

## Go Smart Frames, Workshop 2: La vision augmentée dans la santé

### Compte-rendu de l'atelier GSF2/18.12.2018

#### Contexte du 2<sup>ème</sup> atelier GSF

Le projet Interreg V Go Smart Frames sur les opportunités d'innovation liées à la vision augmentée a démarré le 14 décembre 2018, avec un premier atelier sur la réalité augmentée dans l'industrie, qui s'est tenu à Renens (canton de Vaud), et un 2<sup>ème</sup> atelier sur la réalité augmentée dans la santé, le 18 décembre 2018 à Morez (France). C'est ce 2<sup>ème</sup> événement qui est rapporté ici.

Réunissant 10 participants, ce workshop aura permis la présentation et discussion de quatre projets. Une période d'incubation des idées, d'évaluation, de recherche de partenaires et de design des prochaines étapes va maintenant démarrer, en interaction avec les porteurs de projets.

**Avertissement :** *Les participants ayant souhaité un accord de confidentialité préalable aux discussions, la présente version de ce compte-rendu a été tronquée des éléments présentant un caractère confidentiel.*

#### Quatre nouveaux projets

Les quatre projets présentés et discutés ont été les suivants.

1. Le système de Light Vision (entreprise parisienne), permettant à des personnes atteintes de DMLA de retrouver des capacités de vision centrale.

Le projet en est à ses derniers essais du prototype de lunettes baptisées HOLA, après de multiples étapes d'amélioration et des tests avec des usagers et spécialistes (par exemple des opticiens basse vision), qui à l'aide du dispositif, doivent détecter les zones de l'œil utilisables (pour l'instant, un œil préférentiel, celui qui est en meilleur état) et procéder aux réglages nécessaires pour une transmission optimale de l'image captée par la caméra. Environ 150 patients ont déjà été impliqués dans les tests et améliorations de leur vision, très généralement, à leur grande satisfaction et quelque 3000 ont fait savoir leur intérêt pour cette lunette. Dans le futur, une correction sur les deux yeux permettra encore d'améliorer la vision des patients, sachant toutefois que la complexité de la coordination de cette capacité représentera de nouveaux défis. Au-delà des réglages initiaux, mentionnons aussi que la rééducation des personnes est nécessaire (elles doivent apprendre ou réapprendre à utiliser leurs yeux différemment). En termes d'avancement, Le projet se trouve désormais face au défi de l'industrialisation et de la montée en puissance de la distribution sur le marché.

Les lunettes proprement dites ont été réalisées par l'entreprise CEMO en France (Jura). Elles comprennent des batteries (autonomie en marche : 1-2 heures), logée dans les branches, une caméra, l'électronique embarquée qui recalcule l'image à envoyer, un guide d'onde ou micro-display OLED qui envoie l'image sur la partie saine de la rétine. Cette image est filtrée et traitée (focalisée, avec augmentation des contrastes et traitement de contour). Une télécommande permet de faire du zoom. Mentionnons aussi un système de eye-tracking intégré suivant les mouvements pupillaires pour cibler la projection en fonction de ceux-ci. Les projections se font en couleur ou en noir et blanc (texte).

La vision des patients évolue négativement et l'opticien doit alors adapter le système, non seulement à la configuration de la personne (structure du visage, nez), mais à cette évolution (recherche des zones préférentielles sur lesquelles l'image extérieure peut être projetée). La personnalisation est très importante, et pour cela d'autres améliorations techniques sont encore nécessaires.

En France, 2 millions de personnes souffrent de cette pathologie. 70 millions dans le monde de l'OCDE + Chine. En raison du vieillissement et en fonction de trois principaux facteurs : génétique, environnement, la lumière du jour (UV) et potentiellement des écrans (notamment lumière bleue), cette affection augmente. Cette lunette peut aussi convenir à d'autres pathologies comme la rétinopathie (cause : le diabète) ou encore la basse vision conséquence de très forte myopie observée en moyenne en Asie,

But actuel : augmenter la connaissance, avec des spécialistes (neurologues notamment) et des cas d'étude pour améliorer les lunettes en fonction des différents besoins des patients (aller plus loin sur l'adaptation au patient en définissant des zones préférentielles pour projeter l'image) et initier l'industrialisation du prototype actuel. On doit aussi encore poursuivre la miniaturisation du dispositif, un objectif qui mobilisera certainement des compétences de l'Arc jurassien.

2. Projet Ellcie Healthy « les lunettes intelligentes qui prennent soin de vous », capables de prévenir les premiers signes d'endormissement (un quart des accidents mortels sur les autoroutes).

Le procédé : l'enregistrement des battements de paupières (par des capteurs infra-rouges et un gyroscope pour suivre la posture de la tête, subtilement -ça ne se voit pratiquement pas- logés dans le cadre même de la lunette). La captation génère des informations qui sont suivies sur smartphone, en temps réel. Bien que résidant à Sophia Antipolis (mais avec des antécédents jurassiens), Ellcie Healthy est lié au centre du sommeil, à Paris.

La lunette est classique, normale, avec un poids acceptable (23-25 g). La batterie a une durée d'entre 20 et 30 heures en trajet et 2 semaines en veille. Les principaux clients : les flottes de camion. A signaler que le système peut aussi fournir différents paramètres d'ambiance (hygrométrique, température, ...), avec une IA qui customise (auto-calibration) : après 2-3 minutes, le système vous reconnaît. Il peut aussi détecter l'utilisation de smartphones dans la mesure où le regard est dévié de sa cible de conduite. Ellcie Healthy cherche à développer aussi la prévention de la chute par l'analyse de la démarche. A l'horizon 2020-2022, la lunette sera capable d'apprendre le comportement du porteur (sa démarche, son état d'éveil, ...) de façon à détecter des anomalies.

Le but : maintenir une approche grand public. Sera présent au CES de la Vegas en janvier 2019. Ils ont obtenu le Prix innovation sécurité routière. Ils ont une certification Veritas. Le produit est français et est fabriqué chez CEMO (Jura) pour la monture.

La structure Ellcie Healthy a 2 ans, occupe 20 personnes, et diffuse via Optic 2000. Ils cherchent à recruter des experts en IA. D'autres utilisations spin-off restent à trouver.

Prix du dispositif : 280 Euros TTC, ce à quoi il faut un connecteur de charges, avec micro-usb (49 Euros).

Ellcie Healthy s'interdit d'ores et déjà les domaines de l'aéronautique, l'industrie et le médical (trop coûteux en terme d'investissement et de certification) mais ne sont pas opposés à proposer peut-être plus tard leurs systèmes à d'autres pour ces domaines.

### 3. Projet BCS Optique, (Open glasses), lunette à réalité augmentée, qui se connecte avec le smartphone, le système projetant des informations sur des lunettes.

La présentation de BCS Optique et de son concept Open glasses, plateforme ouverte d'augmentation de la vision basée sur des lunettes, génère une discussion sur la vision augmentée, et l'attrait de pouvoir mélanger une vision naturelle avec la perception superposée (mêlée) d'un objet numérique. Différents problèmes sont en effet liés à cet objectif : champ de vision, profondeur, poids des lunettes, ergonomie, et prix abordable.

Les différents systèmes de vision augmentée:

- La lunette pèse moins de 100 g (une obligation pour être acceptée par le porteur)
- L'affichage direct, avec un écran additionnel restreint, mais problèmes de champ de vision,
- le guide d'onde (exemple, lunettes Intel), mais avec le problème d'avoir un champ de vision restreint, et de plus, le système est cher
- le verre bombé, qui est le choix d'Open glasses, avec un brevet NSRS (Nose screen reflective system), comprenant des écrans et un miroir entre nez et lunettes et un grossissement lié au bombage. Problème : on ne peut pas mettre de l'info n'importe où dans le champ de vision (distinction entre zone de détail, centrale quand on regarde droit devant, mais cela doit être cohérent avec le rapport entre la vision réelle et la zone périphérique et donc le choix des endroits où on va pouvoir mettre des informations plus détaillées). Fonctionne mieux pour la macula plutôt que la fovea. Ils en sont à 38 ° de champ de vision ce qui est plutôt bien.

Leur but : lunettes open source, couplable avec un smartphone, pour toutes sortes d'application. Sport, industrie, santé. Pour l'instant, ils ne vendent rien, ils développent. Ce n'est pas si facile d'articuler le smartphone avec la lunette. Par ailleurs, tout cela est encore peu clair au niveau du modèle d'affaires. Il s'agit donc d'une start up encore à ses débuts, même si le dirigeant est un opticien en activité. Il faudra approfondir.

Actuellement, cherchent quelqu'un pour faire leur carte électronique. Ils sont installés à Besançon (Doubs). Ellcie Healthy connaît des EMS (electronic manufacturing services), mais suggère de faire un distinguo entre le développeur et l'industrialisation. Il leur faut trouver un bureau d'étude à taille humaine pouvant amener le produit à bon port, avec une conduite de bout en bout.

4. Système Cosson (Wellcare Technologies) d'audition visuelle pour aider la perception auditive déficient ou rendue difficile par le contexte

Il s'agit de lunettes qui utilisent deux micros directionnels, enregistrant les sons en permanence, et traduisant ce qui est mal perçu en affichage alphanumérique. C'est notamment utile pour la transmission d'info dans un environnement bruyant. Cela peut aussi servir pour la traduction simultanée, pour l'apprentissage des langues et l'apprentissage de la musique, pour la communication impliquant des personnes à cognition limitée (avec icônes...). Il faudrait des use cases, avec simulation pour voir la valeur ajoutée de ces propositions. Les musées pourraient aussi être intéressés et tous les milieux dans lesquels un certain silence est requis. Il s'agit en fait d'un prompteur, d'une aide à la compréhension. Problème du temps réel, à savoir de pouvoir obtenir l'info quand il faut : le système devra permettre de donner des ordres via la détection pupillaire. Le système permettrait aussi de revenir en arrière dans le temps pour obtenir l'info mal perçue. Il suffit de regarder vers la droite (problème culturel à signaler?), cela devient vite intuitif. C'est cette capacité qui est brevetée.

Deux possibilités peuvent être envisagées: des lunettes sur lesquelles on met ses propres verres, soit des lunettes dédiées, mais pour les personnes nécessitant un soutien constant.

Problème : cela semble, en l'état, nécessiter beaucoup d'énergie embarquée et du machine learning avec chaîne de traitement via le cloud pur faire remonter à la lunette les informations utiles, tout cela en temps très réduit (et aussi besoin de vider le buffer rapidement, peut propice à d'importants retours en arrière. Plusieurs des technologies présentées durant le workshop peuvent néanmoins servir. Il y a aussi un besoin de design. L'idéal serait de travailler avec des lunetiers et de faire l'inventaire des compétences nécessaires. Le représentant d'Ellicie Healthy fait part de l'association Bucodes SurdiFrance qui regroupe en France 600 000 adhérents (<http://suridfrance.org>).



### Mise en perspective

Avant l'examen des quatre projets, Denis Larrue, le chef de file pour la partie française, avait présenté le contexte Interreg, le projet Go Smart Frames, avec ses objectifs et ses modes de travail : de petits ateliers spécialisés réunissant des porteurs de projets et partenaires potentiels, favorisant la fertilisation croisée des idées et des collaborations, avec un esprit « pull », c'est-à-dire orienté « marché ». Denis Larrue avait aussi pris soin de détailler les fonctionnalités et besoins marchés les plus intéressants déjà identifiés pour les secteurs clés du projet GSF, à savoir l'industrie, la santé, la culture et le sport.

A l'issue de ce 2<sup>ème</sup> atelier, il est clair que les premiers ateliers du projet, celui du 14 décembre et les suivants immédiats, serviront de bancs d'essai pour peaufiner la méthode de travail, ainsi que ce qui doit se faire entre ces ateliers pour faire progresser les propositions qui en émergent. Les ateliers du projet Go Smart Frames viseront à aborder des projets et opportunités de quelques secteurs identifiés comme étant susceptibles de bénéficier d'écosystèmes augmentés (industrie, santé, musées, sport notamment), mais permettront à n'en pas douter à chacun de ces secteurs de profiter des meilleures idées, y compris celles nées dans des activités au départ différentes de celles visées par chacun des projets spécifiques. Go Smart Frames, dans son ensemble, apparaît déjà comme un super-atelier de recherche et développement, mais aussi de réunion de compétences et de réalisation sur les réalités augmentée et mixte, avec les technologies et systèmes que cela implique, mais aussi avec les savoir-faire transversaux nécessaires (modélisation, traitement d'images, communication, ergonomie et design notamment). Toutes ces capacités seront nécessaires et peuvent se combiner pour former des solutions nouvelles, valorisant le tissu industriel régional au sens large. Dans ce 2<sup>ème</sup> atelier sont apparues plusieurs pistes de fertilisation croisées, au plan technologique (notamment les capacités



d'Elcie Healthy pour le projet « Cosson » d'audition visuelle) comme celui des compétences plus transversales (comme celle des apprentissages neuro—perceptifs ou des capacités à conjuguer les atouts de plusieurs composants (lunettes, smartphones, télécommandes, etc.).

Enfin, comme pour le 1<sup>er</sup> atelier, signalons la satisfaction explicitement exprimée par tous les participants à l'issue de la session, que cela soit par rapport aux buts ou au mode de travail proposés par le projet GSF. Le buffet servi à 13 heures, après l'atelier, l'a confirmé, par l'intensité et la prolongation des conversations entre participants que nous avons pu observer.