



CAVE réalisé par Immersion pour ARIANE GROUP, à Saint-Médard-en-Jalles (près de Bordeaux).

Entretien avec Christophe Chartier PDG, co-fondateur d'Immersion (Bordeaux)

La RV : un langage universel pour mieux se comprendre
Louis-José Lestocart

Immersion, leader européen et acteur international de la Réalité Virtuelle, existe depuis presque 24 ans. Développant des plateformes universelles de collaboration, dont Shariing, et divers systèmes de RV pour l'industrie et la recherche (environ 20 brevets déposés), cette PME ayant une cinquantaine de collaborateurs, propose des outils de RV à Airbus Group, Dassault Aviation, Thales Group, PSA, Renault, Alstom Transport, le CEA, l'INRIA, etc. Immersion a aussi collaboré avec des artistes comme Fred Forest et les danseurs du ballet de Biarritz. Les trois iii (interaction, immersion, imagination) que portent souvent ses produits sont issus du livre La réalité virtuelle de Grigore Burdea et Philippe Coiffet (1993), à l'origine de la création de l'entreprise de Christophe Chartier. Cet entretien propose, sur 24 ans une sorte de coupe stratigraphique des innovations industrielles en matière de RV.

L-J L – Comment tout a commencé ?

C. C. - Autodidacte, je lis en 1993 *La Réalité Virtuelle* de Grigore Burdea de l'université Rutgers et Philippe Coiffet (du CEA, puis directeur du Centre de Robotique à Paris, ndlr) : un véritable état de l'art qui décrit assez scientifiquement différents périphériques de réalité virtuelle (RV) en montrant les possibilités de ces technologies apparues dans les années 50 aux USA. Aujourd'hui, mettre un casque et se promener dans un environnement digital paraît naturel mais, à l'époque, c'est un peu en

rupture. Ça me donne aussitôt l'envie de me lancer dans l'entrepreneuriat. Comme le livre établit une sorte d'annuaire des différents acteurs et des laboratoires du monde entier, aux USA et aussi au Japon, je les contacte et retrouve bientôt divers acteurs. Je leur dis alors que j'aimerais distribuer leurs produits – bien que la plupart soient alors des prototypes – sur le territoire français. Petit à petit, on commence à recevoir des documentations. On en fait un book et on va frapper à la porte des centres de recherches académiques et de quelques indus-



Meetiim, table de réunion collaborative avec le logiciel Shariing, solution de collaboration développée par Immersion. <https://www.shariing.com/>

triels. Renault, très tôt, Peugeot, l'Aérospatiale. On achète des casques, des gants, des capteurs de localisation pour constituer un ensemble de périphériques permettant de s'immerger dans un monde virtuel. Ces environnements étaient créés par les industriels avec des laboratoires de recherche explorant les possibilités de ces technologies. Cette activité dure huit ans, et progressivement, on s'aperçoit que la demande augmente, qu'on a une croissance. On renforce les équipes. On passe de 3-4 à 5 personnes et on commence à développer des solutions sur-mesure et clé en main.

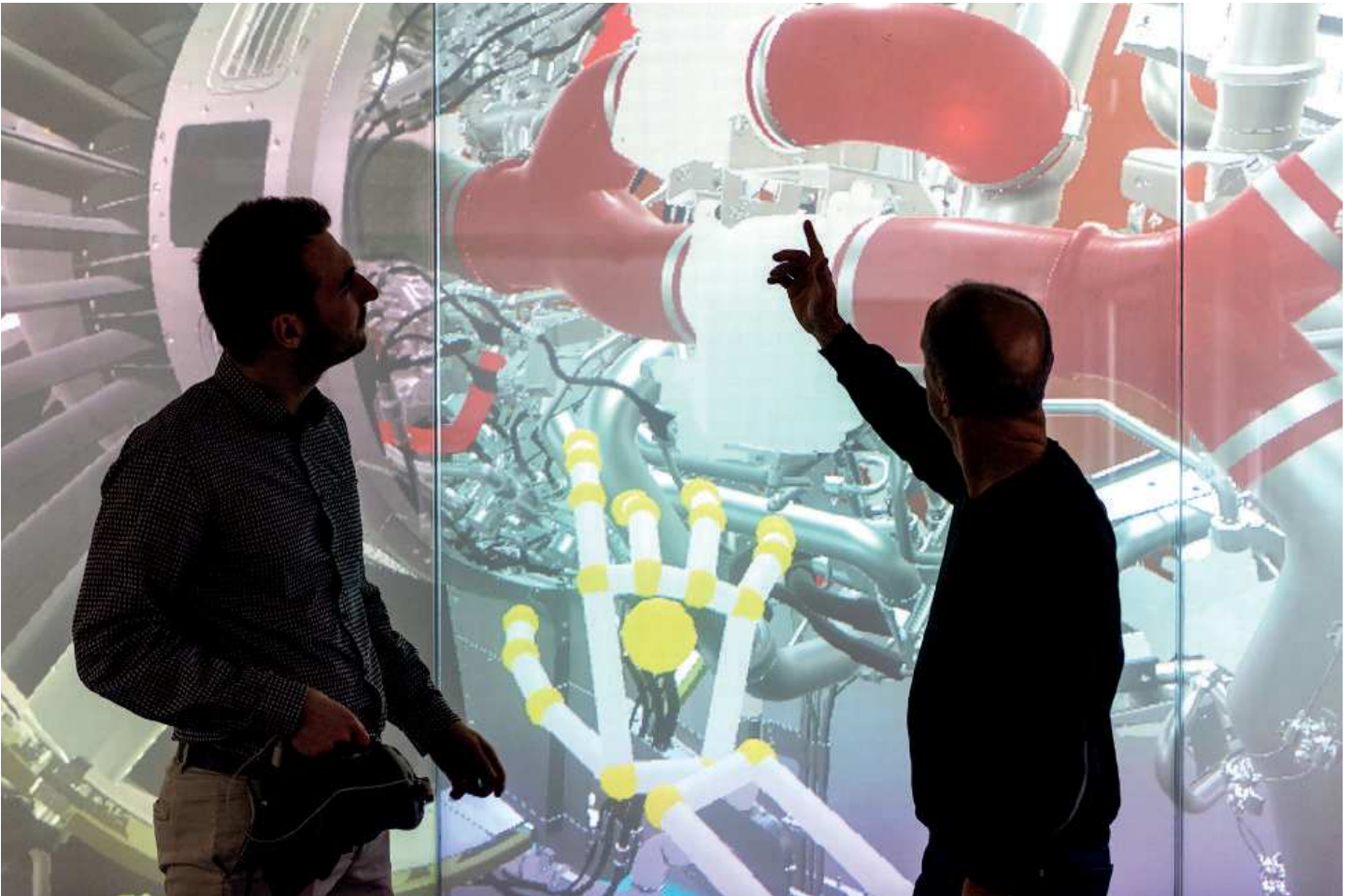
Vous avez d'abord réalisé un simulateur pour Peugeot.

En 98-99, on délivre un premier simulateur en RV [avec visiocasque, PC graphique, capteur et joystick, ndlr], unique au monde à l'époque, qui est ensuite démultiplié avec des partenaires : une boîte américaine, Intergraph Computers Systems, et la Compagnie des Signaux, une société de services sur Toulouse. Muni d'un casque, on peut découvrir la Xsara Picasso avant qu'elle existe. S'y immerger,

ouvrir le toit ouvrant, les portières, accéder à la boîte à gants... On vend soixante casques en France et en Europe. Soit 6 millions de francs ! Énorme pour nous et nos 4 millions de chiffre d'affaire d'alors. Par la suite, on décide de ne pas faire que du négoce, mais de développer aussi des solutions à façon. Bientôt se forment d'autres projets. En 2003, on en gagne un très gros sur des tours de contrôle en RV pour former des contrôleurs aériens de l'Armée Française à Mont-de-Marsan. On est aussi associé à des projets collaboratifs européens. En 2003-2004, on crée donc une activité solutions sur-mesure et un département Recherche, décisif pour Immersion, passant de 5-6 personnes à 15.

Vous en êtes à 45 maintenant...

47. On a toujours des activités de négoce, du sur-mesure pour s'adresser à des marchés industriels en délivrant à Airbus, Renault, Peugeot, Alstom, des grandes salles de RV, des CAVEs et des Powerwalls. Les projets de recherche permettant de prendre des décisions dans des situations complexes se sont empilés.



Salle de Réalité Virtuelle chez Safran, projet Immersion

On a développé des solutions à partir de tables tactiles collaboratives, construites par nous avec nos propres algorithmes et nos logiciels. Et graduellement, pour nous ouvrir à un marché plus large, au lieu de faire uniquement des solutions très haut de gamme pour le Cac40, on a essayé de banaliser un peu pour s'adresser à des PME et des PMI, et on a commencé à bâtir la gamme de produits dite des trois « i ».

Les iii

Il y a d'abord eu le iiiGHT 3D-Touch (2010). On regarde avec des lunettes relief la maquette numérique d'une ville en 3D sur une table, les bâtiments en jaillissent comme des hologrammes. Cette table 3D avec dispositif multi points de vue est une première. Elle a été sélectionnée au SiGGRAPH dans la section Emerging technologies. Son tracking [tracking de tête à 6 degrés de liberté] fait de caméras infra-rouge placées au-dessus d'elle sur des tré-

pieds, permet de visualiser deux points de vue en même temps pour donner une meilleure interprétation de l'information. Aujourd'hui, on utiliserait un HoloLens.

Quand les opérateurs sont au dessus de la maquette et y portent les doigts, des lignes blanches en sortent.

Toucher la maquette coupe l'hologramme. Vous êtes au-dessus de la table, l'infra-rouge détecte votre position. La maquette rentre dans la table et apparaît comme si l'on était au-dessus d'un puits. Pour savoir ce que l'on désigne, on simule des petits faisceaux lasers au bout de chaque doigt. Donc si on pointe tel bâtiment, l'opérateur en face voit l'emplacement exact.

Et Shariing ?

C'est une plate-forme logicielle de travail Middleware faite en développement interne. Une plate-forme de collaboration qui met

l'Homme au cœur du processus afin de favoriser la prise de décision entre différents opérateurs. On connecte un ensemble de dispositifs Shariig pour partager tout type de contenu numérique : des données en 2D et 3D, des logiciels cinétiques comme Autodesk ou Catia [logiciel de conception de Dassault systèmes] ou Moteur3D, ou des fichiers vidéo ou d'application telles que Photoshop. On met une maquette 3D au milieu d'une table ou d'un dispositif tactile ou immersif pour y agréger tout type de contenu. Via cette table, on va fait apparaître divers documents. Et à plusieurs, on discute, annote les documents en automatique avec un stylo numérique, sauvegarde ces annotations pour pouvoir les rouvrir plus tard, mais on peut aussi contacter un collègue (ayant un casque) à distance et envoyer les documents sur un mur, dans un système immersif.

ment d'une maquette numérique de train, de tramway. Le dispositif réunit les bonnes personnes pour prendre les bonnes décisions au bon moment. La 3D actuelle, basée sur le collaboratif et la décision, sert à mieux se comprendre.

Au cœur de la maquette on change les couleurs, les intérieurs, les emplacements...

On peut tout modifier, la couleur, la position, la forme... tout ça sous une forme interactive, presque ludique, ce qui permet de réduire les temps de conception.

Un de vos produits, le CubTile (2009), marche sur le principe du pad démultiplié.

Il commence à rencontrer son marché depuis 3-4 ans. Ce dispositif multi-touch très intuitif, avec caméra noir et blanc et flash infra-rouge, repère l'impact des doigts sur chacune de ses



Contrôle qualité moteur dans l'usine de Renault Trucks à Vénissieux (près de Lyon) en Réalité Mixte grâce à l'HoloLens. Projet développé par Immersion pour Renault Trucks.

Ce même principe permet la visite de trains pour Alstom Transport.

Alstom, qui utilise principalement des Powerwall, dispose désormais d'une dizaine de salles mobiles de RV avec nos kits standards [kits « VR in a case »]. C'est l'un des premiers à s'être équipé ainsi. Ces salles se mettent en place en un quart d'heure et partagent tout type de contenu. Elles servent à des commerciaux partant dans le monde entier, permettent de se connecter pour discuter avec des ingénieurs à Paris, montrer l'état d'avance-

six surfaces et combine l'ensemble des interactions. Quand on a la maquette numérique 3D dans la main, gaucher ou droitier, on la manipule de façon très simple. On zoome, pivote, etc. Dans l'évolution historique, on est passé des souris avec des fonctions claviers, puis des boîtes à bouton [Wands], aux space-mouse et aux spaceball à grosses boules. Dans notre idée, plutôt que d'avoir des dispositifs conçus pour l'ingénieur, il faut développer des interfaces intuitives pour tous. « Tous » ne désigne pas tellement le grand public, même si,

de fait, c'est lui qui drive le tactile aujourd'hui. « Tous », c'est aussi le pôle financier qui doit aider à décider, le marketing. Si les interfaces sont trop compliquées, ils ne vont pas s'en emparer. Il est important dans l'industrie de mettre de l'émotion, de l'expérience au service des produits. Il faut servir l'Homme, le placer en un environnement apaisant, pour la collaboration et la décision. La technologie aide à cela. Pour standardiser nos produits, on a monté une petite usine de production au rez-de-chaussée de nos bureaux. On y fabrique autant nos tables, nos solutions de salles de réunion mobiles que des dispositifs comme le CubTile. L'entreprise a évolué ainsi jusqu'en 2016, moment où l'on est entré en Bourse au second marché Alternext pour faire une levée de fonds, et accélérer la professionnalisation de Shariing.

Hololens

L'Hololens (2016) occupe désormais une place assez importante pour vous.

Hyper importante. Microsoft a réalisé un produit de qualité qui, par des commandes simples, augmente les possibilités de l'utilisateur. Jusque là les technologies de la RV servaient surtout à des ingénieurs, des concepteurs pour qu'ils s'immergent dans une maquette numérique, conçoivent mieux, plus vite, avec moins d'erreurs et fassent de l'innovation, du design. Or, la complexité des produits s'accroissant, il a fallu réunir des compétences pluridisciplinaires, mettre de la finance, faire intervenir différentes personnes. L'HoloLens, qui est non invasif, simple d'usage et intuitif permet aujourd'hui d'agréger de nouveaux acteurs. Avec des développements appropriés, on comprend qu'il est réellement centré autour de l'expérience utilisateur, ouvre de nouvelles voies et est propre à répondre à une logique d'expansion de la technologie dans l'usine. Malgré tout, son champ de vision est encore étroit pour certains.

Vous travaillez avec Renault Trucks.

Renault Trucks est un client historique utilisant la RV pour innover, prototyper, designer l'ergonomie d'un camion. Ayant progressivement

déployé cette technologie, ils ont voulu l'amener dans l'usine. Dès qu'on a signé la convention avec Microsoft, ils sont venus nous chercher. On a étudié ensemble les possibilités en réunissant nos designers, nos ergonomes et les utilisateurs, les opérateurs. En les écoutant, on a compris comment notre technologie pouvait les accompagner, et on a réussi à développer quelque chose de fonctionnel.

L'HoloLens n'œuvre pas en milieu fermé comme le HTC vive ou l'Oculus Rift. C'est l'intérêt de la réalité mixte.

J'aime beaucoup le parallèle que vous faites car le casque existe depuis 50, voire 60.

Ivan Sutherland, 1965... si on connaît l'Histoire.

Très peu la connaît aujourd'hui. Quand Mark Zuckerberg retourne à sa fac voir son prof et découvre l'Oculus balbutiant, il se dit : « Ça c'est génial, je mets 2 milliards dessus. » Puis l'Oculus est distribué à foison. On produit plus vite avec des milliards. HTC a fait la même chose. Et tout le monde croit que la RV, c'est le casque. Ce n'est pas que le casque, ce sont des Powerwalls, des CAVES et maintenant l'HoloLens. Ce dernier est même le seul système permettant de rassembler tout le monde. Car on collabore, on voit l'autre, son émotion, on partage ou échange. Pour le casque, rapidement industrialisé dans les années 90, au début c'est super pour soi-même. Mais pour discuter, prendre des décisions à plusieurs, on doit se mettre face à un grand écran en stéréo, un PowerWall, avec des lunettes relief. On a alors déployé beaucoup plus massivement de grands écrans que des casques, pourtant beaucoup moins cher. Ce n'était pas un problème de coût, mais d'usage.

Recherche et innovation

Quel est selon vous l'avenir de la RV ?

Si ces technologies peuvent se déployer, c'est grâce à des dispositifs comme HoloLens, et grâce à Shariing. Le caractère virtuel est surtout au service d'une décision prise par des équipes pluridisciplinaires via une table tactile qui permet de partager tout type de logiciels,

tout type de dispositifs — casque, HoloLens, CAVE, Powerwall, table numérique, écrans tactiles —, pour libérer l'intelligence collective d'une entreprise et trouver de la compétitivité. La force de la RV est dans le collaboratif. Airbus, par exemple sur des projets comme les missiles M51 ou Ariane 6, se sert de tables collaboratives entre Paris et Bordeaux pour éviter les déplacements et les problèmes d'interprétation lors des réunions de contrôle. En partageant une maquette 3D et du contenu digital, on fait des évaluations à 650 km de distance. On comprend tout de suite ce que l'un ou l'autre désigne et de quoi il parle. Les militaires appellent ça la Common Operation Picture.

Dans les années 2000 on a aussi pratiqué en médecine des opérations assistées à distance.

Oui, c'était au moment où France Telecom testait ses premiers réseaux à très haut débit. Quand j'ai créé la boîte, les marchés de la médecine et de l'architecture semblaient devoir exploser très vite.

Aujourd'hui des opérations se font avec un HoloLens.

Oui, il permet au chirurgien d'augmenter ses capacités. Je pensais que ça arriverait beaucoup plus tôt. À mes débuts, il y avait déjà beaucoup d'enjeux dans ce sens, mais ça ne prend que maintenant. Pareil pour l'architecture, j'étais persuadé que ça allait rebondir très tôt, mais le BIM [Building Information Modeling], la révolution autour de la construction, n'est venue qu'au bout de 24 ans ! Ça peut se comprendre. Les marchés utilisant la 3D comme outils de conception sont précisément ceux qui ont adopté la RV beaucoup plus tôt.

Renault a des CAVEs dès les années 90.

Cela fait 22-23 ans qu'on travaille pour Renault et nous l'avons accompagné dans l'emploi de cette technologie. En ce moment, on est en Roumanie pour faire un CAVE pour Dacia. Entre les simulateurs et les salles de RV, on doit avoir chez eux une vingtaine d'unités dont certaines se trouvent au Technocentre [à Guyancourt].

Pensez-vous que les technologies actuelles ressortent des réalisations du MIT fin des années 70-début des années 80 et/ou de tout ce qui a été fait aussi par exemple à Chapel Hill depuis la fin des années 60, ou y a-t-il eu des évolutions plus grandes transformant cette époque en une préhistoire ?

Aujourd'hui, à part peut-être l'HoloLens qui est une technologie nouvelle, il n'y a rien eu de vraiment nouveau. Je reparcours souvent le livre dont on a parlé au début, – il est toujours sur mon bureau –, et je ne vois rien de vraiment innovant. On réinvente, on redesign, on remet au goût du jour des technologies qui ont trente, quarante ans.

Au MIT, fin des années 70-début des années 80, on utilisait déjà le eye-tracking, la commande vocale. À Chapel Hill, on œuvrait sur la réalité augmentée.

C'est vieux, la réalité augmentée.

Ce sont les premiers simulateurs pour l'US Air Force où les pilotes ont des informations affichées sur le haut du casque.

Les casques HUD [Head-up Display]. Il n'y a pas eu vraiment de bouleversement en terme d'usage. Des améliorations, mais pas de révolution.

Ça s'est plus étendu au grand public.

Ce qui entraîne une baisse du coût pour les industriels ou les PME, PMI.

Immersion fait-elle de la recherche en cognition ?

Différentes choses ont été créées en ce sens depuis 5-6 ans. En 2012, on a embauché Delphine Graeff, première Ingénieur Facteurs Humains. Elle sort de l'École nationale supérieure de Cognitive de Bordeaux. Le facteur humain, pour mettre l'Homme au centre de l'expérience, a été très tôt clé pour nous. Après Delphine, il y eu des designers expérientiels de l'École du design de Nantes. On a deux designers, plus des cognitiennes et on recrute encore. Le futur c'est l'expérience utilisateur. Design et sciences cognitives permettent de rendre transparente et accessible à tous l'utilisation de ces technologies à priori complexes.

Visez-vous le grand public à terme ?

Non et oui. Non, car le coût des matériaux et des solutions qu'on délivre ne lui est pas accessible. Oui, parce que l'utilisateur de Renault, de Peugeot, d'Alstom ou autre, c'est le grand public. On veut essayer de travailler encore plus sur la continuité d'usage. Comme le collaborateur a besoin d'être potentiellement

Avec HoloForge vous êtes membre du HoloLens Agency Readiness pour développer l'HoloLens en France.

On a la chance d'avoir été dans les premiers en France et d'être en avance sur certains pays. Après, l'objectif est d'avoir des marchés à l'étranger. Un petit pourcentage de notre chiffre d'affaire provient de l'export vers la



Gestion de crise en holographie dans le cadre d'un projet de recherche européen : VASCO

connecté, nos solutions doivent lui faciliter la vie, où qu'il se trouve. Il faut donc des outils déployés sur des solutions et du matériel professionnels, mais également accessibles sur le téléphone portable lambda, sur les interfaces que le public utilise et manipule. Pour vérifier leur robustesse et surtout leur capacité à être utilisés simplement, on teste souvent nos périphériques, le CubTile ou nos tables, dans des environnements publics.

Somme toute l'expérience du public sert à affiner les choses.

Toujours affiner, faire évoluer. Ce sont des boucles itératives. Design et expérience sont sans cesse importants.

Roumanie, les USA et il n'y a pas longtemps on était en Arabie Saoudite, en Malaisie, à Singapour, en Inde. C'est souvent via nos clients, mais il faut plus y aller par nous-mêmes et s'installer dans des contrées asiatiques.

Projetez-vous un nouveau produit ?

Début 2018, on lance une nouvelle version de Shariing, nouvelle étape dans notre évolution. Pour changer la vision du collaboratif, devenir vraiment leader dans ce domaine. L'idée est aussi d'y coupler des HoloLens, et de mettre la technologie holographique au cœur de la décision collective. On a aussi un gros projet dans le domaine médical avec l'HoloLens.

Interview réalisé le 21 décembre 2017.