

Éléments méthodologiques actifs dans l'évaluation des applications de réalité augmentée

Version du 6 octobre 2020 par Pierre Rossel, Inspiring Futures

1. Evolution de la réalité augmentée

Le concept de réalité augmentée s'est vu tout d'abord appliqué aux capacités de superposition d'information sur images captées en temps réel, se cantonnant à valoriser une augmentation d'information dans le champ visuel et sur des supports émergents (tablettes, smartphones, lunettes), parties prenantes de technologies de l'information et de la communication essentiellement mobiles. Par la suite, d'autres caractéristiques (la réactivité ou l'intelligence de contexte notamment) sont venues s'ajouter, reconnectant ce type de réalité augmentée à des développements scientifiques et technologiques « autres » (la gestion des systèmes multi-agents, la technologie des capteurs et l'Internet des objets, le Big data, l'intelligence artificielle, etc.) qui ont produit une double évolution :

- d'une part dans le champ des augmentations visuelles, avec un développement beaucoup plus rapide des solutions virtuelles ou immersives, avec ou sans casques, grâce à l'industrie très florissante des jeux vidéo, ainsi que des solutions mixtes avec hologrammes, dont le grand promoteur aura été jusqu'ici Microsoft avec sa solution Hololens,
- d'autre part, dans la réalité augmentée, avec une vision toujours plus large de ce qu'il faut entendre par augmentation.

Cette évolution particulière mérite d'être examinée plus en détail et notamment sur la base de ce qui s'est passé dans le domaine des lunettes connectées (cf. pour une analyse plus détaillée le site www.gosmartframes.com, rubrique « Etat de l'art », périodiquement mise à jour). En effet, au contraire de la réalité virtuelle, les annonces se sont succédées, les expérimentations pionnières ont suscité l'enthousiasme mais celui-ci est rapidement retombé comme un soufflé mal géré (Google Glass par exemple). Les espoirs de niches n'ont jamais vraiment cessé d'émerger.



Fig. 1. Les lunettes Ellcie Healthy, d'abord développées pour détecter l'endormissement au volant, elles peuvent aussi aider dans la détection de chute, étant capables de fournir des indications sur le porteur, en mode analytique-prédictif sur le risque de chute, et une fois à terre, sur l'état de la personne, un enjeu crucial

Les tendances actuelles sont au clip (accrochables sur des lunettes, mais aussi sur d'autres wearables), des liens fonctionnels avec les smartphones et leurs apps et l'effort assez général à produire des lunettes de plus en plus « normales ».

En dépit de ces efforts, pourtant, la réalité augmentée « classique » (c'est-à-dire produite par superposition d'information sur une image de référence, captée elle, en temps réel), n'a jusqu'ici pas réussi à se traduire par des percées commerciales dignes de ce nom. Même des entreprises de moyenne taille, sous l'effet pourtant boostant de grosses levées de fonds, s'y sont cassées les dents (cf. Magic Leap ou ODG). Ne restent plus sur ce segment du marché, aujourd'hui, des producteurs d'apps pour smartphones et dans les lunettes, d'une part le cortège d'annonces faites par les « majors » (Apple, Google, Samsung, Baidu, etc.), mais peinant à se réaliser, et quantité d'initiatives de petite taille et ciblées sur des applications spécifiques, mais peinant, elles à émerger comme véritables marchés.

C'est du reste ce qu'a fait Microsoft, leader un peu monopolistique dans la catégorie réalité mixte, avec l'hologramme comme objet intermédiaire. Pour l'instant les investissements et développements dans ce domaine concernent avant tout la formation et la maintenance dans l'industrie qui apprend peu à peu à faire bon usage de ces capacités. Mais les autres ont jusqu'ici échoué, Magic Leap en premier, qui semblait pourtant si prometteur à constituer une alternative à Microsoft/Hololens. IL est vrai que la capacité de calcul et à l'algorithmique à embarquer pour le calibrage – repositionnement rapide des objets virtuels selon les variations du porteur ou de l'environnement n'est pas à la portée du premier venu.

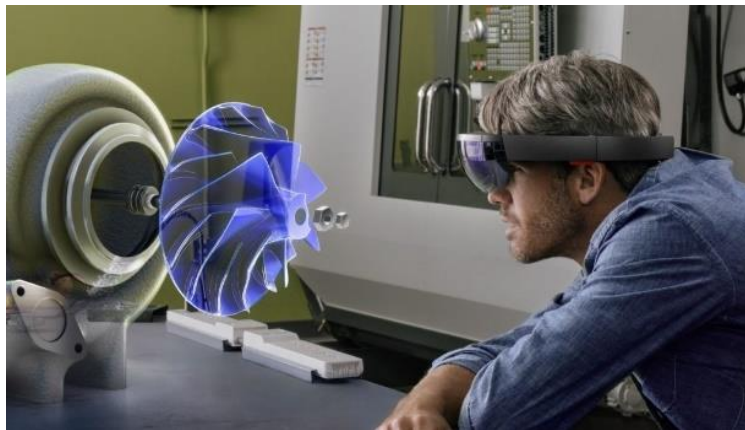


Fig. 2 : Un exemple typique de réalité mixte dans l'industrie

Quant à la réalité virtuelle, à la faveur d'investissements importants depuis une dizaine d'années, elle devient de plus en plus performante et ... réaliste, parvenant à reconstituer des environnements assez rapidement pour que des contacts plus ou moins réels puissent être simulés dans l'univers virtuel. Comme en même temps la réalité augmentée devient un peu plus interactive (et donc virtuelle), comme le système Wayray par exemple, sensibles aux changements survenant dans l'environnement et le champ de vision ou d'audition de l'utilisateur, les experts qui suivent ce domaine parlent de plus en plus de X reality ou « extended reality ».

Malgré cet effort narratif, il est clair que la réalité virtuelle, commercialement mais aussi technologiquement, progresse beaucoup plus vite et avec bien davantage d'impact et de valeur de référence que les autres formes (RA/RM). Il y a certes les jeux et les interactions media qui nourrissent le développement technologique et la popularisation d'interfaces virtuelles, mais aussi comme nous l'observons de plus en plus le domaine industriel, et enfin la santé qui a recours, elle, à la réalité virtuelle notamment pour le traitement du stress, de l'anxiété et des phobies.

Enfin, nous observons que les réalités, augmentées, mixtes et virtuelles tendent désormais aussi à se profiler comme plateformes de développement.

2. Vers des environnements augmentés

En fait, ce sont plutôt d'anciennes capacités (détection, intelligence de contexte), combinées à de nouvelles options technologiques, qui semblent construire le futur de la réalité augmentée, mais dans un sens cependant nettement plus large que la seule capacité de « voir davantage de choses » sur un display (RA « classique »). Les capteurs, les protocoles de communication, les capacités de traitement de l'image, la puissance de calcul, l'expertise en modélisation/simulation et enfin l'intelligence artificielle ont progressivement créé un univers de convergence pour une réalité augmentée beaucoup plus ample de perspectives et possibilités, avec aussi, en même temps, des implications commerciales effectives. Pour rester simple, il s'agit notamment d'avoir accès à davantage d'information et de manière immédiatement utilisable, que :

- ce que la perception humaine peut produire,
- ce que le temps d'analyse humain, en temps réel, peut délivrer,
- ce qu'un individu seul peut coordonner.

Autrement dit, nous avons affaire à de véritables écosystèmes augmentants, comportant des rendus visuels sur des interfaces spécifiques, bien entendu, mais aussi du traitement d'images, du calcul massif, de l'intelligence ajoutée, des protocoles de communication entre agents humains ou non, etc., pour traiter (analyse, monitoring, capacité prédictive) toutes sortes de situations complexes et très changeantes. C'est le défi actuel de cette réalité augmentée pris au sens large que de pouvoir dynamiquement concevoir et opérer de tels écosystèmes dans des champs d'application aussi divers que l'industrie, la santé, l'éducation, la gestion de l'environnement, le monitoring de la mobilité sous ses différentes formes, l'urbanisme, le sport, le suivi des flux d'êtres vivants, de matières, d'énergie dans les océans, pour ne parler que de ces enjeux (cf. pour cela www.gosmartframes.com, rubrique Etat de l'art », et aussi www.inspiringfutures.ch dans la rubrique « projets »).

3. Track record

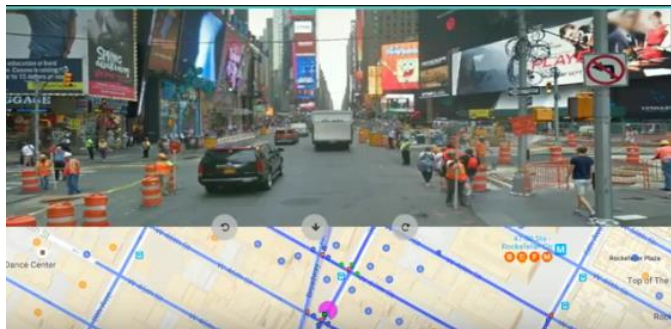
Inspiring Futures et son fondateur, et donc aussi le Lemanic Living Lab, ont participé, voire contribué à cette évolution à travers différentes expérimentations, évaluations, collaborations de type co-design et continuent d'ajouter des éléments d'expertise en la matière pour ces projets nouveaux correspondant à l'un ou l'autre de ces types de réalité « étendue ».

Quelques-unes des solutions que nous avons été amenés à évaluer, tester ou conseiller, nous-mêmes ou à travers les membres de notre réseau depuis 2005 (nous nous sommes limités ici à dix exemples, pour l'essentiel des mandats ou missions d'évaluation ou co-développement de type B2C (pour un intermédiaire) d'une chaîne de valeur B2B2C :

- Le système
- le système de communication pour personnes âgées Elio, basée sur le recours à la télévision et à une télécommande très simplifiée, permettant l'échanges de message, de photos, avec des proches ou des services aux personnes âgées,
- la canne électronique pour non-voyants Tom Pouce, de Visio, et sur cette base, une première comparaison entre différentes cannes augmentées ;
- les technologies de détection de chute pour personnes âgées (comparaison de plusieurs systèmes);

- le système d'incitation à l'exercice pour les seniors Memoride, de Activ84Health, avec sa capacité de visualisation de parcours de villes européennes en fonction du pédalage et des choix d'itinéraires des seniors, y compris les ajouts possibles en gamification ;
- les lunettes de vision de substitution Hola ! de LightVision qui prélèvent des images de l'environnement pour les restituer sur les parties saines de la rétines des personnes atteintes de DMLA, avec le soutien d'un système de suivi des mouvements oculaires pour ajuster la projection des images ;
- le système de suivi d'activité et d'alertes multi-facteurs pour seniors Domocare de l'entreprise Domosafety ;
- le projet E-Healthy de la société Ellcie Healthy, qui a fait de ses lunettes de détection de l'endormissement au volant un outil de détection de chute et de suivi longitudinal (avant, pendant et après la chute), grâce à son système d'analyse performant des mouvements de paupières ;
- le coussin Viktor, censé faciliter l'accès aux services Internet aux seniors en situation de déficit de compétences digitales, via la télévision familière et un coussin clavier permettant d'agir sur une importante panoplie de fonctionnalités ;
- le dispositif haptique de Sensae pour assurer le monitoring du stress et fournir au porteur, de façon personnalisée, des stimuli d'apaisement.

Basic concept:
associating
movement to
visiting cities, small
or big, in Europe



Choices and itineraries
are recordable and
sharable, for individual
or multi-player social
experience

Fig. 3 : Ce que voit et ce sur quoi la personne pédalant peut agir : un environnement simple, loin des performances des engins de fitness, mais bon marché et émotionnellement efficace ; potentiellement encore largement améliorable en termes de gamification.

Nous aurions pu ajouter à cette liste indicative, nos travaux antérieurs dans l'analyse des systèmes de télé-enseignements, entrepris dès 1992 qui, pour certains (par exemple le système de télé-enseignement ATM en haute définition et en temps réel entre les écoles polytechniques de Lausanne et de Zurich, à la fin des années 90) comportaient d'évidents aspects de réalité augmentées. De même, aujourd'hui, on retrouve cette combinaison d'apports et cette multi-dimensionnalité avec l'évolution

technologique, des téléconférences à multiples participants, combinant un agenda, des partages de documents, un arbitrage assisté des prises de parole, des interactions et commentaires écrits, avec enregistrement possible de chaque étape, des parties ateliers gérés avec des instruments distinct des logiciels de télé-conférences (comme Mural par exemple), pour tenter tant bien que mal de reproduire dans le travail à distance des types d'activité, de tâches et de productivité qu'on effectuait jusqu'ici en présentiel. On se trouve dans les deux cas face à des écosystèmes plus ou moins augmentés, mais qui pourraient bien l'être toujours davantage. En effet, si l'on prend le cas du télé-enseignement, alors que cette approche de l'éducation était présentée à une époque comme l'avenir du domaine, avec le COVID et l'application massive de l'enseignement à distance, on observe désormais de plus en plus clairement à quel point la perspective usager est le plus souvent rébarbative et, ce qu'on avait déjà analysé il y a vingt-cinq ans, à savoir les difficultés qu'il y a à se passer des liens sociaux horizontaux et les tendances au drop out que cela génère par démotivation et manque d'attachement à un groupe de référence. Par ailleurs l'aspect ludique est possible, mais requiert un investissement en temps et en créativité bien plus considérable que de simplement transposer sur supports digitaux des contenus éducatifs conçu au départ pour être présentés en présence des étudiants. Et nous nous passerons de parler ici des difficultés liées au besoin d'évaluer les connaissances à distance. Il y a donc de la place pour des boîtes à outils, des bibliothèques de pré-contenus et de formats, pour accélérer la ludification impliquante de ce télé-enseignement tant désiré mais finalement souvent si ennuyeux.

4. Chantiers actuels

Aujourd'hui, les missions du Lemanic Living Lab, si elles comportent toujours par tradition des projets de lunettes augmentées, mixtes ou virtuelles, l'essentiel des enjeux envisagés se situe bel et bien dans cet espace plus large que nous appelons les environnements augmentés, où l'Internet des objets, les systèmes multi-agents et les types d'expertise se combinent pour former des solutions intégrées adaptées à des situations types (transformations d'usines, carrefours complexes, événements sportifs majeurs), des domaines d'exigences élevées (salles d'opération, tours de contrôle) ou des enjeux multi-factoriels et multi-acteurs (l'environnement par exemple). S'y ajoutent des intérêts de plus en plus marqués pour le sensoriel (l'haptique notamment, cf. le projet Motus de Sensae), l'émotionnel sous ses différentes formes, le cognitif (domaine très riche et composite) et les effets de jeux, sérieux ou non, et la gamification des activités.

Un projet particulier exemplifie l'ensemble de ces dimensions, où Inspiring Futures, avec différents partenaires, développe actuellement, d'abord comme teaser, mais en vue d'avoir à terme un catalogue de produits à diffuser, des jeux impliquant la découverte et l'expérience de différents enjeux environnementaux, impliquant de la part des participants des activités à la fois physiques (mouvements), cognitives ou culturelles et sociales. Dans l'essor de ce projet se loge plusieurs activités évaluatives (des technologies de tracking), expérimentales (d'activités nouvelles combinant les trois facteurs évoqués plus haut) et de co-développement (de jeux ou de formes ludifiées des activités proposées).

5. Éléments méthodologiques impliqués

Sur l'ensemble des questions traitées, les facteurs pris en compte dans nos évaluations restent plus ou moins les mêmes ; ce sont en résumé les suivants :

- Fonctionnement efficace avéré ou non.

- Facilité de prise en main par des utilisateurs intermédiaires ou finaux (s'ils sont seulement intermédiaires, alors il y a lieu d'évaluer aussi le degré de dépendance induite auprès des utilisateurs finaux).
- Inclusivité sociale, physique ou cognitive pour tous les usagers ou non (degré d'inclusivité ou inclination indirectement sélective) , ou au contraire usages spécialisés (cannes électroniques pour non voyants par exemple) /risques de fracture digitale.
- La capacité « d'empowerment » associée avec le système (l'utilisateur envisagé comme acteur, capable de prendre des décisions et de se projeter dans un avenir, même proche).
- Profilage intelligent ou non.
- La compréhension, le consentement et l'accès de contrôle concernant les flux de données
- Le degré de satisfaction des usagers, si possible exprimé dans la durée.
- Prix ou mode de financement du système/modèle d'affaires.
- Distance de la solution à son entrée sur le marché, à la possibilité de fournir un service mature, efficace, fiable, dans une perspective marché à court et moyen terme.
- Concurrence possible et potentiellement à risque avec d'autres systèmes déjà actuellement proposés (cannes intelligentes, détection de chute, etc.), mais aussi à venir et faisant l'objet de travaux connus, comme par exemple la thérapie génique pour des affections comme la DMLA, encore non proposée en lieu et place de lunettes de compensation comme le système Hola de LightVision, mais pouvant l'être dans les dix ans.
- Combinaisons avec d'autres technologies pouvant constituer des types d'application nouveaux,

Cette liste n'est pas exhaustive, mais elle montre que dans des évaluations comme dans le co-design, il y a toujours en jeu : 1) des qualités technologiques demandant à être vérifiées, 2) des usages et usagers envisagés comme étant centraux pour l'avenir des systèmes examinés, 3) des risques et effets secondaires potentiellement problématiques à prendre en compte au même titre que les avantages présumés, 4) des données qui sont produites et qui doivent être gérées avec des considérations d'utilité mais également d'éthique, 5) des aspects commerciaux et financiers pouvant impacter le futur des solutions à examiner avec le plus grand soin, 6) des anticipations à effectuer concernant des évolutions à venir (technologiques, mais aussi culturelles, économiques, réglementaires ou encore géo-politiques et climatiques).