



NOTE DE PROSPECTIVE

Métavers

Le métavers – parfois appelé Internet du futur – demeure un concept difficile à cerner. Cependant, il existe un cadre conceptuel commun au cœur de la plupart des visions du métavers. Ses caractéristiques essentielles sont la tridimensionnalité (3D) et des degrés élevés d'interactivité, d'ouverture, de compatibilité et de persistance.

Si certains s'attendent à ce qu'un métavers unique et global voie le jour, divers défis pourraient l'en empêcher. Au lieu de cela, l'avenir pourrait apporter de multiples métavers contrôlés par des plateformes, des entreprises, des communautés ou des États particuliers. Quelles que soient les formes que prendra le métavers, il pourrait être davantage ancré dans la vie quotidienne « de demain » que ne le sont les médias sociaux aujourd'hui.

Les facteurs susceptibles de façonner le développement des métavers à court terme sont les suivants : augmentation des investissements, évolution des modèles commerciaux en ligne, croissance des marchés, technologies émergentes, évolution des normes culturelles en matière de jeux et de biens numériques, et divergence des modèles de gouvernance d'Internet.

Si des métavers très populaires voient le jour, les décideurs politiques pourraient être confrontés à toute une série de défis et d'occasions. Les métavers peuvent laisser les gens moins connectés aux systèmes du monde réel qui les soutiennent, offrir des gains d'efficacité pour des systèmes complexes, avoir des avantages et des inconvénients pour la santé humaine et l'environnement, et créer des défis pour les régimes fiscaux actuels, les stratégies de modération du contenu, le maintien de l'ordre et les cadres des droits de la personne.

Cette note de prospective vise à approfondir notre compréhension des métavers et de leurs implications pour toute une série de domaines politiques, y compris certains qui pourraient être inattendus. Ce dossier peut apporter un éclairage aux personnes qui travaillent dans les domaines suivants : l'économie, l'éducation et la formation, l'énergie, l'environnement, la gouvernance, la santé, l'identification et la vie privée, l'écosystème de l'information, l'international, la réconciliation, les droits et la justice sociale, la sécurité et le travail. Réfléchir aux changements qui façonnent l'avenir des métavers peut aider les décideurs à comprendre certaines des forces qui influencent déjà leur environnement politique. L'examen des implications potentielles de ces changements peut également aider les décideurs politiques à déterminer les possibilités de prendre aujourd'hui des décisions qui pourraient être bénéfiques pour le Canada à l'avenir.

mai 2024

Métavers

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, 2024

Pour obtenir des informations sur les droits de reproduction : <https://horizons.gc.ca/fr/contactez-nous/>

PDF: PH4-205/2024F-PDF

ISBN: 978-0-660-71673-2

AVERTISSEMENT

Horizons de politiques Canada (Horizons de politiques) est le centre d'excellence en prospective du gouvernement du Canada. Notre mandat est de doter le gouvernement du Canada d'une perspective et d'un état d'esprit tournés vers l'avenir afin de renforcer la prise de décisions. Le contenu de ce document ne représente pas nécessairement le point de vue du gouvernement du Canada ou des agences et ministères participants.



Introduction

Le métavers – parfois appelé Internet du futur – demeure un concept difficile à cerner malgré toute l’attention qu’il a reçue. En effet, le terme « métavers » est utilisé pour décrire un grand nombre de choses. Il s’agit parfois de la prochaine génération d’Internet, ou encore d’un espace qui intègre les mondes numérique et physique. Dans d’autres cas, il s’agit d’un ensemble de technologies qui se croisent ou d’un changement dans la manière dont les utilisateurs interagissent avec les technologies et les espaces. Il peut même s’agir d’une plateforme en ligne propriétaire¹. Ces variations représentent la complexité du métavers en tant que phénomène pouvant émerger à l’intersection de l’infrastructure numérique, de la technologie des jeux, des modèles commerciaux, des pratiques culturelles et des idées sur l’espace public et privé.

Pourtant, il existe un cadre conceptuel commun au cœur de la plupart des visions du métavers. La tridimensionnalité et l’interactivité sont souvent citées comme caractéristiques essentielles d’un métavers. Cela va des environnements 3D accessibles sur les écrans des appareils mobiles aux mondes virtuels totalement immersifs où les utilisateurs peuvent ressentir les objets numériques et interagir avec eux, en passant par les superpositions de la réalité augmentée (RA) sur les environnements physiques.

Les jeux en ligne d’aujourd’hui donnent un aperçu de ce que pourrait devenir un métavers². Cela vaut pour la nature à la fois spatiale, immersive et interactive des expériences de jeu, et pour la manière dont leurs structures et interfaces utilisateurs uniques façonnent les expériences qu’elles offrent. Il en va de même pour toute une série d’activités importantes florissant déjà dans les jeux, comme le commerce, le travail, l’apprentissage, l’interaction sociale, l’expression culturelle, la simulation, le harcèlement, le journalisme, la radicalisation et les activités politiques³. Les jeux vidéo, qui sont déjà la forme de divertissement préférée de la génération Z (personnes âgées de 10 à 27 ans), laissent également entrevoir la popularité potentielle du métavers⁴.

Certains pensent qu’il y aura un métavers unique, où de nombreux mondes basés sur l’écran, la réalité augmentée (RA) et la réalité virtuelle (RV) s’intégreront de manière transparente et réduiront ou effaceront la distance entre la réalité virtuelle et la réalité physique (RP). Cette version du métavers

accueillerait un nombre illimité d'utilisateurs représentés par des avatars personnalisables. Il serait également interactif, permettant aux utilisateurs de manipuler des artefacts et des environnements numériques. Enfin, il serait persistant, c'est-à-dire que les identités, les propriétés, les droits, les historiques et les modifications de l'environnement des utilisateurs seraient préservés lorsqu'ils seraient hors ligne.

L'enthousiasme suscité par cette vision du métavers a atteint son apogée en 2021, en particulier lorsque Facebook s'est rebaptisé Meta et a annoncé qu'il se concentrerait sur la construction du métavers et des technologies du métavers⁵. Les critiques de Meta et ceux qui restaient sceptiques quant au caractère pratique ou souhaitable du métavers en tant que concept général ont provoqué une réaction brutale⁶. Plus récemment, la lenteur de l'adoption de la version du métavers de Meta et la décision de l'entreprise de donner la priorité à l'investissement dans l'intelligence artificielle (IA) générative ont été estimées comme la preuve que l'idée du métavers relève plus du battage médiatique que de la réalité⁷.

Divers défis techniques, commerciaux et politiques⁸ peuvent empêcher l'émergence d'un métavers unique et global comme prochaine itération d'Internet pour un grand pourcentage d'utilisateurs dans le monde. Malgré cela, le nombre d'espaces immersifs, interactifs et persistants en ligne et hybrides pourrait continuer à augmenter à mesure que les jeux, la socialisation en ligne et le travail hybride se développent. Au lieu d'un seul métavers, l'avenir pourrait apporter de multiples métavers contrôlés par des plateformes, des entreprises, des communautés ou des États particuliers. Chacun d'entre eux s'appuierait sur un ensemble semblable de technologies et pourrait offrir une gamme semblable de possibilités et d'expériences. Cependant, ils accueilleraient beaucoup moins d'utilisateurs et pourraient n'être que faiblement connectés et partiellement compatibles les uns avec les autres⁹.

Changements dans le développement des métavers

Augmentation des investissements. Certaines entreprises restent convaincues que les métavers et les technologies métavers offriront d'importantes occasions commerciales¹⁰. En conséquence, les capitaux continuent d'affluer dans ces deux secteurs, les entreprises de la grande technologie et les sociétés de jeux étant en tête de peloton¹¹.

Modèles d'entreprise en mutation. Certaines plateformes de distribution ont créé des jardins clos qui maximisent leurs profits et limitent la concurrence. Cette approche semble toutefois s'affaiblir¹². Quelques acteurs puissants, comme Meta et Microsoft, ouvrent leurs écosystèmes en réduisant les frais et les restrictions techniques imposés aux développeurs, qui jouent un rôle clé dans la construction des métavers¹³. D'autres, comme NVidia, construisent des plateformes ouvertes comme Omniverse, conçues pour faciliter la collaboration à faible coût entre les développeurs¹⁴.

Marchés en expansion. Les marques de consommateurs et de célébrités qui ont inondé les métavers d'aujourd'hui sont des moteurs essentiels de la croissance économique du secteur¹⁵. Toutefois, les petits investisseurs qui cherchent à prendre des positions précoces sur des marchés comme l'immobilier numérique sont également importants¹⁶.

Technologies émergentes. Certaines technologies essentielles au métavers progressent rapidement, mais d'autres semblent au point mort. La RV n'a pas été à la hauteur du battage médiatique de la dernière décennie, mais elle a connu un certain succès dans des domaines particuliers comme les jeux et les simulations de formation¹⁷. Parallèlement, les nouvelles technologies de détection, comme le Lidar, qui permettent aux utilisateurs de créer des modèles numériques 3D précis d'objets et d'espaces physiques, font des téléphones intelligents de meilleurs outils pour la cocréation de métavers¹⁸. L'IA générative pourrait bientôt être en mesure de créer le code des éléments 3D qui composent les environnements immersifs dynamiques. Cependant, la vitesse et l'efficacité des réseaux numériques continuent d'entraver la construction d'espaces interactifs en 3D, qui nécessitent des flux de données massifs.

Évolution des normes culturelles. La popularité des jeux ne cesse de croître, tout comme l'étendue des expériences et des activités proposées dans les jeux¹⁹. Il existe également un intérêt croissant pour la possession de divers types de biens numériques²⁰. Les gens continuent de profiter des nouvelles possibilités qui leur sont offertes de s'exprimer au moyen du contenu numérique²¹. L'ensemble de ces changements indique une forte demande pour les types d'expériences et d'occasions que la plupart des gens attendent des métavers.

Modèles de gouvernance divergents. Des régimes réglementaires distincts divisent déjà l'expérience d'Internet²². Certains États limitent l'accès à certaines parties d'Internet²³, tandis que d'autres ont recours à la législation et aux sanctions pour contrôler les grandes entreprises technologies en ce qui concerne la protection de la vie privée, la modération du contenu ou les algorithmes de distribution du contenu²⁴. Ces différences s'appliqueront probablement aussi aux métavers, dont l'aspect et la convivialité, la gamme d'expériences et d'activités qu'elles encouragent, leurs économies et leurs cultures politiques varient considérablement d'un pays à l'autre.

Quelles que soient les formes que prendra le métavers, il pourrait être davantage ancré dans la vie quotidienne « de demain » que ne le sont les médias sociaux aujourd'hui. Les métavers pourraient devenir les principaux mondes dans lesquels nous apprenons, travaillons, socialisons, créons, consommons, protestons, accédons à certains soins de santé et nous divertissons²⁵. Ces espaces pourraient améliorer les perspectives sociales, professionnelles et récréatives des personnes présentant certains types de neurodiversité ou de différences physiques²⁶. Les métavers semblent également susceptibles d'accueillir une activité économique importante dans les dix ans à venir²⁷. Dans l'optique la plus transformatrice, les métavers pourraient même libérer la créativité humaine des contraintes de la réalité physique et nous permettre de résoudre des problèmes épineux à l'aide d'outils et de perspectives encore inimaginables.

Cependant, les défis du métavers, comme toute technologie transformatrice, vont au-delà des simples questions techniques. L'augmentation massive de la puissance de calcul nécessaire pour générer et maintenir des métavers dynamiques pourrait avoir de graves conséquences sur l'environnement en termes d'extraction de ressources naturelles, de changements climatiques et de pollution²⁸. La nature

de ces espaces peut ne pas correspondre à certains types d'activités importantes, comme celles qui impliquent le multitâche, l'exposition à la nature ou certaines formes familières de mobilisation démocratique. Ils pourraient également engendrer de nouvelles formes de criminalité, de harcèlement, de partialité, d'espionnage, de désinformation, d'anxiété et d'extrémisme²⁹. Même si les métavers évitent d'une manière ou d'une autre ces problèmes, elles pourraient creuser les écarts d'équité pour les populations marginalisées, rurales et isolées tant que la fracture numérique persistera. Les personnes qui ne disposent pas d'un service Internet fiable à haut débit, d'un accès aux technologies métavers comme les lunettes dotées de RA ou des connaissances nécessaires pour s'épanouir dans les métavers risquent de ne pas pouvoir profiter de toutes les occasions et de tous les avantages offerts par ces espaces.

Quelles que soient les trajectoires que prendront les métavers, elles auront probablement des répercussions importantes sur les politiques publiques.

Implications politiques

Les implications ci-dessous découlent d'une exploration de futurs métavers plausibles. Elles représentent des considérations politiques qui pourraient émerger, mais qui ne sont pas inévitables. Ne pas y réfléchir pourrait conduire à l'échec des politiques.

Cette liste n'est pas exhaustive et les décideurs politiques sont encouragés à poursuivre leur réflexion concernant ces défis et ces occasions. Sur la base de ces implications politiques, les décideurs pourraient s'interroger sur les points suivants :

- Comment les métavers peuvent-ils remettre en question des politiques ou des programmes particuliers?
- Comment les hypothèses qui sous-tendent les politiques et les programmes d'aujourd'hui se comporteraient-elles face aux défis et aux occasions que cet avenir pourrait créer?
- Quelles mesures pourraient être entreprises aujourd'hui pour maximiser les occasions et atténuer les défis relatifs aux métavers à l'avenir?

Institutions et espaces communs

- Un décalage peut émerger entre les systèmes et les institutions du monde réel dont les gens dépendent pour leur alimentation, leur eau, leur sécurité physique, leurs transports et leurs droits, et les métavers qui peuvent devenir le centre de leur vie professionnelle, sociale, récréative et culturelle. Si un nombre suffisant de personnes en viennent à trouver davantage de valeur dans les métavers que dans les espaces physiques, il pourrait devenir plus difficile de parvenir à un consensus social sur la valeur de certaines institutions traditionnelles et de certains espaces communs. Les exemples vont des centres communautaires, des bibliothèques et des parcs aux universités et aux galeries d'art, en passant par les services de police, les autoroutes et les forêts saines.
- Certains métavers peuvent permettre des formes radicalement nouvelles d'expression créative ou d'expériences qui pourraient enrichir la vie des gens, améliorer la cohésion sociale et approfondir l'attachement national. Toutefois, ces expériences peuvent également favoriser des causes antisociales, comme la production de fausses informations et la promotion de la violence extrémiste³⁰.
- Les métavers conçus et détenus par des entreprises n'offrent guère d'espaces véritablement publics, à l'abri de la surveillance et de l'influence de ces dernières. Ces entreprises pourraient exiger l'accès à toutes les données que les utilisateurs génèrent dans les métavers comme condition d'accès. Ils pourraient également limiter la capacité des utilisateurs à refuser d'être exposés à la publicité et à des contenus troublants. En même temps, les métavers pourraient offrir de nouvelles possibilités d'interactions sociales spontanées ou de participation à des événements culturels qui favorisent la cohésion sociale. Ils pourraient même offrir des moyens nouveaux et davantage équitables d'accéder à certains services publics.

Perspectives et gains d'efficacité

- La possibilité de simuler et d'étudier des systèmes complexes du monde réel (p. ex., la météo, les transports, les réseaux électriques, les villes et les écosystèmes) dans des métavers pourrait permettre de mieux comprendre leur fonctionnement³¹. Cela pourrait permettre de réduire les coûts d'exploitation des infrastructures de transport ou de traitement de l'eau,

d'améliorer la réponse aux catastrophes naturelles et de réaliser des percées en matière d'efficacité et de durabilité des systèmes énergétiques.

- Si la fracture numérique se réduit, les métavers pourraient permettre des gains d'efficacité radicaux dans la fourniture d'un large éventail de services et d'occasions aux communautés rurales et éloignées. L'accès aux soins de santé, à l'éducation, à l'emploi et aux arts pourrait ainsi être davantage équitable. Comme indiqué plus haut, si la fracture numérique persiste ou se creuse, il en ira de même pour les personnes qui n'ont pas accès aux meilleures versions des métavers.

Santé et environnement

- Une croissance massive du nombre d'utilisateurs du métavers nécessiterait une augmentation tout aussi massive des ressources informatiques. Cela pourrait également accroître l'empreinte carbone de l'activité en ligne³². D'autre part, si une vague de consommateurs se tourne vers des biens et des expériences numériques dont l'empreinte carbone est minime par rapport à leurs équivalents physiques, l'empreinte carbone de l'économie de la consommation pourrait diminuer³³.
- L'immersion prolongée dans des environnements numériques déconnectés du monde physique dans lequel les personnes ont évolué peut avoir des conséquences inattendues sur la santé physique et mentale. L'augmentation des modes de vie inactifs pourrait se traduire par une hausse des taux d'obésité. Pourtant, les nouvelles occasions sociales offertes par les métavers pourraient réduire la solitude associée à l'anxiété et à la dépression.
- Les simulations immersives d'environnements naturels, y compris celles qui omettent les aspects désagréables de la nature comme les insectes piqueurs ou les températures extrêmes, pourraient être plus attrayantes que la réalité pour certains. Cela pourrait éloigner davantage de personnes de la nature et les désintéresser des changements climatiques ou de la perte de biodiversité. Par ailleurs, un tel retrait de la nature pourrait réduire la pression exercée sur certains parcs et espaces sauvages, contribuant ainsi à préserver la biodiversité.

Réglementation et sécurité

- Les métavers pourraient conférer aux États et aux entreprises technologiques qui les contrôlent des pouvoirs sans précédent de surveillance et de connaissance de leurs utilisateurs. Comme ces espaces permettront aux utilisateurs d'accomplir davantage, ils généreront plus de données et plus d'occasions de croiser ces données avec un comportement particulier. Les métavers peuvent également permettre de nouvelles formes de communication directe et indirecte, comme la manipulation de stimuli sensoriels dans des environnements virtuels. Des connaissances plus approfondies sur le comportement des utilisateurs, combinées à de nouveaux modes de communication, pourraient donner à ceux qui possèdent des métavers le pouvoir d'influencer le comportement économique, social ou politique des utilisateurs.
- Les régimes fiscaux, les stratégies de modération du contenu, les lois sur la protection de la vie privée, le maintien de l'ordre et les cadres de droits adaptés à Internet actuel pourraient ne pas convenir aux métavers émergents qui permettent de nouvelles activités. Par exemple, les utilisateurs du métavers pourraient conclure des accords de travail pour des tâches entièrement nouvelles (comme la construction d'un environnement sensoriel personnalisé pour une maison numérique appartenant à une personne située dans un autre pays) et être payés en jetons numériques qui n'ont pas cours légal. Dans ce cas, serait-il possible de garantir la sécurité de l'environnement sensoriel, de faire respecter le contrat ou de taxer le paiement en jetons? La modification des cadres existants ou la création de nouveaux peut certes s'avérer être un projet complexe et chronophage.

Conclusion

De multiples métavers offrant différents degrés d'immersion et différents niveaux d'intégration avec le monde physique pourraient voir le jour à court terme. Certains d'entre eux pourraient bien devenir d'importants sites d'activité économique, sociale et politique, même si les frontières entre les États sont floues, tout comme les cadres réglementaires d'ailleurs. Les caractéristiques particulières de ces espaces peuvent permettre des activités, des expériences et des perspectives entièrement nouvelles, limitées par l'imagination plutôt que par la

physique, la géographie ou la morale. Par conséquent, les métavers sont prêts à perturber de nombreux aspects de la société, notamment les institutions démocratiques, l'éducation, l'environnement, la santé, les infrastructures, la sécurité nationale, la cohésion sociale et le travail. Maximiser les occasions offertes par ces espaces perturbateurs pourrait s'avérer encore plus difficile que de relever les nombreux défis que le Web 2.0 a apportés au monde.

Pour en savoir plus

- Horizons politiques Canada, « Le métavers », vidéo, 13 h 16, [Le\(s\) métavers | Semaine des avenir 2022 – Horizons de politiques Canada](#).
- E. Ravenscraft, « What Is the Metaverse, Exactly? » *Wired*, dernière modification le 15 juin 2023, <https://www.wired.com/story/what-is-the-metaverse/>.
- M. Ball, *The Metaverse and how it will revolutionize everything* (New York : Liveright, 2022).
- K. Joseph, « The metaverse is dead? » *Medium*, dernière modification le 9 mars 2023, <https://medium.com/@kiran.joseph/the-metaverse-is-dead-d746d3960de9>.
- H. McCracken, « Is the Metaverse already dead? » *Fast Company*, dernière modification le 8 février 2023, <https://www.fastcompany.com/90843767/is-the-metaverse-already-dead>.

Remerciements

Le présent aperçu de prospective résume les réflexions, les idées et les analyses de nombreux collaborateurs au moyen de recherches, d'entretiens, de conversations et d'ateliers. L'équipe du projet souhaite remercier les experts qui ont généreusement accepté d'accorder de leur temps ainsi que de faire part de leur expertise en vue de soutenir la recherche, y compris celles et ceux qui ont choisi de demeurer anonymes.

Bree MacEwan

Institute of Communication, Culture, Information, and Technology
Université de Toronto.

Nous remercions tout particulièrement le professeur MacEwan pour sa réflexion concernant ce dossier.

Leah Zaidi

Directeur général
Multiverse Design

Annie Zhang

Animatrice du balado *Hello Metaverse* et professionnelle de l'industrie du jeu vidéo

Équipe du projet

Marcus Ballinger, gestionnaire, recherche en prospective

Christopher Hagerman, analyste principal et chef de projet, recherche en prospective

Jennifer Lee, analyste, recherche en prospective

Simon Robertson, directeur, recherche en prospective

Klavdiia Tatar, analyste, recherche en prospective

Tieja Thomas, gestionnaire, recherche en prospective

Kristel Van der Elst, directrice générale

Communications

Mélissa Chiasson, conseillère en communication

Laura Gauvreau, gestionnaire, communications

Nadia Zwierzchowska, conseillère principale en communications

Notes de fin de texte

- ¹ E. Ravenscraft, « What Is the Metaverse, Exactly? » *Wired*, dernière modification le 15 juin 2023, <https://www.wired.com/story/what-is-the-metaverse/>.
- ² Par exemple, les jeux Animal Crossing, Call of Duty, Fortnite, Minecraft et Roblox. D. Takahashi, « Gaming will lead us to the metaverse », *Venture Beat*, dernière modification le 26 janvier 2022, <https://venturebeat.com/games/gaming-will-lead-us-to-the-metaverse/>.
- ³ C. Sutcliffe, « 21 Million people have now visited Nike's Roblox Store : here's how to do metaverse commerce right, » *The Drum*, dernière modification le 22 septembre 2022, <https://www.thedrum.com/news/2022/09/22/21m-people-have-now-visited-nike-s-roblox-store-here-s-how-do-metaverse-commerce>; A. Yeo, "Turns out 'Red Dead Redemption 2' is a perfect platform for work meetings, " *Mashable*, dernière modification le 21 mai 2020, <https://mashable.com/article/red-dead-redemption-2-coronavirus-meeting-work-from-home-social-distancing>; 'CBE Minecraft Design Challenge,' *Calgary Board of Education*, repéré le 20 juin 2023, <https://cbe.ab.ca/programs/technology-for-learning/Pages/cbe-minecraft-challenge.aspx>; V. Schaubert, 'My disabled son's amazing gaming life in World of Warcraft', *BBC*, dernière modification le 7 février 2019, <https://www.bbc.com/news/disability-47064773>; Elizabeth LaPensée, 'Video games encourage Indigenous cultural expression', *The Conversation*, dernière modification le 21 mars 2017, <https://theconversation.com/video-games-encourage-indigenous-cultural-expression-74138>; J. Morales, " 7 Simulation Games That Have Real-Life Applications ", *Make Use of*, dernière modification le 23 juin 2022, <https://www.makeuseof.com/simulation-games-used-in-real-life/>; M. Lugris, "Griefing : the most insidious form of In-Game Harassment", *The Gamer*, dernière modification le 10 mars 2020, <https://www.thegamer.com/griefing-the-most-insidious-form-of-in-game-harassment/>; »The Uncensored Library ", *Reporters sans frontières*, dernière modification le 20 juin 2023, <https://www.uncensoredlibrary.com/en>; C. D'Anastasio, "How Roblox Became a Playground for Virtual Fascists", *Wired*, dernière modification le 10 juin 2021, <https://www.wired.com/story/roblox-online-games-irl-fascism-roman-empire/>; et, "What happens when pacifist soldiers search for peace in a war video game?" *Aeon*, dernière modification le 27 mai 2021 <https://aeon.co/videos/what-happens-when-pacifist-soldiers-search-for-peace-in-a-war-video-game>.
- ⁴ T. Spangler, « Gen Z Ranks Watching TV, Movies as Fifth Among Top 5 Entertainment Activities », *Variety*, dernière modification le 18 avril 2021, <https://variety.com/2021/digital/news/gen-z-survey-deloitte-tv-movies-ranking-1234954207/>. Cela fait suite à la publication par Deloitte en 2021 du rapport *Digital Media Trends*. Dans sa mise à jour du rapport en 2022 de Deloitte confirme la popularité des jeux. K. Westcott, J. Arbanas, C. Arkenberg et B. Auxler, « Digital Media Trends, 16th edition : toward the metaverse », *Deloitte*, dernière modification le 28 mars 2022, <https://www2.deloitte.com/us/en/insights/industry/technology/digital-media-trends-consumption-habits-survey/summary.html>.
- ⁵ M. Isasc, « Facebook renames itself Meta », *The New York Times*, dernière modification le 28 octobre 2021, <https://www.nytimes.com/2021/10/28/technology/facebook-meta-name-change.html>.

-
- ^{6 6} J. Schrier, « Companies are spending billions on a metaverse that makes no sense », *Blomberg*, dernière modification le 11 février 2022, <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2022-02-11/the-metaverse-makes-no-sense-and-here-s-why>. S. Moore, « The Metaverse NFT boom is about to go bust », *Medium*, dernière modification le 15 mars 2022, <https://onezero.medium.com/the-metaverse-and-nft-boom-is-about-to-go-bust-b63c52c37c94>.
- ^{7 7} L. Olinga, « Mark Zuckerberg Quietly Buries the Metaverse », *The Street*, dernière modification le 18 mars 2023, <https://www.thestreet.com/technology/mark-zuckerberg-quietly-buries-the-metaverse>. E. Zitron, « RIP Metaverse », *Business Insider*, dernière modification le 8 mai 2023, <https://www.businessinsider.com/metaverse-dead-obituary-facebook-mark-zuckerberg-tech-fad-ai-chatgpt-2023-5>.
- ⁸ Les normes en matière d'interopérabilité, notamment pour les formats de fichiers, constituent un obstacle technique majeur. Il n'est pas certain qu'il y aura suffisamment de puissance de calcul disponible pour créer des mondes virtuels immersifs et interactifs ouverts à des millions d'utilisateurs simultanés, surtout dans le cas des systèmes d'IA qui se disputent les mêmes ressources en matière de calcul et d'électricité. Les réseaux actuels de fibre optique et de téléphonie mobile n'ont pas la capacité de faire face au volume de transfert de données requis par ces mondes virtuels. Certains grands gardiens de la technologie, désireux de limiter la concurrence tout en maximisant leurs propres profits, entravent l'interopérabilité et soumettent les développeurs d'applications inhérentes aux métavers à de lourdes contraintes économiques et techniques. Ball, *The Metaverse and how it will revolutionize everything* (New York : Liveright, 2022) chapitres 5 à 11, Kindle.
- ⁹ P. Cashmore, « Is the Metaverse Dead on Arrival? » *LinkedIn*, dernière modification le 20 novembre 2022, <https://www.linkedin.com/pulse/metaverse-dead-arrival-pete-cashmore/>.
- ^{10 10} F. Ngila, « Meta, Microsoft, and Disney are reversing their bets on the metaverse, » *QZ.com*, dernière modification le 30 mars 2023, <https://qz.com/meta-microsoft-disney-are-reversing-metaverse-bets-1850277328>. N. Bambysheva, « Nvidia's AI, Metaverse Investments Keep Business Humming After Crypto Mining Demand Withers, » *Forbes*, dernière modification le 23 mai 2023, <https://www.forbes.com/sites/digital-assets/2023/05/23/nvidias-ai-metaverse-investments-keep-business-humming-after-crypto-mining-demand-withers/>.
- ¹¹ Les dépenses annuelles en recherche et développement (R et D) de Roblox pourraient déjà dépasser 750 millions de dollars. Ball, *The Metaverse*, chapitre 7. Les 10 premiers, dans l'ordre inverse, sont les suivants : Epic Games, Roblox, Unity Technologies, Shopify, Nvidia, Decentreland, Facebook [sic], Google, Microsoft et Meta. J. Walbank, « Top 10 companies investing in the metaverse in 2023 », *Mobile*, dernière modification le 20 janvier 2023, <https://mobile-magazine.com/articles/top-10-companies-investing-in-the-metaverse-in-2023>. Google (Alphabet), Unity et Linden Labs ont développé des métavers. « Google Metaverse; google's Take on the Digital Universe », *Metamandrill*, repéré le 20 juin 2023, <https://metamandrill.com/google-metaverse/>. « Road to the metaverse, Unity, repéré le 20 juin 2023, <https://create.unity.com/road-to-metaverse>. T. Hatmaker, « Second Life's creator is returning to advise the original metaverse company, » *Techcrunch*, dernière modification le 13 janvier 2022, <https://techcrunch.com/2022/01/13/second-life-philip-roedale-returns-linden-lab-high-fidelity/>. Plusieurs entreprises chinoises,

-
- dont Alibaba, Baidu, Bytedance, Netease et Tencent, vont également de l'avant avec leurs propres métavers. Chang Che, « The top 10 metaverse companies in China », *The China Project*, dernière modification le 15 février 2022, <https://mobile-magazine.com/articles/top-10-companies-investing-in-the-metaverse-in-2023>.
- ¹² J. Centers, « Developers v. Apple : Outlining Complaints about the App Store », *TidBits*, dernière modification le 13 août 2020, <https://tidbits.com/2020/08/13/developers-v-apple-outlining-complaints-about-the-app-store/>.
- ¹³ Ball, *The Metaverse*, chapitre 10.
- ¹⁴ » NVIDIA Omniverse, NVIDIA, repéré le 20 juin 2023, <https://www.nvidia.com/en-us/omniverse/>.
- ¹⁵ Ford, Louis Vuitton, Nike, Reporters sans Frontières, Justin Bieber, Neymar, Christie's et Marvel en sont des exemples. Ball, *The Metaverse*, chapitre 12. Voir également l'Office de la propriété intellectuelle du Canada, « Episode 20 : Entrée des marques traditionnelles et des droits de PI dans le métavers », gouvernement du Canada, repéré le 20 juin 2023, <https://ised-isde.canada.ca/site/office-propriete-intellectuelle-canada/fr/episode-20-entree-marques-traditionnelles-droits-pi-dans-metavers>
- ¹⁶ S. Balsara, « Digital real estate is gaining popularity s brands look to enter the metaverse », *IT World Canada*, dernière modification le 22 décembre 2022, <https://www.itworldcanada.com/article/digital-real-estate-is-gaining-popularity-as-brands-look-to-enter-the-metaverse/519169>.
- ¹⁷ «Virtual Reality (VR) in Gaming Market Size, Share et COVID-9 Impact Analysis, By Component (Hardware, Software, and Content), By Device (Mobile, Console/PC, and Standalone), and Regional Forecast, 2021-2028,» *Fortune Business Insights*, repéré le 20 juin 2023, <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/virtual-reality-gaming-market-100271>. E. Newton, « How Can AR And VR Improve Fleet Technician Training? » *Field Technologies Online*, dernière modification le 7 octobre 2021, <https://www.fieldtechnologiesonline.com/doc/how-can-ar-and-vr-improve-fleet-technician-training-0001>. « VR Training: Examples of how it's Helping Businesses in 2023, » *Future Visual*, repéré le 20 juin 2023, <https://www.futurevisual.com/blog/vr-training/>.
- ¹⁸ ¹⁸ R. Saracco, « Moving Your Home to the Metaverse Using a Smartphone », *IEEE Future Directions*, dernière modification le 26 septembre 2022, <https://cmte.ieee.org/futuredirections/2022/09/26/moving-your-home-to-the-metaverse-using-a-smartphone/>. D. Pierce, « [Everybody promised to disrupt the smartphone - and the smartphone outlasted them all,](#) » *The Verge*, dernière modification le 23 novembre 2022, <https://www.theverge.com/2022/11/23/23474090/smartphone-next-big-thing-ar-vr-metaverse-alex>
- ¹⁹ S. Read, « Gaming is booming and is expected to keep growing. This chart tells you all you need to know,» *WEF*, dernière modification le 28 juillet 2022, <https://www.weforum.org/agenda/2022/07/gaming-pandemic-lockdowns-pwc-growth/>.
- ²⁰ Ball, *The Metaverse*, chapitre 15, Conclusion.
- ²¹ C. Wotton, « Insights From Our "2022 Metaverse Fashion Trends" Report », *Roblox*, dernière modification le 1^{er} novembre 2022, <https://blog.roblox.com/2022/11/insights-from-our-2022-metaverse-fashion-trends-report/>.

-
- ²² “How tech regionalisation could lead to the spllInternet », *Economist Intelligence Unit*, dernière modification le 18 mai 2022, <https://www.eiu.com/n/how-tech-regionalisation-could-lead-to-the-spllInternet/>.
- ²³ Y. Wang, « In China, the ‘Great Firewall’ Is Changing a Generation », *Politico*, dernière modification le 1^{er} septembre 2020, <https://www.politico.com/news/magazine/2020/09/01/china-great-firewall-generation-405385>.
- ²⁴ K. Chan, « Big Tech crackdown looms as EU, UK ready new rules », *AP*, dernière modification le 25 avril 2023, <https://apnews.com/article/tech-regulation-europe-tiktok-twitter-facebook-f9af8fdc69cab1e9a7ca836f5714bad7>.
- ²⁵ K. Claes Mathews, « Virtual Reality Connects Students to Chicago », DePaul University : Liberal Studies Program, « dernière modification le 9 février 2021, <https://academics.depaul.edu/liberal-studies/first-year-program/about/spotlight/Pages/virtual-reality-discover.aspx>; “Team Suites,” Virbela, repéré le 20 juin 2023, <https://www.virbela.com/solutions/team-suites>; J. Pottle, « Virtual Reality and the transformation of medical education, » *Future Healthc J*, 6(3), (octobre 2019) 181-5, <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6798020/>; “Socializing in the Metaverse, » *Science, Translated*, dernière modification le 10 avril 2022, <https://sciencetranslated.org/socializing-in-the-metaverse/>; B. Hopper, « The metaverse and the future of creativity – what it means for creators, » *Fast Company*, dernière modification le 12 juillet 2022, <https://www.fastcompany.com/90767915/the-metaverse-and-the-future-of-creativity-what-it-means-for-creators>; S. Wynne-Jones, « The Role Of The Metaverse In Retail And FMCG », *European Supermarket Magazine*, dernière modification le 13 octobre 2022, <https://www.esmmagazine.com/technology/the-role-of-the-metaverse-in-retail-and-fmcg-223087/>; « Metaverse journalism : The potential and challenges of virtual journalism », *Quantumrun*, dernière modification le 31 août 2022, <https://www.quantumrun.com/insight/metaverse-journalism-potential-and-challenges-virtual-journalism>; K. Garrity, « Activists tackle the metaverse », *Politico*, dernière modification le 2 novembre 2022, <https://www.politico.com/newsletters/digital-future-daily/2022/11/29/activists-tackle-the-metaverse-00071166>; R. Reader, « Mental Health in the metaverse », *Politico*, dernière modification le 13 décembre 2022, <https://www.politico.com/newsletters/digital-future-daily/2022/12/13/mental-health-in-the-metaverse-00073728>; et B. Moore et G. Zamora, « The Best VR Games for 2023 », *PC Magazine*, dernière modification le 16 décembre 2022, <https://www.pcmag.com/picks/the-best-vr-games>.
- ²⁶ ²⁶ « [Floreo Launches Immersive Learning Program to Bring VR to Neurodiverse Students](https://www.vanderbilt.edu/autismandinnovation/2023/03/28/floreo-launches-immersive-learning-program-to-bring-vr-to-neurodiverse-students/), » *Vanderbilt University*, dernière modification le 28 mars 2023, <https://www.vanderbilt.edu/autismandinnovation/2023/03/28/floreo-launches-immersive-learning-program-to-bring-vr-to-neurodiverse-students/>. V. Garaj, J. Dudley et P. O. Kristensson, « Five ways the metaverse could be revolutionary for people with disabilities », *The Conversation*, dernière modification le 31 août 2022, <https://theconversation.com/five-ways-the-metaverse-could-be-revolutionary-for-people-with-disabilities-183057>.
- ²⁷ Ball, *The Metaverse*, Introduction, chapitre 4.

-
- ²⁸ K. Wiggers, « The environmental impact of the metaverse », *Venturebeat*, dernière modification le 26 janvier 2022, <https://venturebeat.com/data-infrastructure/the-environmental-impact-of-the-metaverse/>.
- ²⁹ B. Marr, « Policing In The Metaverse : What's Happening Now », *Forbes*, dernière modification le 18 novembre 2022, <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2022/11/18/policing-in-the-metaverse-whats-happening-now/>; T. Basu, « The metaverse has a groping problem already », *MIT Technology Review*, dernière modification le 16 décembre 2021, <https://www.technologyreview.com/2021/12/16/1042516/the-metaverse-has-a-groping-problem/>; N. Tucker-Smith, « The danger of importing bias into the Metaverse », *diversityQ*, dernière modification le 29 septembre 2022, <https://diversityq.com/the-danger-of-importing-bias-into-the-metaverse/>; A. Hammond, « Espionage and the Metaverse – with Cathy Hackl », *SpyCast*, repéré le 20 juin 2023, <https://thecyberwire.com/podcasts/spycast/577/transcript>; J. Deutsch, N. Nix, and S. Kopit, « Misinformation Has Already Made Its way to the Metaverse », *Bloomberg*, dernière modification le 15 décembre 2021, <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-12-15/misinformation-has-already-made-its-way-to-facebook-s-metaverse#xj4y7vzkq>; S. Bawa, « Impact of Metaverse Applications on Social Anxiety of Teenagers », *International Journal of Health Sciences and Research*, 12 (7), (juillet 2022) <https://doi.org/10.52403/ijhsr.20220727>; et D. Laurretta et S. Senno, « Game Over. The dangerous nexus between Gaming, the Metaverse and violent extremism », *AMiStaDeS*, repéré le 20 juin 2023, <https://en.amistades.info/post/game-over-dangerous-nexus-gaming-metaverse-violent-extremism>.
- ^{30 30} A. Bajwa, « Malevolent Creativity et The Metaverse : How Immersive Properties of the Metaverse May Facilitate The Spread of Mass Shooter Culture », *The Journal of Intelligence, Conflict and Warfare*, 5(1), (2022) 32-52. DOI : 10.21810/jicw.v5i2.5038.
- ³¹ A. Stone, « Virtual Singapore Is More Than Just a 3-D Model, It's an Intelligent Rendering of the City », *Government Technology*, repéré le 20 juin 2023, <https://www.govtech.com/fs/virtual-singapore-is-more-than-just-a-3-d-model-its-an-intelligent-rendering-of-the-city.html>.