

LA MÉDECINE DU FUTUR

RAJOUTER «MÉTAVERS» AU LEXIQUE MÉDICAL DU FUTUR ?

COUCKE PH A (1)

RÉSUMÉ : Même s'il est trop tôt pour en estimer l'impact sur le monde des soins de demain, il faut - en tant que professionnel de la santé - dès à présent se familiariser avec le concept «métavers». Les éléments techniques clés sont déjà disponibles, et parfois utilisés aujourd'hui séparément, et d'ailleurs avec un certain succès, dans des domaines bien précis de la médecine. La convergence des différentes techniques, créant une réalité étendue, et le retour pluri-sensoriel (y compris haptique), permet de créer une immersion virtuelle beaucoup plus réaliste et complexe, qui ouvre la voie à de nouvelles expériences socio-émotionnelles et de nouveaux moyens de communication, propices à l'éducation, le diagnostic et le traitement, tous potentiellement intéressants pour les soins de santé.

MOTS-CLÉS : *Métavers - Immersion virtuelle - Éducation - Traitement*

SHOULD WE ADD METAVERSE TO THE FUTURE MEDICAL LEXICON ?

SUMMARY : It's too early, nowadays, to assess the potential impact on healthcare of a nascent concept such as the metaverse. The technical tools necessary to construct it are readily available, and for some of them already independently used in selected domains of medical care, with success. The convergence of the construction stones will result in an extended reality. Multisensory feedback (inclusive haptic) will end up in a much more realistic and complex virtual immersion, paving the way to new socio-emotional experiences and new communication models, conducive to education, diagnosis and treatment, all of potential interest in healthcare.

KEYWORDS : *Metaverse - Virtual immersion - Education - Treatment*

INTRODUCTION : EN BREF, DE QUOI S'AGIT-IL ?

Le «métavers» est un monde virtuel fictif (constitué d'un ensemble de mondes virtuels interconnectés). Ce terme, qui résulte de la contraction de «méta-univers» a été utilisé pour la première fois dans le roman «Le samouraï virtuel» (paru en 1992), écrit par Neal Stephenson. Les personnages évoluent dans un univers virtuel, réelle anticipation du futur d'internet (plus de navigation en 2D, comme sur le web mais en 3D, à l'aide d'un avatar).

Les sociologues, Ray Oldenburg en premier et ce dès 1980, évoquent un «troisième espace» comme lieu de vie communautaire, d'interaction sociale et de créativité. Les deux autres espaces sont le domicile et le travail. Le métavers constitue un nouvel espace et l'étude des interactions possibles nécessitera une adaptation des moyens scientifiques classiquement utilisés en sociologie (1).

Un des premiers métavers 3D gratuitement accessible au grand public a été «Second life», et ce dès 2003 (Linden Lab, San Francisco, Ca, USA). Il permet aux utilisateurs d'incarner des personnages dans un espace virtuel, et obtenir - contre paiement en monnaie virtuelle - des objets, des bâtiments, des parcelles de terrain, des vêtements, etc. Linden Lab a lancé, quelques années plus tard (en 2017), la plateforme

Sansar, pour créer des expériences sociales en réalité virtuelle.

Trois moments clés, en particulier chez Facebook, ont mis le métavers au-devant de la scène médiatique. En mars 2014, Meta Platforms (à l'époque encore Facebook) rachète Oculus VR (spécialisé en lunettes de réalité virtuelle - VR), pour la «modique» somme de 2 milliards de dollars. Le deuxième événement, c'est le démarrage de «Facebook Horizon» en 2019, qui transporte les utilisateurs du monde réel dans de nouveaux mondes virtuels, remplis d'aventures et d'explorations. Le troisième événement se passe en octobre 2021, moment où Facebook décide de se rebaptiser «Meta», symboliquement représenté par le signe de l'infini. La compagnie lance, à cette occasion, une campagne d'embauche pour recruter 10.000 personnes hautement qualifiées afin de créer «la plateforme informatique du futur».

Depuis, tous les acteurs clés de l'industrie digitale s'agitent frénétiquement et investissent des sommes colossales. Meta (Cambridge, Massachusetts - USA) par exemple, investit 10 milliards de dollars par an dans son univers. Apple (Cupertino, California - USA), Google (Menlo Park, California - USA), Microsoft (Albuquerque, New Mexico - USA), Nvidia (fabricant de puces électroniques, Santa Clara, California-USA), l'industrie du «gaming» (comme par exemple Epic Games, Cary, North Carolina-USA), les partisans des solutions de type «blockchain» et des «NFT» («Non Fungible Tokens»), ainsi que d'autres acteurs industriels comme Nike (Beaverton, Oregon - USA), embarquent ou développent leurs propres univers (comme Omniverse chez Nvidia, ou

(1) Service de Radiothérapie, CHU Liège, Belgique.

encore Nikeland sur la plateforme Roblox). Tous ces acteurs de l'industrie digitale parlent du métavers comme le successeur de l'internet actuel.

Il s'agit donc d'un «cyberespace», monde entièrement numérique en 3D, dans lequel nous pourrions évoluer sous forme d'un avatar. Certains le décrivent comme un jeu de rôle dans un espace massivement multi-joueurs (MMORPG pour «Massively Multiplayer Online Role-Playing Game» = jeu de rôle en ligne massivement multi-joueurs). Ce qui est étonnant, c'est que certains achètent déjà des espaces dans ce monde numérique, y compris des hôpitaux (l'hôpital Yashoda en Inde et le Chosun University Hospital en Corée du Sud), sans savoir si la société et les citoyens vont s'y intéresser.

Si beaucoup s'enthousiasment de ce développement technologique, d'autres s'inquiètent et se demandent si nous ne sommes pas en train d'évoluer subrepticement vers un monde «dystopique», où il devient quasiment impossible de discerner les mondes virtuels du monde réel, à l'image de ce que nous avons pu voir par exemple dans le film «The Matrix» (2). Certains auteurs, comme Rizwan Virk (fondateur de PlayLabs@MIT - accélérateur de start-up et pionnier des jeux vidéo) expliquent que si, techniquement, nous ne sommes plus capables de discerner le monde réel du virtuel, et l'avatar de l'être humain, nous arriverions «au point de simulation» (3). Ceci implique, à leurs yeux, qu'une civilisation plus avancée quelque part dans l'univers, pourrait déjà avoir atteint ce point avant nous, et par conséquent nous ne serions finalement qu'à l'intérieur d'un des multiples mondes virtuels créés par eux, vision dystopique à souhait.

Un géant du conseil en entreprises comme Accenture est tellement persuadé de l'avènement prochain du métavers, convaincu qu'il sera capable de générer une révolution industrielle aussi importante qu'Internet, qu'il crée en février 2022 le «Metaverse Continuum Business Group». Les acteurs sont conscients que nous ne sommes encore qu'aux premiers développements, mais ils estiment que toutes les techniques requises sont déjà disponibles (réalité virtuelle, réalité augmentée, jumeaux digitaux, l'internet des objets, la 5G et le blockchain). Il ne manque plus que la convergence. Un «Metaverse Standards Forum» a été créé en juin 2022, par une quarantaine d'entreprises pour accélérer les standards ouverts, et même la société Apple, championne des technologies propriétaires, a décidé d'en faire partie.

MAIS QUEL AVENIR POUR LE MÉTAVERS DANS LE SECTEUR DE LA SANTÉ ?

Les possibles applications «médicales» sont très diverses. Quels en sont tout d'abord les différents constituants et buts possibles dans le secteur des soins ? *Les constituants sont* : les composants informatiques (hardware et software, y compris l'intelligence artificielle), les techniques (réalité virtuelle, réalité augmentée, réalité mixte, le tout formant une réalité étendue), les dispositifs (les casques pour la réalité virtuelle, les dispositifs pour la réalité augmentée et les plateformes pour la réalité mixte). *Les buts sont multiples* : l'éducation et la formation continue en médecine (y compris pour des réunions et conférences), applications dans les domaines du diagnostic, du traitement, acquisition de compétences techniques (chirurgicales par exemple) et non techniques (soft skills), et monitoring à distance. Ce que l'on recherche par de tels développements, c'est d'optimiser l'accessibilité aux professionnels de soins et d'améliorer l'expérience patient, où que l'on soit, de perfectionner les procédures diagnostiques et techniques, de réduire les coûts tant pour la prise en charge des patients, pour la formation des professionnels de soins que pour l'exploitation des organisations de soins, et de développer des nouveaux moyens de stockage et de partage sécurisé de données (par la composante blockchain).

Pour certains, le manque actuel de transformation et de vision digitale dans le domaine de l'enseignement – au sens large, y compris en santé – sera tout simplement balayé par cet apprentissage effectué dans un monde virtuel. Ce dernier offre, en dehors de la sécurité de l'environnement, l'opportunité d'interactions sociales et d'expériences chargées d'émotions (4). À cela se rajoute la possibilité technique d'un retour «haptique» (sens du toucher et phénomènes kinesthésiques), processus essentiel, par exemple, si on évoque son utilisation pour la formation des chirurgiens (5). L'utilisation de ce métavers n'élimine pas pour autant l'enseignant de l'équation, car c'est le savant mélange entre le monde virtuel et le monde réel qui va créer la vraie plus-value en matière d'éducation.

On évoque d'autres possibles utilisations, en particulier après cette crise mondiale liée à la COVID-19. Elle a été caractérisée, entre autres, par l'isolement de nos aînés et des patients chroniques, pour qui les soins ont été déclarés inaccessibles – du jour au lendemain – afin de permettre au monde hospitalier de prendre en charge, en priorité, les flots de patients en

détresse respiratoire. Dans ce contexte sanitaire particulièrement tendu, on s'est forcément (et *in fine* facilement) tournés vers la téléconsultation «basique». Cette approche simpliste est appelée à évoluer – vu la pénurie des soignants – vers le développement d'une expérience nettement plus immersive grâce à l'utilisation, par exemple, de sets de lunettes en réalité virtuelle. Comme la technique permet notoirement de créer des environnements socio-émotionnels, on évoque aussi son potentiel pour s'attaquer au problème omniprésent dans nos sociétés modernes, l'isolement de nos aînés.

Nous avons déjà évoqué préalablement, dans cette revue médicale, le fait que les maladies mentales sont un véritable terrain de jeu pour les nouvelles technologies en général (6). L'immersion dans un environnement virtuel complètement sécurisé et totalement monitoré, offre la possibilité aux psychiatres et psychologues, d'une prise en charge individualisée des troubles du comportement. La question est bien entendu de savoir quelle sera la valeur ajoutée par rapport à des techniques déjà utilisées de façon indépendante, comme la réalité virtuelle, pour les patients souffrant de maladies mentales. Il y a effectivement pléthore de publications sur l'impact de l'utilisation de la réalité virtuelle, par exemple pour la prise en charge de l'anxiété, du stress (y compris post-traumatique), des troubles obsessionnels compulsifs, voire même de la douleur (7-10). Toutefois, on en devine l'utilité majorée pour des troubles psychologiques, où la création d'une illusion du corps par un avatar numérique pourrait promouvoir les soins de santé et le bien-être personnel (11). Le domaine virtuel serait plus complexe avec des entrées et retours sensoriels, allant au-delà de la représentation du simple corps, dans l'optique d'un nouveau type de communication.

De façon plus générale, la rééducation physique, la réhabilitation, les groupes de support, les traitements cognitifs peuvent déjà avoir lieu en réalité virtuelle et/ou augmentée, solutions techniques qui précèdent le métavers (12-15).

MAIS AVANT TOUT CELA ...

La société Forbes estime que ce successeur à internet va permettre des expériences nettement plus immersives, beaucoup plus interactives que celles que nous connaissons aujourd'hui (16). Cet avis est partagé par le groupe Boston Consulting, qui affirme que le

métavers représente nettement plus que la simple réalité virtuelle (17).

Les différents éléments de construction de cet univers virtuel sont en fait déjà utilisés dans le monde des soins, y compris en clinique : réalité virtuelle et augmentée, réalité mixte et étendue, l'internet des objets médicaux, la robotique, l'intelligence artificielle, etc. Mais pour que le métavers devienne une réalité dans le monde des soins, il faut une convergence entre trois éléments essentiels : l'intelligence artificielle (générative), la réalité étendue (virtuelle et augmentée), et une connectivité et interopérabilité sans cesse grandissante (rendue possible par l'avènement de la 5G). Et surtout, il faudra des changements culturels profonds ! On ne pourra pas faire abstraction de la sécurité en matière de données personnelles et médicales. De profonds changements sont nécessaires en matière de réglementation, de prescription, de financement et de remboursement. L'expérience immersive dans ce métavers devra répondre aux attentes des utilisateurs, afin qu'ils adoptent le concept. Il faudra aussi se pencher sur une réduction drastique des coûts pour démocratiser les outils requis pour une telle expérience immersive. Ne pas y porter une attention soutenue, serait augmenter encore la brèche entre ceux qui peuvent accéder à ces technologies et ceux qui sont laissés pour compte (pour des raisons basement financières ou parce qu'ils n'ont pas la littératie digitale requise = fracture digitale).

CONCLUSION

Le métavers fera partie du vocabulaire usuel dans les prochaines années. Il faut, dès maintenant, le rajouter au lexique médical, tout comme l'intelligence artificielle générative et les modèles de langage larges, dont nous avons déjà parlé récemment dans cette revue (18).

BIBLIOGRAPHIE

1. Auriemma V. Future development in sociology in the age of metaverse. *Front Sociol* 2023;8:1156338.
2. Virk R. The metaverse is coming: we may already be in it. [cited on 23-11-17]. Available from: <https://www.scientificamerican.com/article/the-metaverse-is-coming-we-may-already-be-in-it>.
3. Virk R. *The simulation hypothesis: an MIT computer scientist shows why AI, quantum physics and eastern mystics all agree we are in a video game*. 1st ed. Salisbury:Bayview Books;2019.
4. Yu X, Owens D, Khazanchi D. Building socioemotional environments in metaverses for virtual teams in healthcare: a conceptual exploration. In: He J, Liu X, Krupinski, et al, editors. *Health Information Science*. Berlin;Springer:2012. pp. 4-12.

5. Price S, Jewitt C, Yiannoutsou N. Conceptualising touch in VR. *Virtual Reality* 2021;25:863-7.
6. Coucke PA. Les maladies mentales : le terrain de jeu des nouvelles technologies. *Rev Med Liege* 2021;76:701-8.
7. Bell IH, Nicholas J, Alvarez-Jimenez M, et al. Virtual reality as a clinical tool in mental health research and practice. *Dialogues Clin Neurosci* 2020;22:169-77.
8. Wittock E, Bervoets C. Virtual reality in diagnosis and treatment of obsessive-compulsive disorder. *Tijdschr Psychiatr* 2022;64:663-9.
9. Hea S, Park JH. Effects of virtual reality-based graded exposure therapy on PTSD symptoms: a systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health* 2022;19:15911.
10. Birkhead B, Eberlein S, Alvarez G, et al. Home-based virtual reality for chronic pain: protocol for an NIH-supported randomised-controlled trial. *BMJ Open* 2021;11:e050545.
11. Cerasa A, Gaggioli A, Marino F, et al. The promise of the new metaverse in mental health: the new era of MEDverse. *Heliyon* 2022;23:e11672.
12. Denche-Zamorano A, Rodriguez-Redondo Y, Barrios-Fernandez S, et al. Rehabilitation is the main topic in virtual and augmented reality and physical activity research: a bibliometric analysis. *Sensors (Basel)* 2023;23:2987.
13. Asadzadeh A, Samad-Soltani T, Salahsadeh Z, Rezaei-Hachesu P. Effectiveness of virtual reality-based exercise therapy in rehabilitation: a scoping review. *Informatic in Medicine unlocked* 2021;24:100562.
14. Zhu S, Sui Y, Shen Y, et al. Effects of virtual reality intervention on cognition and motor function in older adults with mild cognitive impairment or dementia: a systematic review and meta-analysis. *Front Aging Neurosci* 2021;13:586999.
15. Li-Wren Yap K, Wan Hong Koh D, Sze Jie Lee V, Lian Wong L. Use of virtual reality in the supportive care management of paediatric patients with cancer. *The lancet Child & Adolescent health* 2020;4:899-908.
16. Orr E. The metaverse can create a boundless healthcare experience. Boston, MA: Forbes Technology Council (2022). [Cited on 23-11-23] Available from: <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/01/26/the-metaverse-can-create-a-boundless-healthcare-experience/?sh=4b1e4a822340>.
17. Adigozei O, Mérey T, Mathews M. The health care metaverse is more than a virtual reality. Boston Consulting Group 2023. [Cited on 23-11-23]. Available from: <https://www.bcg.com/publications/2023/reaping-the-benefits-of-the-healthcare-metaverse>
18. Coucke P. Intelligence artificielle générative (GAI) et «modèle linguistique large» (LLM) en soins de santé. Du battage médiatique à la réalité. *Rev Med Liege* 2024;79:54-59.

Les demandes de tirés à part doivent être adressées au Pr Coucke PhA, Service de Radiothérapie, CHU Liège, Belgique.
Email : pcoucke@chuliege.be