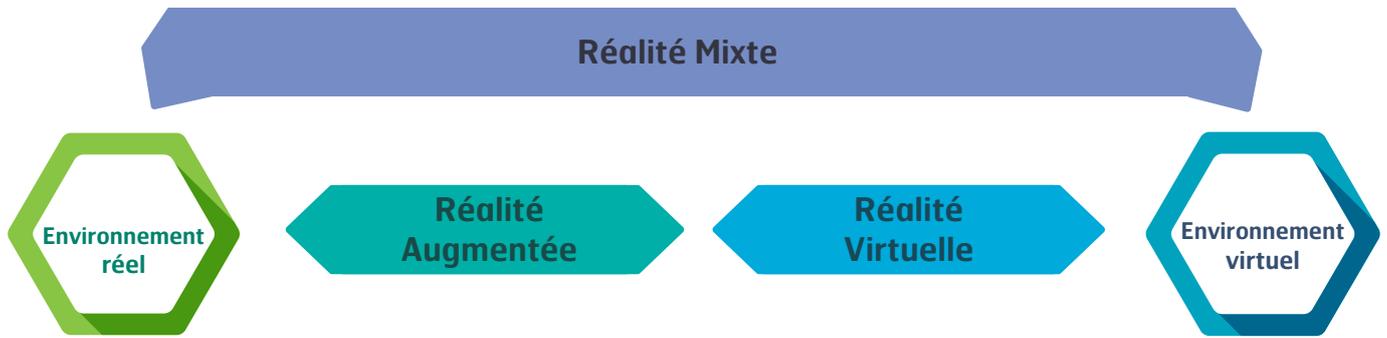
**La réalité virtuelle (RV)** immerge l'utilisateur dans un environnement imaginaire modélisé en 3D dans lequel il peut se déplacer et interagir. Pour vivre cette expérience, un casque de réalité virtuelle ou des lunettes sont nécessaires puisqu'il s'agit d'une véritable immersion dans un monde virtuel.

**La réalité augmentée (RA)** s'appuie sur le monde réel et ajoute des informations (en 2D ou 3D) avec lesquelles l'utilisateur va pouvoir interagir. Grâce à un smartphone, une tablette ou encore une paire de lunettes, des informations comme des nombres, des images ou des textes, vont parvenir à l'individu en se superposant au monde réel.

**La réalité mixte** combine les deux technologies afin de créer un nouvel environnement, de simuler des interactions avec les objets physiques du monde réel et numériques du monde virtuel. Cette réalité ajoute des objets de synthèse dans l'environnement réel sous la forme d'hologramme avec lesquels l'utilisateur peut interagir.

**Le CAVE™** (Cave Automatic Virtual Environment ou Cube immersif) est un système d'immersion qui consiste à projeter un environnement virtuel en 3D sur toutes les parois d'une pièce, aussi appelée « cube ». Afin de rendre l'expérience la plus réaliste possible, des haut-parleurs installés dans les angles offrent également un son 3D. L'acteur est équipé de capteurs et de lunettes lui permettant d'interagir avec les objets et l'environnement.





### Une opportunité pour de nombreux domaines d'application

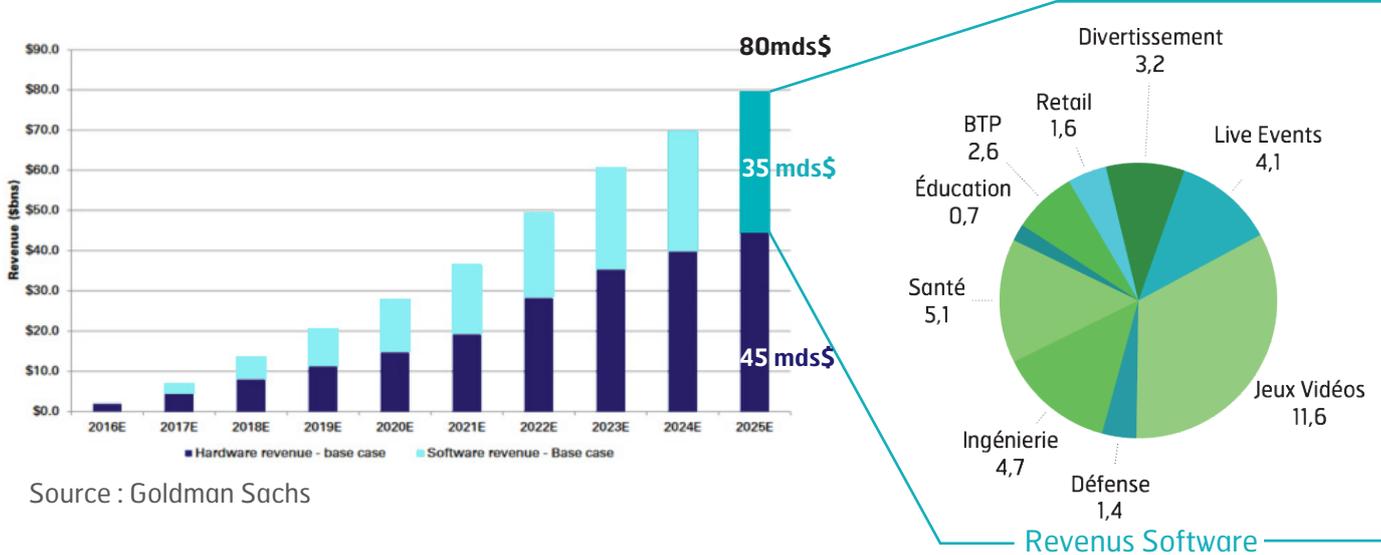
Conception et développement de produits  
Bancs d'essais  
Personnalisation et expérience utilisateur  
Apprentissage expérientiel et sécurité

Simulation de vol  
Simulation de champ de bataille  
Boot Camp virtuel

Recherche et Développement  
Protocoles de formation  
Assurance qualité et gestion des risques  
Analyse des workflows

Formation médicale  
Médecine préventive  
Consultations à distance

### Un marché estimé à 80 milliards de dollars en 2025



Amélioration des technologies + Baisse des coûts + Développements d'applications = Démocratisation & adoption

### Les challenges

Modélisation des systèmes

Ergonomie et continuité numérique

Nouveau savoir-faire et évaluation du ROI

# 4 QUESTIONS À ...

BRUNO ARNALDI

PROFESSEUR INSA RENNES

DIRECTEUR ADJOINT DE L'UMR IRISA

## **Bruno Arnaldi, présentez-nous les concepts de RA/RV/RM.**

Le principe de la **réalité virtuelle** est de placer un utilisateur en interaction sensori-motrice en temps réel avec un environnement purement virtuel. La RV permet de reproduire virtuellement une activité professionnelle, par exemple dans le but de former, décider, concevoir, communiquer, comprendre, analyser, ... La **réalité augmentée** mélange des informations réelles avec des informations virtuelles dans le but d'augmenter les performances de l'utilisateur dans une tâche donnée. La **réalité mixte** est le contexte général dans lequel nous retrouvons les différents niveaux d'intégration du réel et du virtuel (réalité virtuelle, réalité augmentée, virtualité augmentée, ...), c'est la fusion du monde réel et d'un monde virtuel où les objets réels et virtuels coexistent et peuvent interagir entre eux.



## **Quelles technologies sont utilisées dans ces domaines ?**

Pour être capable de mettre en œuvre des simulations dans le monde virtuel ou réel, il faut un certain nombre de technologies qui sont à la fois dans le domaine matériel et dans le domaine logiciel, les deux étant extrêmement importants car les limites du matériel peuvent être dépassées par l'association d'un logiciel adapté. On peut raisonnablement penser que l'on tend vers une démocratisation de ces technologies qui se diffusent dans le monde industriel et grand public. En effet, l'adoption de lunettes, casques ou salles immersives est croissante. Dans les salles immersives telle que la plate-forme Immersia, la qualité est obtenue par un nombre très important de pixels projetés, en stéréoscopie, dont la perspective dépend du point de vue de l'utilisateur.

## **Dans quels secteurs peut-on retrouver ces technologies ?**

Les secteurs d'activité qui utilisent ces technologies sont majoritairement manufacturiers et en particulier les **domaines du transport, de l'automobile, de l'aéronautique, ainsi que le domaine de l'énergie. Le secteur médical** se développe également de manière très importante. Certains secteurs sont déjà très largement équipés, ils sont donc dès à présent en mesure d'exploiter et de profiter de ces technologies. En revanche, même les utilisateurs avertis peuvent encore progresser dans l'usage de la RV et de la RA, en particulier en utilisant ces technologies de manière non standard. Un exemple est le travail collaboratif asymétrique, c'est-à-dire travailler à plusieurs, avec des asymétries d'équipement et/ou de rôle ou en utilisant des technologies logicielles avancées (modèles de haut niveau, langages dédiés, algorithmes innovants, ...).

## **En quoi vos recherches contribuent-elles à démocratiser ces technologies ?**

Nos travaux de recherche ont des impacts variés : proposer, étudier et valider **la qualité de métaphores d'interaction** mais également proposer et valider de **nouveaux modèles et outils logiciels**, ce qui permet une meilleure expérience et une plus grande qualité d'immersion aux utilisateurs et **facilite la création d'applications** pour les concepteurs et les développeurs.

**Pour aller plus loin : Virtual Reality and Augmented Reality, Mythes and Realities, par Bruno Arnaldi, Pascal Guitton et Guillaume Moreau, Edition Wiley-ISTE, Mars 2018**

# RÉALITÉ VIRTUELLE ET RÉALITÉ AUGMENTÉE, UNE FORMIDABLE OPPORTUNITÉ BUSINESS

**In Extenso**  
Innovation Croissance

2016 a pu être considérée comme l'année de l'avènement de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée, notamment grand public, grâce à la commercialisation des casques Oculus Rift, HTC Vive et Playstation VR, ou le lancement de Pokémon GO, qui ont permis de démocratiser ces concepts.

2017 était davantage considérée comme une année d'approfondissement où le contenu s'est étoffé et a gagné en qualité au fil des mois.

Dans cette même dynamique, de nombreux experts estiment que «2018 sera l'année de maturité de la réalité virtuelle et de sa véritable démocratisation et qu'en 2020, la réalité virtuelle sera partie prenante

## Principales tendances dans le domaine des technologies immersives

### Réalité virtuelle et réalité augmentée : un marché en plein expansion

Le marché mondial de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée représente près de 3,5 milliards d'euros en 2016 selon le rapport Goldman Sachs «Virtual and Augmented Reality<sup>02</sup>». Celui-ci devrait largement se développer puisqu'une croissance annuelle à deux chiffres est attendue pour atteindre plus de 68 milliards d'euros en 2025. Il est important de distinguer deux grands types de développements pour le marché de la réalité virtuelle et augmentée :

## Goldman Sachs estime que 75% des applications et contenus immersifs seront développés pour la réalité virtuelle contre 25% pour la réalité augmentée d'ici 2025

de notre quotidien<sup>01</sup>». Si la technologie se révèle peu à peu au grand public, elle est connue depuis de nombreuses années sur les applications B2B et voit de nouveaux modèles économiques se mettre en place dans des segments comme le e-commerce, le tourisme, l'industrie manufacturière ou encore la publicité.

En parallèle des développements technologiques et de la démocratisation des différentes solutions, les usages et les manières d'appréhender ces technologies évoluent très vite et ouvrent un nouvel horizon d'application.

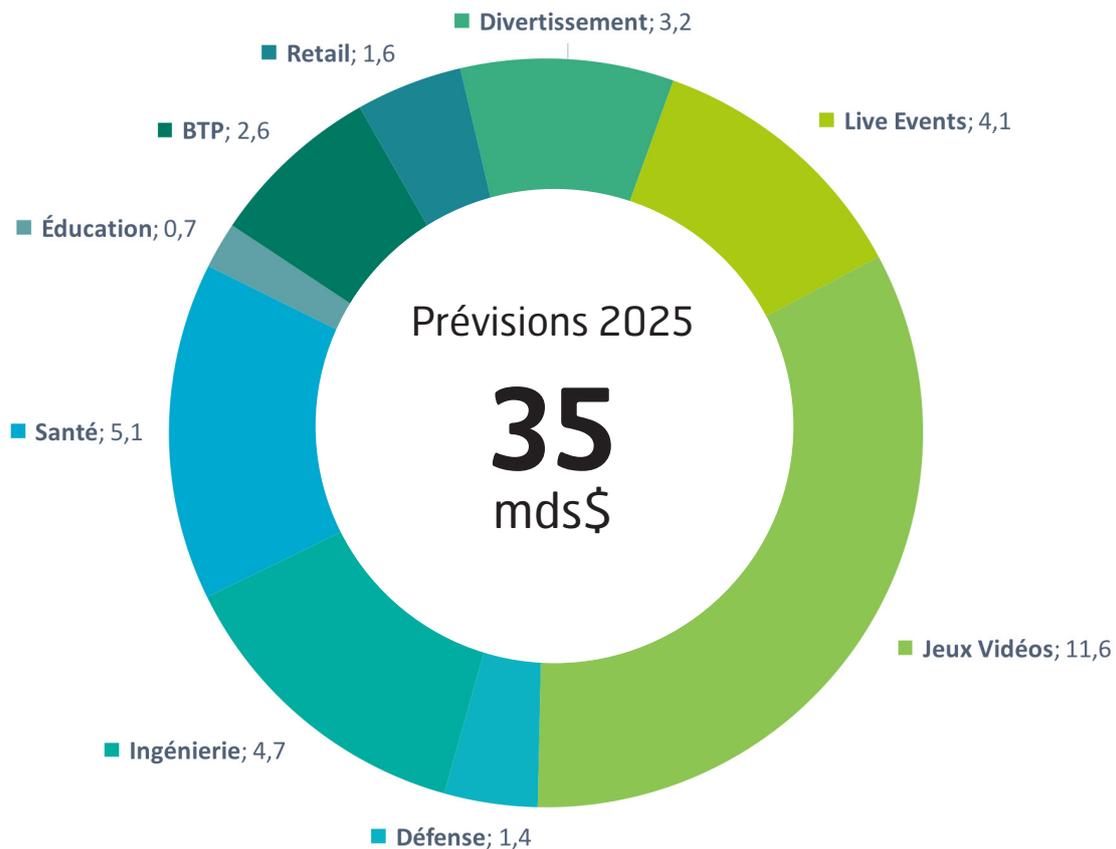
- La partie Software : ce sont les logiciels qui permettront de développer la technologie et des contenus interactifs.

- La partie Hardware : ce sont les outils (casques, lunettes, CAVE<sup>TM</sup>) qui permettront de visualiser le contenu.

Si la partie Hardware représente aujourd'hui le gros du marché, le segment des applications mobiles et de la création de contenus affiche la plus forte croissance et pourrait même l'égaliser d'ici 2025.

01 2017, l'an 1 de la réalité virtuelle – Annonces, prévisions et prédictions sur l'évolution de la RV

02 Rapport Goldman Sachs, « Virtual & Augmented Reality » 2016



### Segmentation du marché software de la RV/RA par application en milliards de \$ (prévisions 2025)

Source : Goldman Sachs

#### Panorama des applications des contenus immersifs

- Les jeux vidéo, la retransmission d'événements live et le divertissement immersif (vidéo) devraient représenter 60% des cas d'utilisation de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée.
- Sur le segment professionnel, l'ingénierie, la santé et le BTP dominant. Sur les 40% dédiés aux utilisations professionnelles, le secteur de l'ingénierie est le principal consommateur court terme et sera rejoint par le domaine de la santé et du bâtiment dans quelques années (du fait d'une maturité encore insuffisante des utilisateurs)

#### Une maturité jugée insuffisante concernant les technologies de réalité augmentée

Si aujourd'hui les équipements de réalité augmentée semblent moins performants technologiquement que ceux de réalité virtuelle, les GAFAs (Google, Apple, Facebook, Amazon) investissent fortement pour développer la réalité augmentée et la réalité mixte : casque HoloLens de Microsoft, acquisition de PrimeSense, Metaio, Emotient et Flyby Media par Apple.

La maturité est jugée encore insuffisante concernant les technologies de réalité augmentée : si 2016 marquait le lancement du décollage de la RV avec les derniers casques performants, la réalité augmentée doit encore monter en maturité (notamment sur les dispositifs tête haute, le traitement des données temps réel et la calibration avec le monde extérieur) pour développer pleinement son potentiel, jugé plus important que la RV à moyen terme.

## Une pénétration des technologies immersives liée à la pertinence du couple usage/application

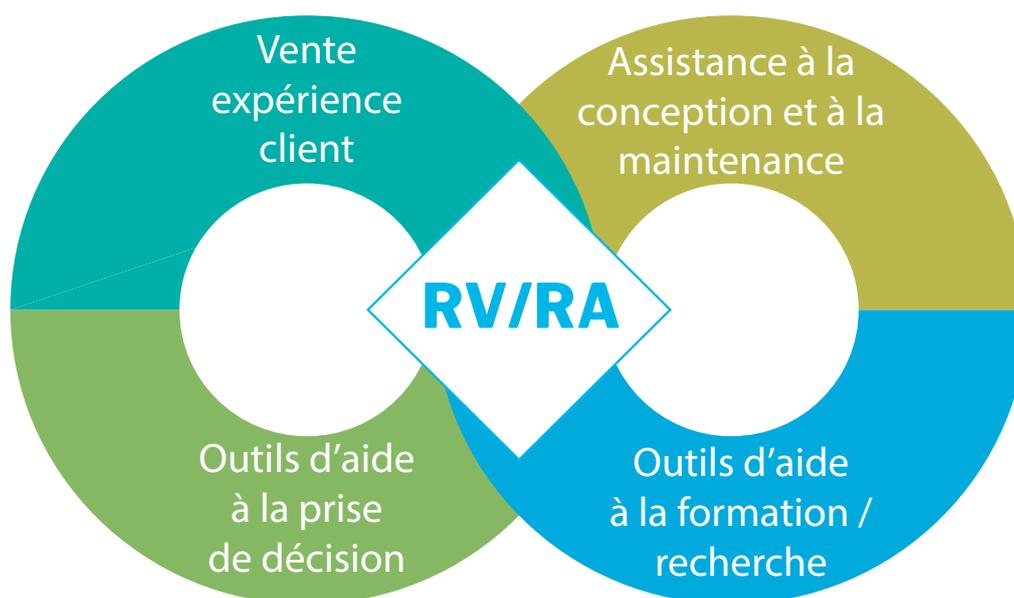
Notre connaissance des technologies immersives et de ses problématiques nous pousse à aborder la notion clef des usages en amont des marchés d'applications associés. En effet, les technologies immersives devraient poursuivre leur pénétration dans les prochaines années selon les 4 cas d'usages suivants :

- **Vente / expérience client :**

Augmenter le taux de transformation lors du processus d'avant-vente en immergeant les clients dans un environnement virtuel représentant un produit ou une destination d'intérêt. Ce cas d'usage est aujourd'hui le plus adressé en apportant un outil d'aide à la vente supplémentaire avec un retour sur investissement plus visible sur le court terme.

- **Assistance à la conception et à la maintenance**

Suivre plus facilement l'avancée d'un développement en conception ou aider en cas de maintenance, réduire les coûts et délais en levant des risques ou incertitudes en intégrant le virtuel au réel.



- **Aide à la prise de décision :**

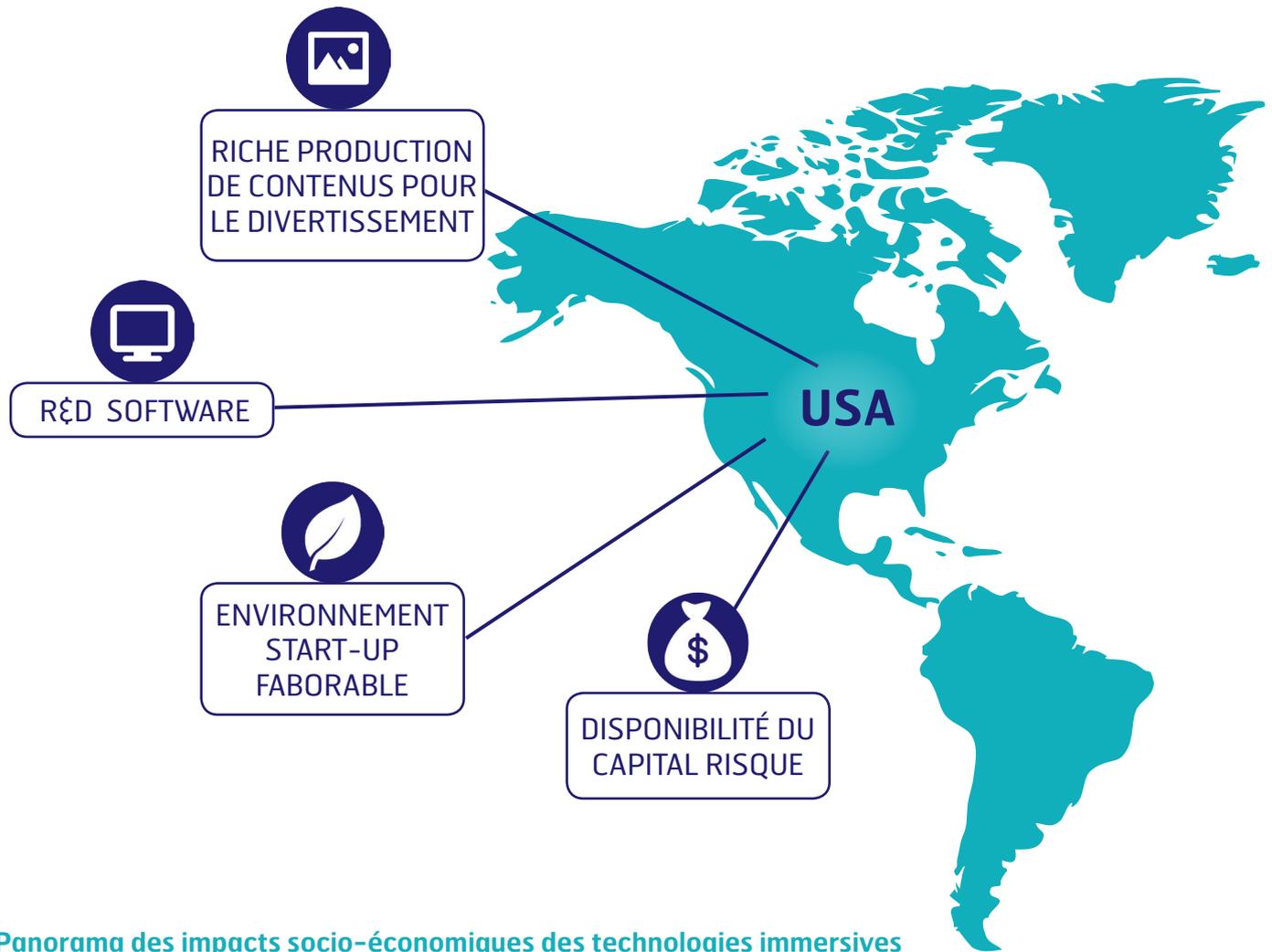
Augmenter l'efficacité des réunions de travail en permettant à des équipes d'ingénieurs, concepteurs, designers de collaborer (revue de projets, préparation de chantier) et de pouvoir optimiser l'ensemble des étapes du projet. Si le surcoût est réel en phase de préparation, les économies et donc le retour sur investissement doivent être calculés sur l'ensemble du cycle de vie du produit, à l'image de la maquette numérique dans le BTP. En effet, la réduction du risque d'erreur et donc des reprises en fabrication, l'augmentation de la qualité ou encore l'intégration des stratégies de maintenance dès les phases de développement, offrent des gains considérables vis-à-vis du coût global du projet et apportent une valeur ajoutée à plusieurs niveaux de la chaîne.

- **Aide à la formation ou à la recherche :**

Les technologies immersives offrent un nouveau support aux formateurs qui peuvent repenser leurs méthodes et contenus pédagogiques, aux chercheurs pour mieux comprendre les interactions homme machine ou les comportements humains. Il s'agit donc ici de mimer une situation pour lutter contre une phobie, s'entraîner à une situation à risque ou perfectionner des mouvements dans le cadre d'opérations de maintenance. La réalité virtuelle offre alors un nouvel outil pour les formateurs et permet d'augmenter l'impact de la formation sur les salariés.

Beaucoup d'utilisations de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée sont possibles mais il ne faut pas négliger l'importance de la création de contenus, aujourd'hui jugée insuffisante par rapport au rythme de développement, et de l'adhésion des utilisateurs.

## STRONG USA, CREATIVE HI-TECH EUROPE, FAST-GROWING ASIA



### Panorama des impacts socio-économiques des technologies immersives

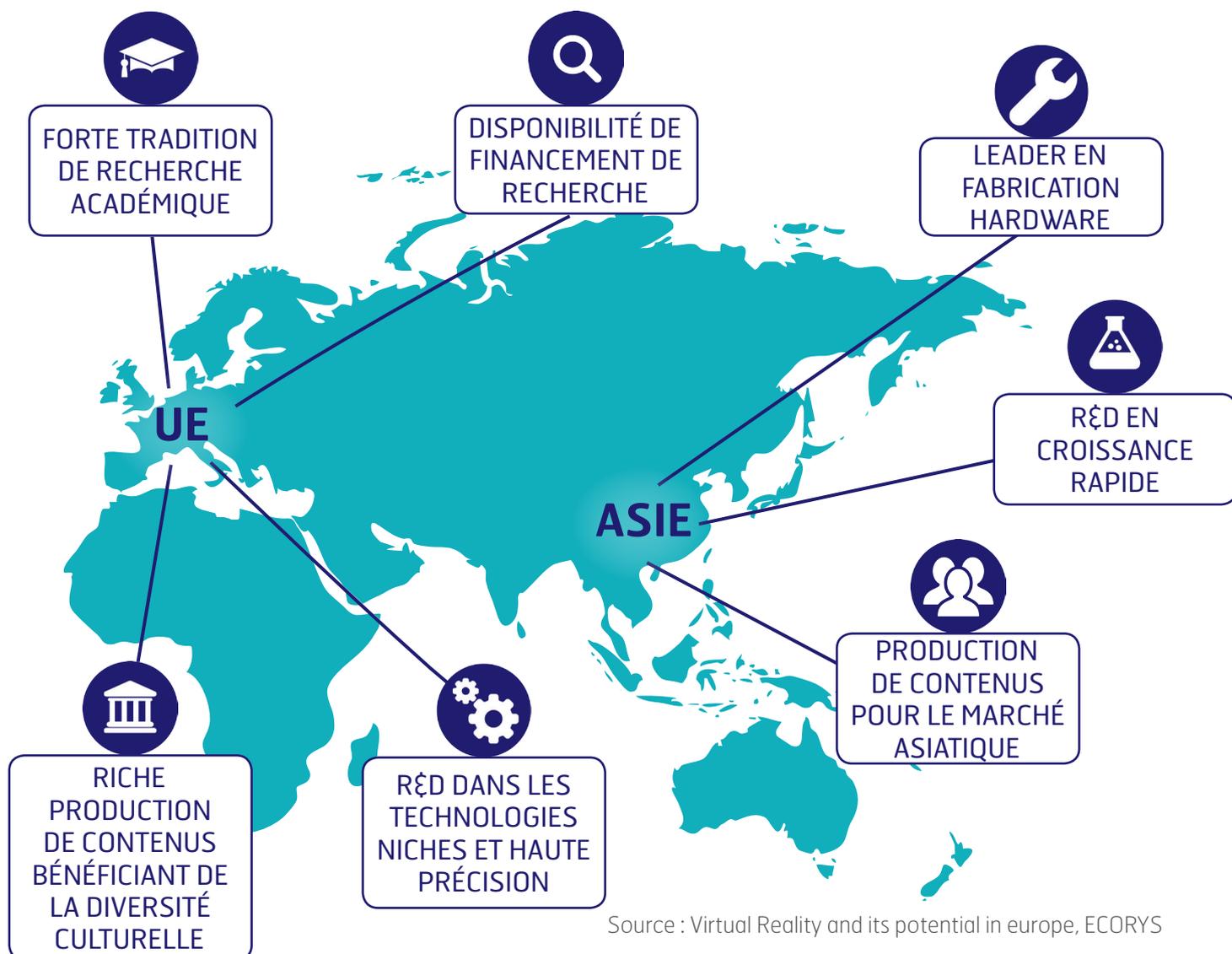
Dans un avenir proche, les technologies immersives devraient apporter à de nombreux marchés une solution innovante pour augmenter la productivité des opérations, réduire les coûts et répondre à de nombreux enjeux sociétaux.

Un des premiers avantages repose sur la possibilité de réaliser des **économies considérables grâce au prototypage virtuel**. En effet, le déploiement des technologies de simulation et de jumeau numérique d'un produit ou d'un bâtiment combiné à l'immersion permet de favoriser la co-conception avec son client tout au long du développement. Ce prototypage virtuel est particulièrement intéressant lorsque les maquettes et démonstrateurs physiques sont longs et coûteux à fabriquer. Via des revues de projet internes, la vérification des assemblages ou encore des présentations clients immersives et interactives, il est ainsi possible de réduire les coûts et les délais de développement tout en minimisant les risques d'erreurs et de reprise une fois la phase chantier ou fabrication lancée.

Ensuite, **l'immersion contribue à la préservation de l'environnement** dans la mesure où les opérations

de prototypage virtuel réduisent voire éliminent la création de produits superflus et donc permettent de lutter contre le gaspillage de matière première. Selon cette même approche, les applications d'essayages ou de visites virtuels diminuent les frais de stockage et de transport et donc les impacts écologiques dans le domaine des biens de consommation notamment. L'apparition de publicités virtuelles via des contenus plus immersifs et surtout virtuels entraînent également une réduction de la consommation et de la pollution papier. Enfin, les impacts néfastes du tourisme sur des sites et monuments (déchets, dégradation de l'environnement, perturbation de la biodiversité) pourraient être limités grâce à des visites ou observations de ces environnements à distance via des caméras 360°.

Enfin, la création de contenus immersifs peut être perçue comme **un nouveau vecteur de sensibilisation et d'accès à des compétences** : la réalité virtuelle peut effectivement permettre aux populations de se sentir plus proches et donc plus concernées par les problèmes mondiaux, tels que les crises humanitaires, le réchauffement climatique...

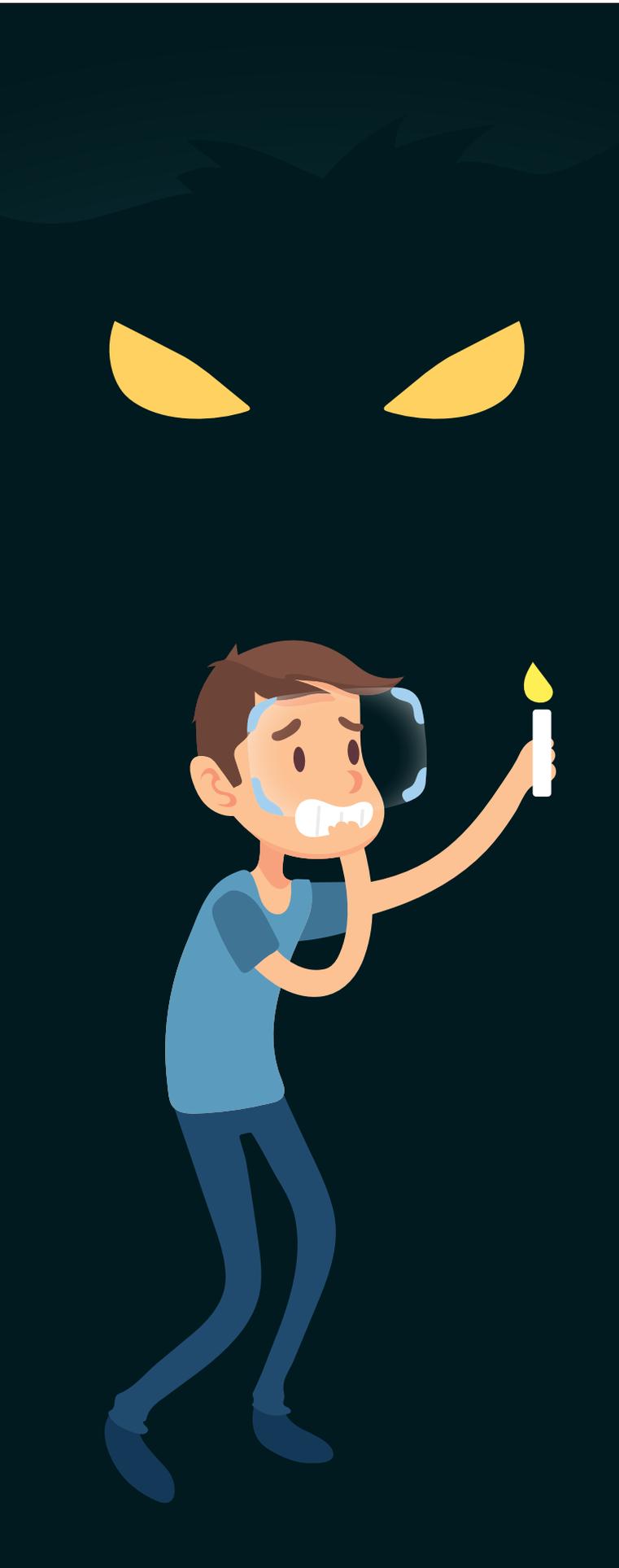


Dans cette dynamique, il est possible de citer la campagne de sensibilisation immersive de l'UNICEF aux crises humanitaires, ou encore « Quand je suis parti ... » la première réalisation de smartVR for Impact<sup>01</sup> pour vivre et comprendre l'exil syrien. Par ailleurs, si l'école joue un rôle essentiel dans le développement, les manières d'enseigner n'ont que très peu évolué depuis plus de 100 ans. Plusieurs expériences d'utilisation de la réalité virtuelle dans le cadre scolaire ont été menées, et les résultats se sont révélés extrêmement positifs : remplacement des manuels scolaires par des expériences éducatives interactives en histoire, SVT, sciences physiques, ou encore géographie; développement de compétences manuelles très tôt sans s'exposer à un danger (changement d'un moteur au sein d'un environnement virtuel).

<sup>01</sup> La création de contenus VR comme nouveau moteur de l'empathie <http://blog.smartvr-studio.com/agence-vr-quand-je-suis-parti-social-impact>

### Les 5 tendances clés à retenir :

-  Un besoin de maturité concernant les technologies de réalité augmentée
-  Réalité virtuelle : des casques qui gagnent du terrain mais qui ne devraient pas remplacer les CAVE™ (usages complémentaires)
-  Une valeur qui se crée dans les applications métiers : le segment des applications mobiles et de la création de contenus affiche la plus forte croissance
-  Un marché tiré par les applications grand public à l'horizon 2025 : les jeux vidéo, la retransmission d'événements live et le divertissement immersif
-  Sur le segment professionnel : l'ingénierie, la santé et le BTP dominant



## Time-to-market et freins identifiés à l'adoption de ces nouvelles technologies

L'adoption des technologies immersives fait face à un certain nombre de problématiques clefs auxquelles les acteurs devront apporter des réponses afin d'augmenter leur diffusion dans les applications industrielles et grand public.

Un premier niveau de réponse, basé notamment sur la synthèse des réflexions et des échanges lors d'une table ronde industrielle organisée dans le cadre de la journée « Immersion dans l'industrie<sup>01</sup> » et animée par In Extenso Innovation Croissance, est présentée ci-dessous :

### 1/ Modélisation des systèmes :

- Besoin de tenir compte des niveaux de performances attendues et des pratiques des opérateurs
- Selon les applications, il n'est pas toujours nécessaire d'être au plus près du réel; il faut trouver un juste milieu selon l'objectif recherché

### 2/ Ergonomie et continuité numérique :

- Qualité des IHM (Interface Homme Machine) et ergonomie pour faciliter l'adoption de ces technologies et faciliter la conduite du changement
- Problématiques techniques propres à la continuité numérique

### 3/ Nouveau savoir-faire et évaluation du ROI :

- Des problématiques stratégiques sur l'intégration en interne ou non de nouveaux savoir-faire
- Des problématiques financières sur l'évaluation d'un ROI, qui est crucial dans le choix des applications pour l'intégration et l'utilisation effective de ces nouvelles technologies

<sup>01</sup> Journée sur les technologies d'immersion dans l'industrie avec le Primi et Optitec <http://www.sonovision.com/communit%C3%A9/item/ce-11-mai-journee-sur-les-technologies-d-immersion-dans-l-industrie-a-marseille.html>

### Ouverture : vers plus de collaboratif dans l'immersion

Alors que les technologies immersives ouvrent un très grand nombre d'opportunités en termes de manière d'interagir avec son environnement et les autres personnes, les aspects collaboratifs et la portabilité multiplateformes apparaissent comme des enjeux clés pour maximiser le niveau d'adoption de ces solutions et cela, aussi bien dans les usages grand publics que professionnels. Si des solutions à l'image d'Improve 3D (CLARTE, MiddleVR) ou du plugin Skype pour l'Holosense de Microsoft attestent bien de cette dynamique de réunion immersive ou de validation de design, la préparation de séances immersives est encore une tâche parfois longue et fastidieuse et met en évidence un besoin d'industrialisation des développements réalisés.

Un des facteurs clés pour l'adoption de la réalité virtuelle **est de pouvoir faciliter les développements via des outils cross-platform**. Cette tendance participera à une adoption forte de la réalité virtuelle auprès des entreprises qui cherchent à se positionner sur le sujet sans avoir actuellement toutes les compétences en interne pour développer leurs applications :

- Le nombre important de plateformes de réalité virtuelle (casques de nombreuses marques, CAVE™, ... ) **pose la problématique du choix d'une plateforme de développement** pour réaliser ces applications en réalité virtuelle. À l'instar du domaine des jeux vidéo, il n'existe pas aujourd'hui de standard pour une plateforme de développement.
- De ce fait, les SDK (Software Development Kit) se multiplient pour proposer des outils permettant de créer des applications de réalité virtuelle sur différentes plateformes mais aussi permettre d'ajouter **des fonctionnalités différentes et complémentaires à Unity** par exemple. On voit un développement rapide du nombre de SDK disponibles.
- Les développeurs sont, à ce jour, à la recherche d'outils de développement cross-platform et utilisent Unity ou encore Unreal **pour faciliter leurs développements. Ces outils seront importants pour faciliter l'adoption de la réalité virtuelle** dans un milieu où il y a encore peu de gens formés et/ou suffisamment familiarisés au développement en RV.

### Enseignements clés à retenir sur les bénéfices et enjeux de l'immersion :

- 🎮 Les marchés de la réalité virtuelle et augmentée représentent **une formidable opportunité de business** avec un marché en pleine expansion et une croissance annuelle à 2 chiffres malgré une maturité des technologies de réalité augmentée jugée encore insuffisante.
- 🎮 **La valeur se crée dans les applications métiers** : les segments des applications mobiles et de la création de contenus affichant la plus forte croissance. Le marché sera tiré par des applications grand public à l'horizon 2025 (jeux vidéo, retransmission d'événements live et divertissement immersif) et sur le segment professionnel : l'ingénierie, la santé et le BTP dominant.
- 🎮 La pénétration des technologies immersives passe par une réflexion liée à la **pertinence du couple usage/application** afin de valoriser les applications potentielles.
- 🎮 La réalité virtuelle devrait permettre à la fois de réaliser **des économies considérables** grâce au prototypage virtuel, de contribuer à la **préservation de l'environnement** mais aussi d'être un nouveau vecteur de **sensibilisation et d'accès aux compétences**.
- 🎮 Les enjeux pour les entreprises sont désormais de **modéliser les systèmes au plus près du niveau nécessaire**, avoir des applications ergonomiques intégrant les problématiques de continuité numérique ainsi qu'évaluer le ROI potentiel.
- 🎮 Dans ces perspectives, le développement de la **réalité virtuelle collaborative** et d'outils pour **faciliter l'adoption de la réalité virtuelle** semblent être les prochaines étapes nécessaires.

# LES ACTEURS

## VIA LE PRISME DES BREVETS

**Le nombre de demandes de brevets explose sur ces 3 dernières années et ceci est bel et bien une réalité !**

Une cartographie brevets relative à la réalité virtuelle et à la réalité augmentée a été menée afin d'appréhender la dynamique de l'innovation et d'identifier les acteurs « clefs » au niveau mondial et français en recherche et développement sur cette thématique.

Une forte activité de demandes de brevets a été remarquée avec 22769 familles de brevets publiées sur le sujet ces dernières années.

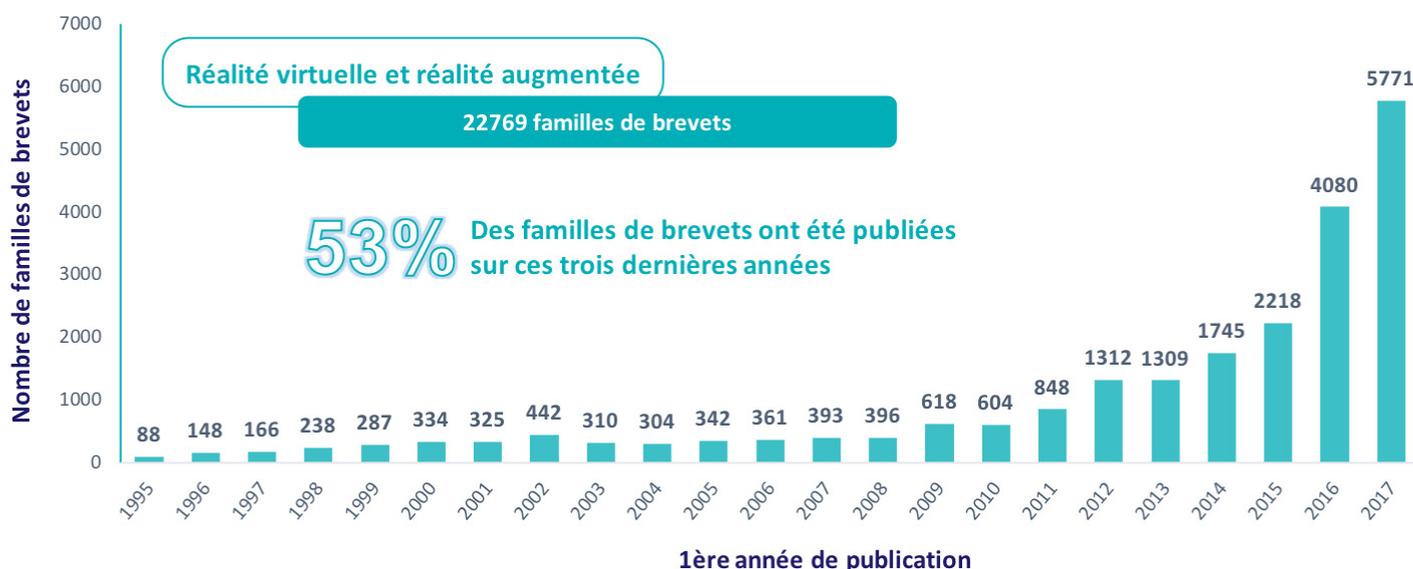
Depuis 2015, une forte augmentation des demandes de brevets est constatée et témoigne à la fois du

**rythme soutenu auquel la technologie évolue** et du désir des parties prenantes de **conserver leur avantage concurrentiel** en protégeant leurs inventions.

Nous observons que le nombre de demandes de brevets a plus que doublé entre 2015 et 2017. Plus de la moitié des demandes de brevets ont été publiées sur ces trois dernières années.

La répartition géographique des demandes de brevets prioritaires constitue un indicateur précieux pour identifier les territoires où la recherche et développement dans le domaine est originaire. La plus grande densité des demandes de brevets a été enregistrée en Chine (40% des demandes de brevets publiées) et aux Etats-Unis (26%).

### ÉVOLUTION TEMPORELLE DES FAMILLES DE BREVETS



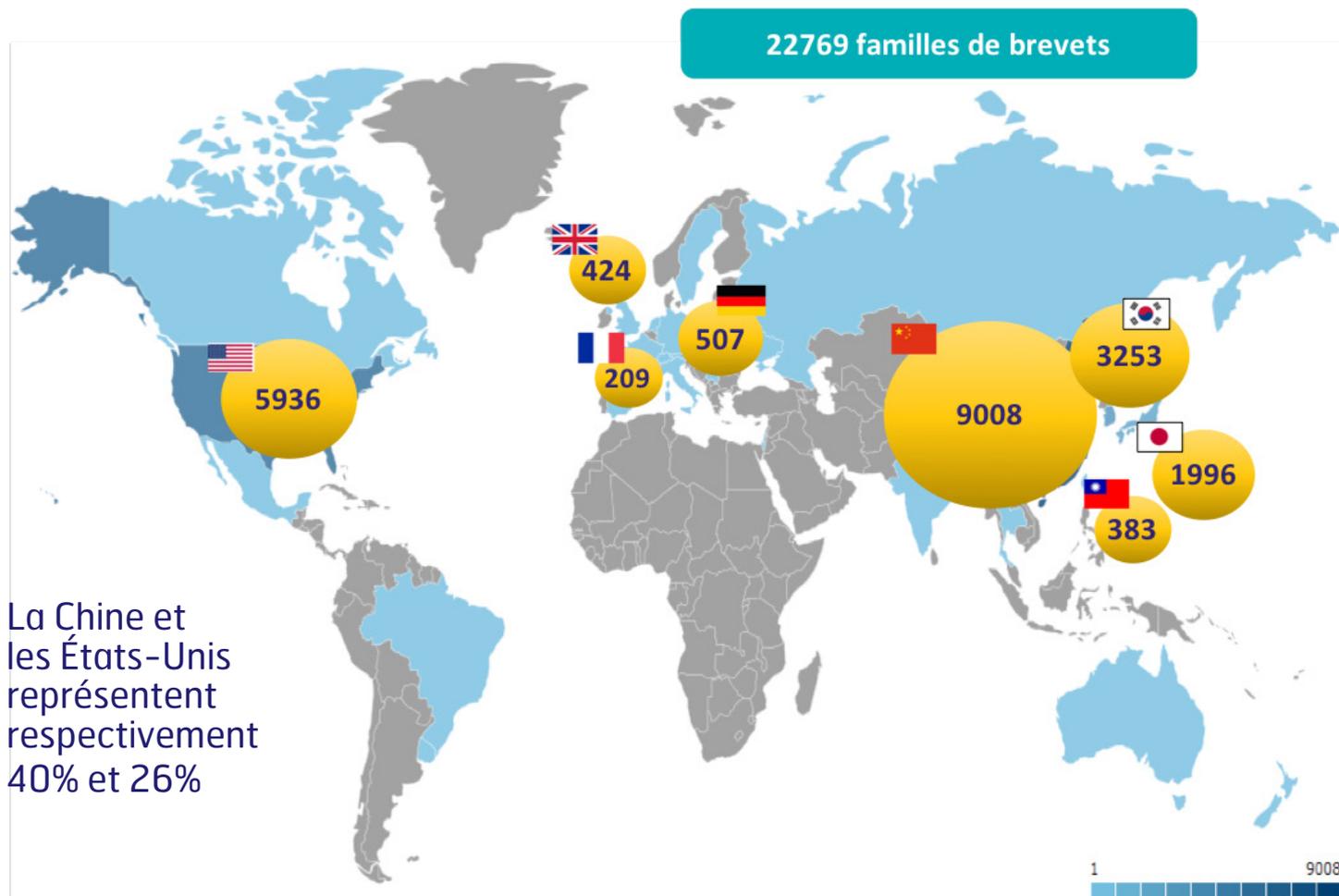
Source : SATT Ouest Valorisation (outil Questel)

Une famille de brevets se définit comme un ensemble de brevets (brevets prioritaires + extensions) déposés dans divers pays pour protéger une même invention.

L'année de la publication correspond à la première demande de la famille de brevets ayant été publiée.

## COUVERTURE GÉOGRAPHIQUE ET STRATÉGIE DE DÉPÔTS

Cette carte représente la répartition géographique des principales demandes de brevets prioritaires et fournit une indication sur la localisation des centres de R&D.



Cette dynamique révèle l'intérêt grandissant de nombreux acteurs pour la réalité virtuelle et la réalité augmentée. Ces innovations brevetées nécessitent en parallèle un effort croissant de développement de la partie software qui permettra de déployer la technologie et de créer des contenus interactifs.

### Top 5 des déposants mondiaux



420 familles de brevets



390 familles de brevets



361 familles de brevets



276 familles de brevets



219 familles de brevets

# LES OFFRES DE TECHNOLOGIES DE LA SATT OUEST VALORISATION

Comme vous avez pu le lire tout au long de ce dossier, le marché de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée est plus que jamais à la conquête d'innovations toujours plus performantes et intelligentes. Ces technologies font partie des enjeux de l'industrie du futur et alimentent donc une recherche continue en matière d'innovation. La SATT Ouest Valorisation investit dans la détection, la protection et la maturation de projets qui peuvent répondre aux besoins du marché. Voici quelques technologies issues de son portefeuille en lien avec ce domaine.

## #FIVE FRAMEWORK FOR INTERACTIVE VIRTUAL ENVIRONNEMENTS

#FIVE est un modèle objet-relation permettant de représenter à haut niveau la manière dont les objets de l'environnement virtuel vont interagir entre eux et avec le ou les utilisateurs. L'intérêt du modèle #FIVE est, d'une part, de reposer sur peu de concepts et, d'autre part, d'être opéré par plusieurs moteurs (processus de traitement) qui concourent à offrir au développeur d'applications des fonctionnalités innovantes.

### SES BÉNÉFICES

- 🔗 Développement plus rapide et plus simple
- 🔗 Optimisation de la conception pour des puissances de calcul raisonnables
- 🔗 Compatibilité avec Unity
- 🔗 Génération d'objets coopératifs et interactifs
- 🔗 Mutualisation des objets créés

### SES APPLICATIONS

- 🔗 Industrie manufacturière
- 🔗 Formation
- 🔗 Effets spéciaux
- 🔗 Défense
- 🔗 Jeux vidéo
- 🔗 Médical
- 🔗 BIM

### INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

#### PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ASSOCIÉE

Dépôt APP

#### LABORATOIRE : IRISA / INRIA RENNES

#### CHERCHEURS :

Bruno Arnaldi  
Valérie Gouranton  
Florian Nouviale

“

**Florian Nouviale,  
Ingénieur de Recherche à l'IRISA / INRIA Rennes**

«Nous créons des environnements de réalité virtuelle et augmentée en utilisant des boîtes à outils logiciels composées de plusieurs moteurs. Nous mettons des modèles 3D dans ces outils pour ensuite programmer les comportements de ces éléments et, plus généralement, de l'environnement. Ce qui m'intéresse est d'être dans une technologie assez avancée avec un impact fort dans le domaine industriel et auprès du grand public.»

”

# #SEVEN

## SENSOR EFFECTOR BASED SCENARIOS MODEL FOR DRIVING COLLABORATIVE VIRTUAL ENVIRONMENT

#SEVEN est un modèle générique de description et un moteur d'exécution de scénarios en environnement virtuel collaboratif. L'architecture de #SEVEN lui permet de tenir compte de changements discrets ou continus dans l'environnement virtuel ainsi que de déclencher des actions dans cet environnement afin d'adapter l'état de l'environnement aux objectifs du scénario.

### SES BÉNÉFICES

- 🎮 Scenario modifiable en temps réel
- 🎮 Description de séquences complètes d'évènements (exemple : parallélisation d'actions)
- 🎮 Optimisation de la conception pour des puissances de calcul raisonnables
- 🎮 Compatibilité avec Unity
- 🎮 Prise en main par un public non-expert du domaine informatique

### SES APPLICATIONS

- 🎮 Industrie manufacturière
- 🎮 Formation
- 🎮 Effets spéciaux
- 🎮 Défense
- 🎮 Jeux vidéo
- 🎮 Médical
- 🎮 BIM

### INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

#### PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ASSOCIÉE

Dépôt APP

LABORATOIRE : IRISA / INRIA RENNES

#### CHERCHEURS :

Bruno Arnaldi  
Valérie Gouranton  
Florian Nouviale

“

**Carl-Johan JORGENSEN,**  
Ingénieur maturation Ouest Valorisation au sein de  
l'UMR IRISA

*«L'objectif du programme est de produire des outils pour des experts métier afin de leur permettre de concevoir, simplement, des applications de réalité virtuelle. Par exemple, pour s'entraîner à réaliser des tâches spécifiques à leur métier.*

*Au sein du laboratoire, nous créons un ensemble d'outils graphiques, d'éditeurs pour permettre à une personne qui n'est pas informaticienne de créer, en quelques clics, des objets à mettre en relation.»*

”

# POPULATE

## PEUPEMENT D'ENVIRONNEMENTS VIRTUELS

Le domaine d'application principal de Populate est le peuplement d'environnements de type urbain par des piétons à des fins de simulation ou prédiction. Les simulations peuvent être vues à deux échelles : une échelle mésoscopique qualifiant l'activité des piétons et les chemins empruntés ou encore à une échelle microscopique où le déplacement de chaque piéton est simulé, permettant d'observer les flots et de détecter d'éventuels engorgements.

Cette technologie intervient notamment pour l'aide à la décision dans le cadre de l'urbanisme et de la conception / dimensionnement de lieux. L'outil permet de prototyper, de simuler et de valider des projets d'aménagement ayant un impact sur la vie quotidienne et le déplacement des individus.

### SES BÉNÉFICES

- 👁️ Rendu visuel et sorties statistiques permettant l'analyse des comportements de foule
- 👁️ Prise en main par un public non-expert du domaine informatique

### SES APPLICATIONS

- 👁️ SMART CITY
- 👁️ Défense
- 👁️ FX (effets spéciaux)
- 👁️ BIM

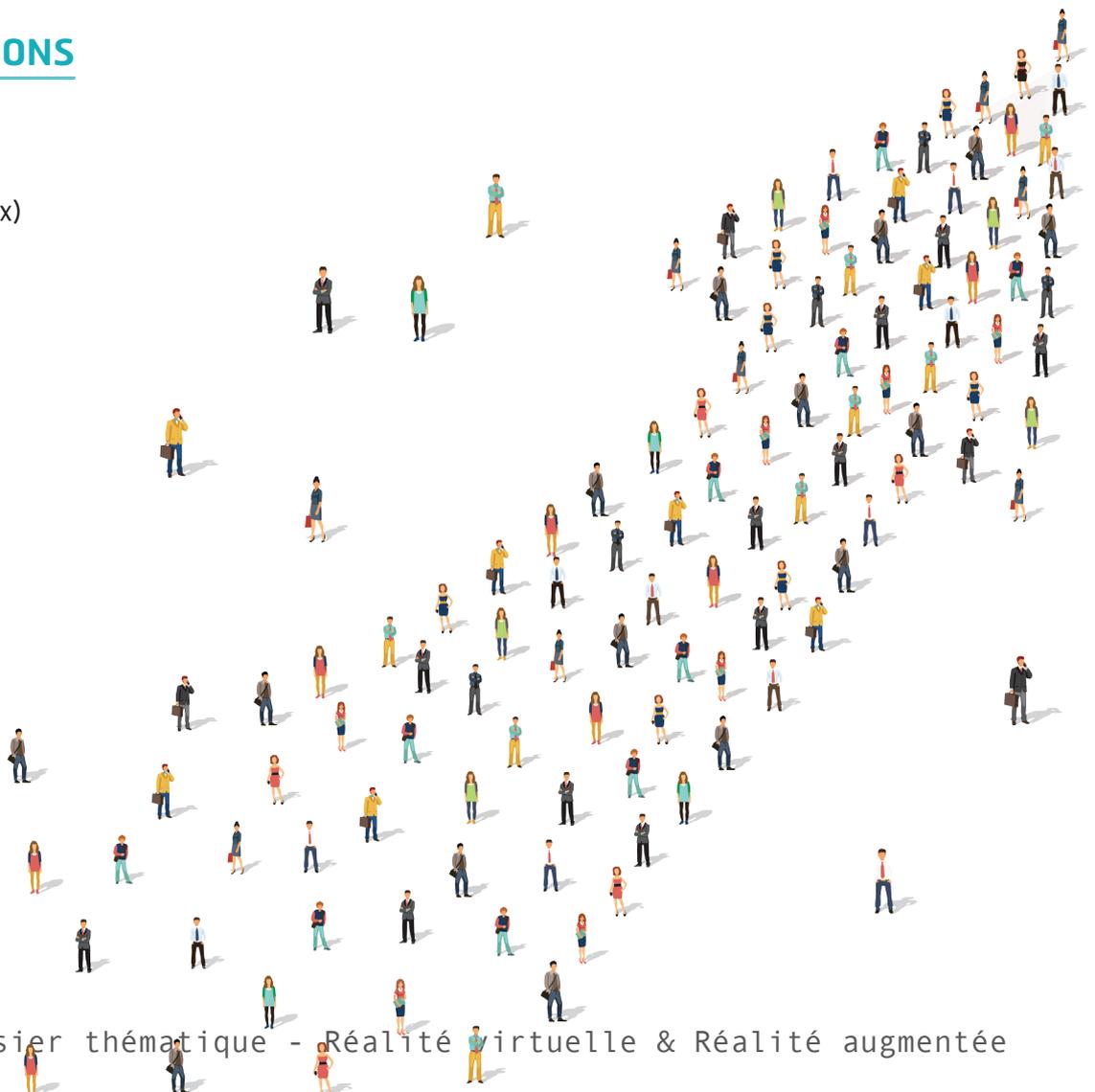
### INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ASSOCIÉE

Dépôt APP

LABORATOIRE : IRISA / INRIA RENNES

CHERCHEUR : Fabrice LAMARCHE



# PROCURVE

## PROJECTION 3D ADAPTATIVE SUR SURFACE NON PLANE

La solution actuelle se présente comme un outil de calibration automatique et en temps réel d'un système de projection sur surfaces non planes à géométrie quelconque :

- Prise en compte de la géométrie d'une scène 3D
- Prise en compte de la position de l'utilisateur
- Utilisable avec peu, voire aucune, modifications sur un programme existant en OpenGL

Briques logicielles laboratoire VRdataViz / ProcurveV1, avec les fonctionnalités suivantes :

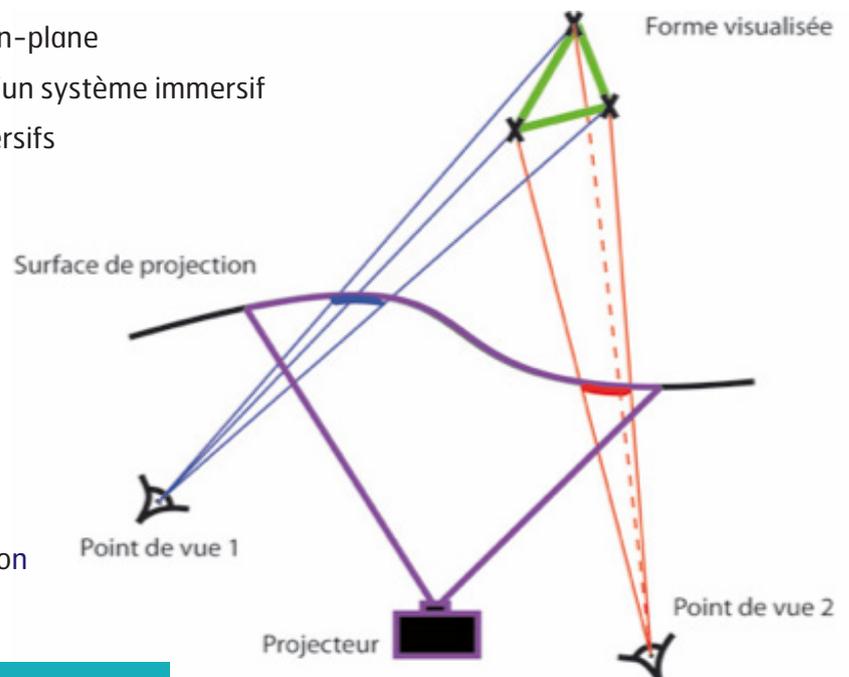
- Déformation paramétrée d'un modèle 3D en fonction de la forme de la surface de projection et de la position d'un utilisateur
- Adaptation en temps réel des paramètres du système

### SES BÉNÉFICES

-  Calibration automatique sur surface non-plane
-  Diminution des coûts de construction d'un système immersif
-  Meilleure utilisabilité de systèmes immersifs

### SES APPLICATIONS

-  Holobench « courbe »
-  CAVE™ : cube immersif
-  Périphérique et consoles de jeux
-  Scénographies et arts numériques
-  Centre de réalité virtuelle
-  Campagnes de publicité / communication



### INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

#### PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE ASSOCIÉE

Dépôt APP  
Brevet délivré FR  
Dépôt de Brevet (EP, US)

LABORATOIRE : LS2N

CHERCHEUR : Fabien PICAROUGNE

# LES PLATES-FORMES TECHNOLOGIQUES

Les plates-formes sont des structures mettant à disposition des entreprises des équipements et compétences issus des établissements d'enseignement supérieur. Ainsi, les entreprises peuvent avoir recours à du matériel d'excellence et des compétences humaines à forte valeur ajoutée ou à une prestation clés en main. Ces plates-formes permettent de mutualiser les moyens des universités avec ceux des entreprises.

La SATT Ouest Valorisation propose des ressources d'innovation issues de plus de 60 plates-formes. Sa mission est d'accroître le rayonnement des plates-formes en professionnalisant leur déploiement commercial.

Voici les plates-formes expertes des domaines de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée :

## IMMERMOVE

Plate-forme de capture de mouvement – Sport – Réalité virtuelle

IMMERMOVE, à travers une équipe pluridisciplinaire et une plate-forme technologique unique, permet de capturer, de mesurer et d'analyser le mouvement humain en situation complexe.

De ces analyses, il est possible de simuler des humains virtuels autonomes et doués de comportements locomoteurs naturels.

L'utilisation d'environnements immersifs permet de mener des expérimentations sur le couplage perception-action entre sujet réel et humain virtuel.

## SES APPLICATIONS

- Sport
- Santé
- Réalité Virtuelle
- Organisation du travail
- Audiovisuel

## OFFRES DE SERVICES

- Capture de mouvements 3D (Corps et visage) dans une salle de capture de grandes dimensions 20 m x 30 m (système haut de gamme Vicon avec marqueurs réfléchissants).
- Mesure des forces au sol sous chaque pied grâce à des plates-formes de force (mesure synchrone avec les autres systèmes de capture).
- Mesure de l'activité électrique de surface des muscles (synchrone avec les autres systèmes de capture).
- Suivi et analyse du mouvement en immersion (Grand L immersif, vision stéréoscopique active, son spatialisé).

### Laboratoire

M2S – Mouvement, Sport, Santé (EA 1274)

### Établissements associés :

Rennes 1, Rennes 2, ENS Rennes



# IMMERSIA

Plate-forme de ressource de calcul et de restitution graphique

IMMERSIA est une plate-forme de R&D dans le domaine de la réalité virtuelle immersive à destination des professionnels qui ont des besoins de visualisation immersive à l'échelle 1, d'interaction avec leurs modèles et de simulation de travail collaboratif.

## SES APPLICATIONS

-  Transports
-  Industrie agroalimentaire
-  Urbanisme & Architecture
-  Militaire
-  Santé
-  Formation

## OFFRE DE SERVICES

-  Visualisation de maquettes 3D (prototypes virtuels) dans un espace immersif aux qualités et dimensions exceptionnelles (échelle 1).
-  Organisation de séances de travail collaboratif : revue de maquette.
-  Accès à des ressources de calcul et de restitution graphique puissantes.
-  Interaction avec des maquettes numériques 3D (haptique), test d'applications de simulation et de visualisation à l'échelle 1, analyse de scénarios.
-  Conseil : Accompagnement pour la conception, la mise en place et l'exploitation de plates-formes de visualisation et de réalité virtuelle.
-  Formation : Introduction à la réalité virtuelle immersive, Unity 3D pour la réalité virtuelle.

### Laboratoire :

IRISA (UMR 6074)

Centre Inria Rennes Bretagne Atlantique

### Établissements associés :

Rennes 1, CNRS, INRIA, INSA Rennes, ENS Rennes



# La SATT Ouest Valorisation

Proposer aux entreprises des ressources d'innovation issues de la recherche publique





## TRANSFÉRER DES TECHNOLOGIES ÉPROUVÉES & DES EXPERTISES DE POINTE

La SATT Ouest Valorisation propose des technologies protégées, mûries et validées grâce à ses investissements massifs en R&D pour renforcer le leadership technologique des entreprises.

*L'équipe de la SATT apporte des réponses concrètes aux besoins de R&D et d'innovation des entreprises. Elle facilite l'accès aux laboratoires et simplifie la négociation des contrats.*



## FACILITER LES LIENS PUBLIC-PRIVÉ

La SATT Ouest Valorisation intensifie et diversifie les formes de coopération industrielle pour accélérer l'accès des entreprises aux technologies, compétences et équipements scientifiques des laboratoires de recherche publics.

*L'équipe construit les programmes de R&D pour passer du résultat de recherche au prototype préindustriel convaincant pour les entreprises et les faire gagner en compétitivité.*



## DÉTECTER & PROTÉGER LES RÉSULTATS DE LA RECHERCHE

La SATT Ouest Valorisation identifie des projets présentant un fort potentiel innovant, les évalue et élabore avec les chercheurs la meilleure stratégie de protection et de valorisation.

*L'équipe de la SATT accompagne au quotidien les chercheurs, développe le portefeuille de propriété industrielle des établissements et amplifie l'impact socio-économique de leurs recherches.*

RETROUVEZ-NOUS SUR :  
[www.ouest-valorisation.fr](http://www.ouest-valorisation.fr)



### Votre contact au sein de la SATT Ouest Valorisation :



**Loïc NIOBE**

Ingénieur commercial

SATT Ouest Valorisation

[loic.niobe@ouest-valorisation.fr](mailto:loic.niobe@ouest-valorisation.fr)

Tél : +33 (0)6 20 89 12 82



LE GRAND PLAN  
D'INVESTISSEMENT

