



Gouverner le Métavers et l'internet de demain !

Jean-François Lucas, Henri Isaac, Jessica Galissaire

► To cite this version:

Jean-François Lucas, Henri Isaac, Jessica Galissaire. Gouverner le Métavers et l'internet de demain !. Renaissance Numérique. 2023, pp.97. <hal-04671525>

HAL Id: hal-04671525

<https://hal.science/hal-04671525v1>

Submitted on 15 Aug 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 - Attribution - Non-commercial use - ShareAlike - International License

Gouverner le Métavers & l'internet de demain !



Renaissance
Numérique

Gouverner le Métavers et l'internet de demain

Sommaire

Objectifs et méthodologie	7
Objectifs du rapport	8
Méthodologie	8
Explorer ce rapport en ligne	9
Executive Summary	11
Les 6 principales recommandations	15
1 Pourquoi (encore) s'intéresser au Métavers en 2023 ?	19
« Nous sommes au début du prochain chapitre de l'internet »	20
Un effet Pschitt ?	21
Le Métavers existera-t-il ?	23
Au-delà du « Métavers », s'interroger collectivement sur le futur désirable de nos interactions numérisées	24
2 Le Métavers, cet objet insaisissable	27
Une pluralité de définitions	28
Les huit « éléments fondamentaux » du Métavers, selon Mark Zuckerberg	30
Le Métavers n'existera peut-être jamais, mais les métavers oui	32
Les alter egos du Métavers	34
Usages actuels... et usages prescrits des métavers	37
3 (En)jeux d'acteurs et structuration d'écosystèmes	43
Ne pas louper le train métaversique	44
La structuration d'écosystèmes autour d'un objet « en train de se faire »	47
La chaîne de valeur du Métavers	48

4	Le corps en action	53
	Faire l'expérience du « dedans »	54
	La primauté de l'immersion sensorielle	54
	Coprésence en ligne	55
	Le corps, ses avatars, et ses identités	56
5	Les modèles économiques des métavers : "business as usual" ou "another world" ?	61
	La complexité à anticiper des modèles économiques	62
	Une approche BtoC et BtoB des modèles économiques	62
	L'extension du modèle publicitaire	63
	L'extension du modèle d'échanges en ligne	65
	L'extension de la monétisation du modèle spatial	66
	Le renouveau des échanges d'actifs numériques grâce aux tokens ?	67
	Le développement possible de la marchandisation de l'engagement	67
	Existe-t-il une troisième voie ?	68
6	Gouverner l'internet de demain	71
	Appréhender la notion de gouvernance	72
	Un cadre légal "metaverse-proof" ...	73
	... mais qui pâtit de ses incohérences et de sa difficulté de mise en œuvre	81
	Des enjeux nouveaux, qui méritent une attention particulière	84
	Le Métavers : parfait laboratoire pour une meilleure gouvernance d'internet	88
	Le Métavers à l'ère de l'ébullition climatique	92
	Continuons le <i>Dialogue</i> autour du Métavers	97
	Glossaire	101
	Remerciements	107
	Qui sommes-nous ?	III
	Le think tank de la société civile du numérique	112
	Les membres de Renaissance Numérique	113

Objectifs et méthodologie

Objectifs :
- Déterminer les besoins des utilisateurs
- Concevoir une solution adaptée
- Implémenter la solution
- Évaluer la solution

Méthodologie :
- Analyse des besoins
- Conception
- Développement
- Test
- Maintenance

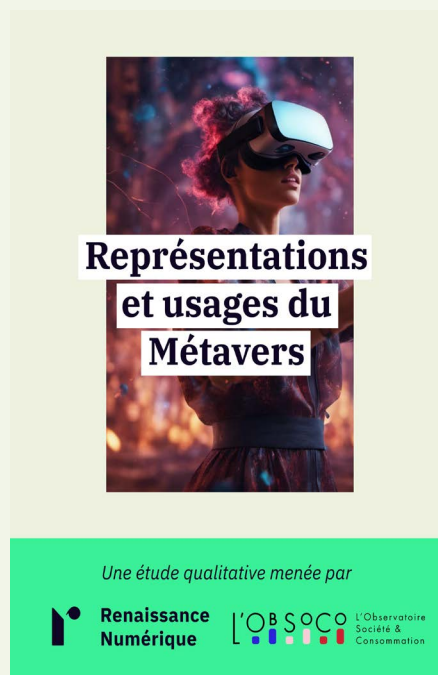
Conclusion :
- La méthodologie est essentielle pour réussir un projet
- Elle permet de structurer le projet et de suivre l'avancement
- Elle permet de communiquer avec les utilisateurs et les parties prenantes

Annexes :
- Glossaire
- Bibliographie
- Références

Objectifs du rapport

1. **Éclairer les débats autour des enjeux et problématiques du Métavers**, en proposant une lecture par le prisme des sciences humaines et sociales, de l'histoire des sciences et des techniques, ou encore de l'économie et de la politique. Et cela à partir de points de vue de différentes parties prenantes: chercheurs académiques, acteurs institutionnels et économiques, notamment.
2. **Formuler des recommandations**, et des bonnes questions à se poser, **à destination des décideurs, notamment politiques, et des régulateurs**, voire des chercheurs.
3. **Continuer d'ouvrir le dialogue** avec l'ensemble des experts et la société civile autour du devenir de nos interactions numérisées immersives.

Méthodologie



Ce rapport est nourri par les nombreux échanges qui ont eu lieu dans le cadre, et en marge, des trois journées d'échanges organisées par Renaissance Numérique autour du métavers, les *Metaverses Dialogues*¹, par une vaste analyse de la littérature sur le sujet (livres, rapports, articles) et par les résultats de l'étude qualitative « Représentations et usages du Métavers », que le think tank a publiée en octobre 2023².

1. Renaissance Numérique, « Renaissance Numérique lance les "Metaverse Dialogues" », 13 décembre 2022 : <https://www.renaissancenumerique.org/actualites/renaissance-numerique-lance-les-metaverse-dialogues>

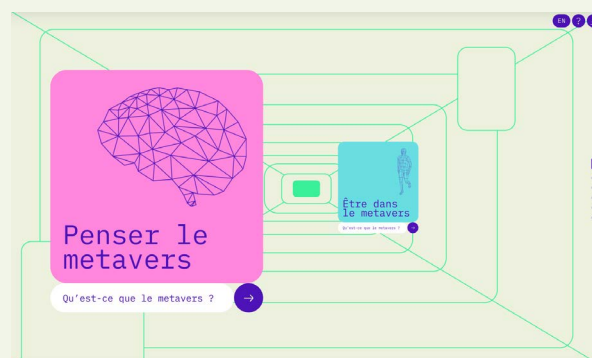
2. Renaissance Numérique (2023), « Représentations et usages du Métavers », 68 pp. : <https://www.renaissancenumerique.org/publications/representations-et-usages-du-metavers/>

Ce rapport et les *Metaverse Dialogues* ont été réalisés grâce au soutien financier de Meta, obtenu dans le cadre du XR Programs and Research Fund visant à soutenir la recherche universitaire et indépendante à travers l'Europe au-

tour des questions et opportunités du Métavers. À ce titre, Renaissance Numérique est membre du [European Metaverse Research Network](#). Ce rapport a été réalisé en toute indépendance, à l'image de l'ensemble des travaux du think tank.

Explorer ce rapport en ligne

Vous pouvez explorer les contenus de ce rapport de façon interactive sur le site web www.metaversedialogues.org. Une autre architecture narrative y est proposée, afin de vous immerger différemment dans les enseignements et recommandations de notre exploration collective. Nous vous souhaitons une bonne immersion dans la gouvernance du Métavers et de l'internet de demain !



Executive Summary

The following table provides a summary of the key findings from the study. The data is presented in a clear and concise manner, allowing for easy comparison and analysis of the results.

The study found that the majority of participants (75%) reported a significant improvement in their overall health and well-being after completing the program. This finding is consistent with the research hypothesis and suggests that the program is effective in achieving its goals.

Furthermore, the study identified several factors that were associated with a higher rate of program completion. These factors include a higher level of education, a higher income, and a higher level of motivation. These findings suggest that the program may be more effective for individuals who are more educated, have a higher income, and are more motivated.

In conclusion, the study provides strong evidence that the program is effective in improving health and well-being. The findings suggest that the program is most effective for individuals who are more educated, have a higher income, and are more motivated. These findings have important implications for the development of future programs and for the implementation of the current program.

The study also identified several limitations and areas for future research. These include the need for a larger sample size, the need for a longer follow-up period, and the need for more detailed data on the mechanisms of change. These findings suggest that further research is needed to fully understand the effectiveness of the program and to identify the factors that influence program completion.

In summary, the study provides a comprehensive overview of the key findings and implications of the research. The findings suggest that the program is effective in improving health and well-being, and that the program is most effective for individuals who are more educated, have a higher income, and are more motivated. These findings have important implications for the development of future programs and for the implementation of the current program.

The study also identified several limitations and areas for future research. These include the need for a larger sample size, the need for a longer follow-up period, and the need for more detailed data on the mechanisms of change. These findings suggest that further research is needed to fully understand the effectiveness of the program and to identify the factors that influence program completion.

In conclusion, the study provides strong evidence that the program is effective in improving health and well-being. The findings suggest that the program is most effective for individuals who are more educated, have a higher income, and are more motivated. These findings have important implications for the development of future programs and for the implementation of the current program.

The study also identified several limitations and areas for future research. These include the need for a larger sample size, the need for a longer follow-up period, and the need for more detailed data on the mechanisms of change. These findings suggest that further research is needed to fully understand the effectiveness of the program and to identify the factors that influence program completion.

Le Métavers n'existera sans doute pas. Les métavers oui. Le Métavers, en tant qu'univers de mondes et d'environnements numériques interopérables, permettant à un nombre illimité de personnes de vivre des expériences immersives, collectives et synchronisées, apparaît aujourd'hui peu réalisable. Et sans doute non souhaitable, au regard des ressources environnementales nécessaires, pour des usages possibles qui se révèlent, pour l'heure, à faible valeur ajoutée par rapport à ceux existants. Toutefois, des milliards d'interactions dans des mondes immersifs, notamment des jeux vidéo, ont lieu quotidiennement. Celles-ci préfigurent des métavers en émergence, qu'ils soient propriétaires ou non, centralisés ou non, mais probablement limités dans leurs interopérabilités et synchronicités.

Le Métavers est un objet frontière. C'est un catalyseur de représentations diverses et variées, qui met en mouvement et agrège autour de lui des écosystèmes d'acteurs hétérogènes qui évoluent initialement dans des mondes différents. Conséquemment, il existe beaucoup de confusion autour de ce qu'est, pourrait ou devrait être le Métavers, puisque des cultures, des intérêts, des connaissances, des représentations, des imaginaires et des savoir-faire multiples se rencontrent et se confrontent continuellement autour de cet « objet-concept »³. En 1992, Al Gore faisait des autoroutes de l'information une utopie performative qui allait mettre en mouvement le monde et donner naissance à de nombreux programmes d'investissements technologiques pour la construction d'un réseau de communication planétaire. En 2021, Mark Zuckerberg fait de même avec le Métavers, bien que le concept préexistait à son utilisation.

Le Métavers est un laboratoire heuristique et pratique. Il permet d'imaginer collectivement et de mettre en discussion les contours désirables de l'internet de demain, qu'il soit immersif ou non. Puisqu'il réunit un grand nombre de questions sociales, économiques, environnementales, cognitives, éthiques ou encore juridiques qui se posent aujourd'hui à propos des usages numériques, le Métavers permet de se projeter dans l'internet de demain. Sans faire table rase du passé, mais en prenant racine dans l'existant, dans ce qui fonctionne ou non, avec ce qui est satisfaisant ou non, le Métavers permet d'envisager ensemble les manières dont nous désirons communiquer, nous socialiser, nous cultiver, nous divertir, commercer, *etc.* Cette mise en discussion collective permet de repenser des lois, des principes ou encore des valeurs dans des perspectives plus égalitaires, inclusives, éthiques, respectueuses de l'environnement, c'est-à-dire responsables vis-à-vis de la société que nous souhaitons construire et voir advenir, qu'elles ne le sont aujourd'hui.

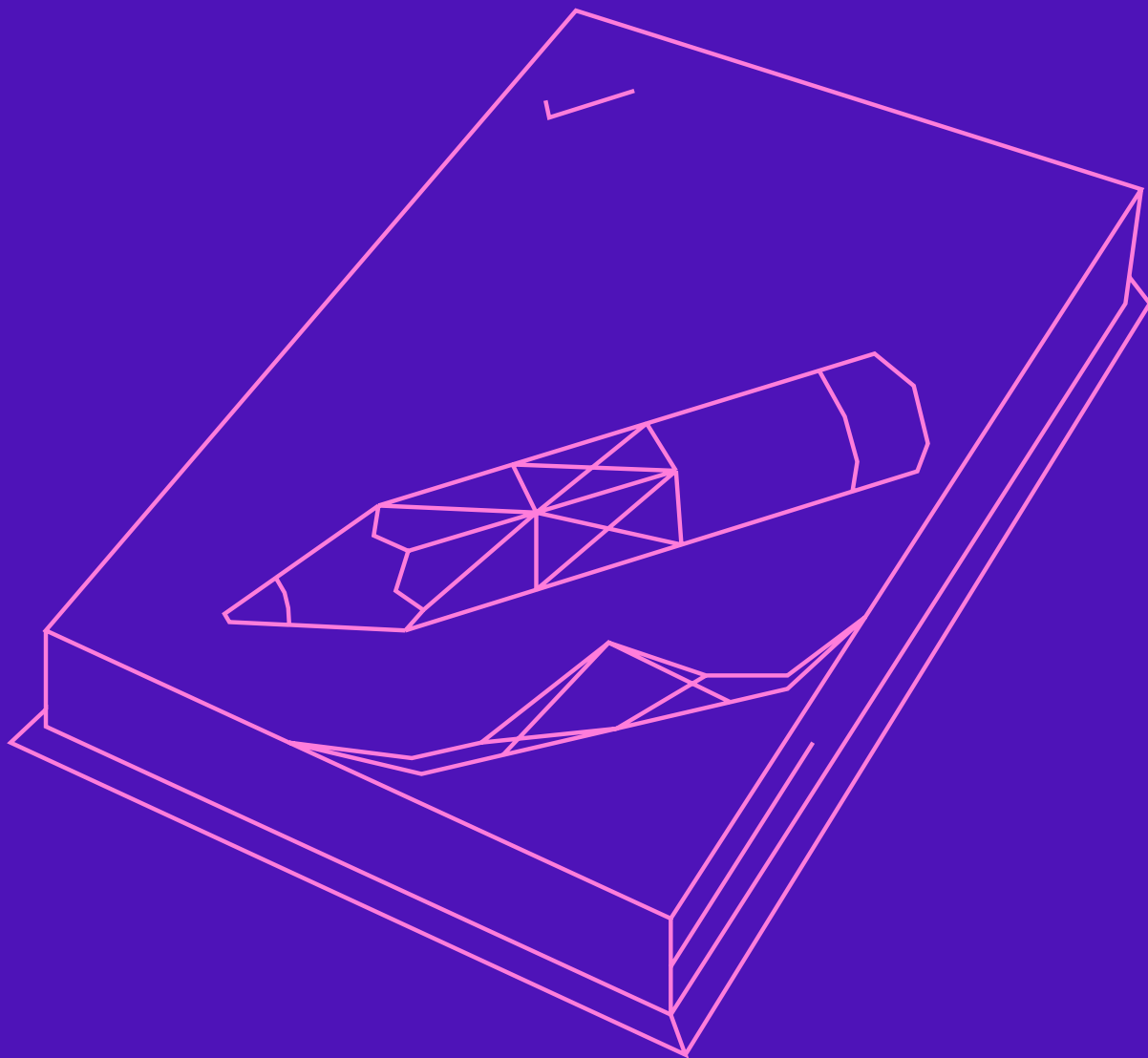
3. Musso P., Coiffier S., Lucas J.-F (2015), *Innover avec et par les imaginaires*, Manucius, p.71-75.

S'il existe déjà des cadres légaux permettant de protéger les individus d'un grand nombre d'infractions pénales et de comportements préjudiciables qui pourraient avoir lieu dans les métavers, à l'échelle nationale et internationale, une meilleure homogénéisation des définitions permettrait toutefois de parfaire ce cadre ; il n'existe par exemple pas de définition commune de la haine en ligne à l'échelle européenne. Ceci constitue une lacune importante du système judiciaire européen afférent à la protection des internautes. En outre, bien que relativement fourni, le cadre juridique applicable aux métavers souffre d'incohérence. De cette incohérence juridique, et du manque de priorisation entre les différentes règles existantes, découle une certaine ineffectivité du cadre. Ainsi, des interactions sociales plus immersives, dans lesquelles les corps sont engagés, appellent à renouveler ou réactualiser nos approches, du moins nos questionnements, vis-à-vis de l'inclusion, de l'éthique, du multiculturalisme et de la diversité des points de vue. Cette évolution offre la possibilité de repenser la gouvernance de l'internet, en incluant l'ensemble des parties prenantes, notamment les usagers-citoyens. Elle offre l'opportunité de mettre en œuvre une gouvernance réellement multi parties-prenantes, plus agile, qui laisse une plus grande place aux expérimentations, au service de toutes et tous.

Le Métavers permet donc de faire converger « toutes les questions posées par le développement du numérique dans les années à venir »⁴. En cela, il représente une formidable opportunité de s'interroger collectivement sur le numérique et l'internet que nous désirons. Renaissance Numérique a saisi cette opportunité en organisant les *Metaverse Dialogues*, dont ce rapport constitue une présentation augmentée et argumentée des conclusions qui en sont issues. Le think tank invite à poursuivre les discussions que le Métavers suscite afin de dessiner avec l'ensemble des parties prenantes concernées les contours d'une société numérique désirable et responsable.

4. LINC (2023), *Données, empreintes et libertés. Une exploration des intersections entre protection des données, des libertés, et de l'environnement*, Cahiers IP, Innovation et prospective, n°9, p. 26 : https://www.cnil.fr/sites/cnil/files/2023-07/cnil_cahier_ip9_0.pdf

Les 6 principales recommandations

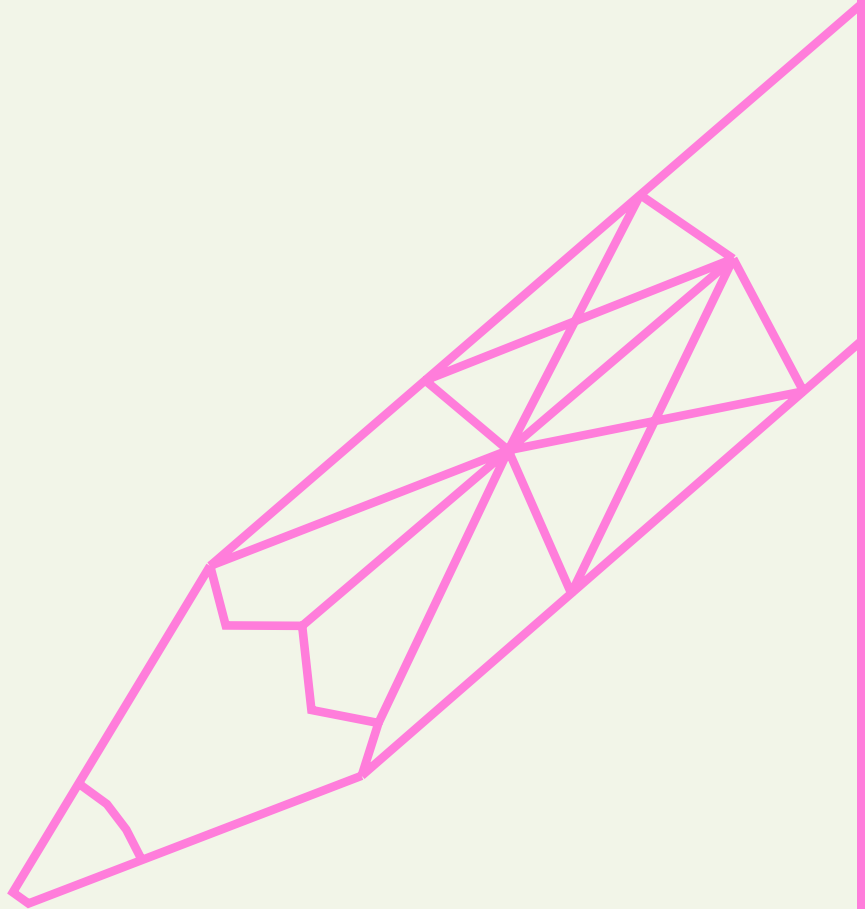


Le Métavers, les métavers ou encore les mondes virtuels... Quelle que soit la dénomination que l'on prête aux réalités immersives que l'on peut vivre de manière collective et synchronisée dans des environnements numérisés, le développement des offres, et dans une certaine mesure celui des usages, questionne plus largement la gouvernance de l'internet de demain.

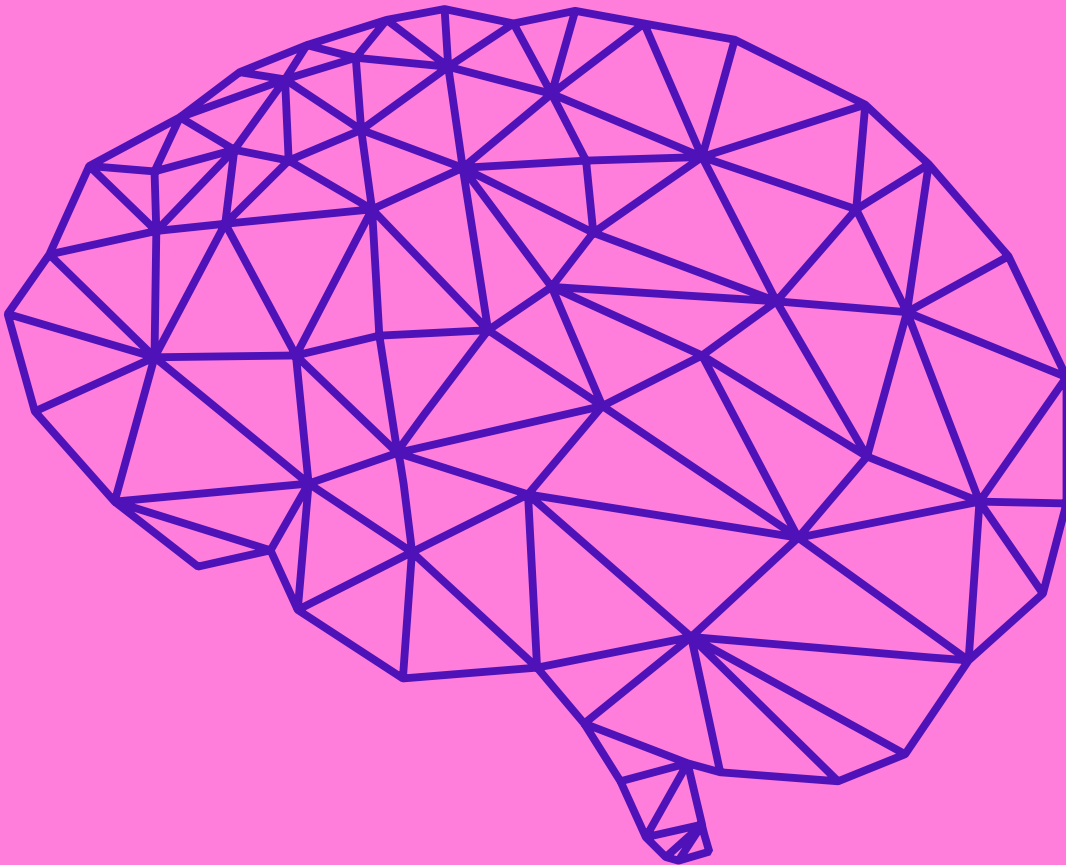
À cet égard, Renaissance Numérique préconise de/d' :

1. Faire la part des choses entre les usages immersifs existants et les usages possibles, qui n'ont trop souvent pour seule réalité que les promesses de leurs prescripteurs. À cet égard, il est également important de considérer avec attention les systèmes de régulation et de modération existants, qui embrassent déjà un certain nombre d'usages possibles des métavers.
2. Faire de la cohérence et de l'applicabilité juridiques une priorité pour les législateurs, notamment pour la prochaine Commission européenne. Le possible avènement du Métavers apparaît comme un parfait laboratoire à cet égard.
3. Mettre en place une standardisation et une « *compliance by design* », en incorporant dans la standardisation, au-delà des normes en matière de sécurité ou d'interopérabilité, un certain nombre de principes éthiques, voire juridiques. Ceci nécessite toutefois de pouvoir opérationnaliser techniquement de tels principes. Des logiques d'opérationnalisation et d'auditabilité sont ainsi à penser.
4. Développer des processus multi parties-prenantes expérimentaux (par exemple via des bacs à sable réglementaires ou du *policy prototyping*), afin d'analyser la pertinence du cadre légal existant vis-à-vis du Métavers, et de mettre en avant des recommandations relatives à l'opérationnalisation technique de notions comme le respect de la vie privée, la protection des données personnelles, ou encore la lutte contre le cyberharcèlement.

5. Mettre en place des mécanismes de gouvernance agiles et multi acteurs afin d'organiser les droits et les devoirs de chacun dans l'internet de demain. La prochaine Commission européenne devrait encourager et développer la mise en œuvre de telles démarches au niveau européen.
6. Encourager les fournisseurs de services en ligne à impliquer les utilisateurs dans la modération des contenus et des comportements, et plus largement dans la régulation des métavers.



Pourquoi (encore) s'intéresser au Métavers en 2023 ?



« Nous sommes au début du prochain chapitre de l'internet »

Le 28 octobre 2021, lors de la conférence annuelle «Connect»⁵, Mark Zuckerberg a déclaré : « nous sommes au début du prochain chapitre de l'internet »⁶. Ce nouveau chapitre, c'est le « Métavers » (*metaverse* en anglais), une « plateforme » qui sera « encore plus immersive — un internet incarné, où vous êtes dans l'expérience, et pas seulement en train de la regarder [...] Il concernera tous les produits que nous construisons ».

Pour le fondateur de l'entreprise Facebook, devenue Meta ce même jour d'automne 2021, l'essentiel des interactions sociales numérisées, qu'elles soient familiales ou professionnelles, individuelles ou collectives, ludiques ou éducatives, auront lieu dans le Métavers dans un avenir plus ou moins proche. L'internet de demain, celui qui « succédera à l'internet mobile », comme il l'annonce, proposera d'être « dans » internet, et plus seulement « sur » internet. Dans cette vision, le Métavers n'est pas simplement un « monde virtuel », c'est-à-dire un environnement simulé en trois dimensions comme peuvent l'être les jeux vidéo. C'est l'espace numérisé quotidien dans lequel on peut agir en réalité augmentée (RA)^{*7} ou mixte (RM)^{*} grâce à des dispositifs de visualisation (casques,

lunettes, hologrammes, mais aussi ordinateurs et téléphones portables). Selon cette approche, le Métavers sort des écrans classiques que nous connaissons pour jouer de l'enchevêtrement des échelles de virtualité⁸.

Cette perspective selon laquelle le Métavers serait le prochain internet est largement discutée. Pour certains, c'est un successeur de l'internet mobile. « Le Métavers va nécessiter de nouveaux standards et de nouvelles infrastructures, sans doute une révision de l'historique de la suite des protocoles internet (TCP/IP), de nouveaux appareils et équipement, et pourrait même modifier l'équilibre des forces entre les géants des technologies, les développeurs indépendants et les usagers »⁹. Pour d'autres, le Métavers se développera en parallèle de l'évolution d'internet, dont la prochaine itération pourrait être le Web 3.0 (cf. « Les modèles économiques des métavers : « *business as usual* » ou « *another world* » ? », p.61). Indépendamment de ce que recouvre le Web 3.0 (réseaux décentralisés, architectures ouvertes, authentification de contenus...), rien ne dit que le Métavers reposera sur ses principes et répondra aux mêmes usages : « le Métavers n'est donc pas le futur d'internet, comme certains l'affirment, confondant ces

5. Les conférences «Meta Connect» sont des conférences annuelles au cours desquelles l'entreprise fait des annonces stratégiques et de nouveaux produits.

6. Zuckerberg M. (2021), *Founder's Letter*, 28 octobre 2021 : <https://about.fb.com/news/2021/10/founders-letter>
Voir également la vidéo «Facebook Connect 2021» : <https://www.facebook.com/Meta/videos/577658430179350/>

7. Les étoiles renvoient au glossaire situé en fin de document.

8. Milgram P., Kishino F. (1994), A taxonomy of mixed reality visual displays, IEICE, Transactions on Information Systems, Vol E77-D, No.12.

9. Ball, M. (2023). Le Metavers. Comment va-t-il tout révolutionner, de Boeck Supérieur, Louvain-la-Neuve, p.73.

deux concepts et leurs usages. Si une personne recherche une information, l'internet actuel suffit, avec ses avantages et inconvénients»¹⁰.

Quoi qu'il en soit, la conférence Connect 2021 eut l'effet d'une déflagration dans le monde

de la technologie et des médias. L'une des entreprises les plus puissantes au monde venait d'embarquer vers le Métavers, emportant avec elle des milliers d'entreprises et de commentateurs, et potentiellement des milliards d'individus... et de dollars de chiffre d'affaires.

Un effet Pschitt ?

Plusieurs signaux, paramètres et événements ont rapidement remis en question l'enthousiasme exprimé dès la fin de l'année 2021 autour du Métavers.

LA DIFFICULTÉ À SE PROJETER DANS LE MÉTAVERS

Si, lors de la conférence «Connect» d'octobre 2021, Mark Zuckerberg a indiqué à plusieurs reprises qu'il n'avait pas toutes les réponses aux questions que pourrait poser l'exposé de sa vision du Métavers, et que la construction de ce dernier prendrait des années, une myriade d'interrogations a mis en ébullition le monde de la technologie dès les minutes qui ont suivi la fin de sa présentation :

- ▶ Qu'est-ce que le Métavers ? Est-ce un monde virtuel ? Un environnement de réalité virtuelle ? De réalité mixte ? Tout cela à la fois ?
- ▶ Comment les utilisateurs pourront-ils y accéder ? Le pourront-ils depuis leur domicile

comme dans la rue ? Avec quel équipement ? Un casque de réalité virtuelle ? Un téléphone ? Un ordinateur ? Un hologramme ?

- ▶ S'agira-t-il d'un univers ouvert et interopérable avec d'autres solutions ? Est-il question d'un Métavers propre à une franchise ou d'un Métavers qui permet la connexion avec d'autres univers simulés produits par d'autres acteurs et offreurs de solutions ?
- ▶ Un casque de réalité virtuelle d'une autre marque que Meta permettra-t-il de se connecter à ce Métavers ?
- ▶ Quel sera l'impact environnemental d'un tel Métavers ?
- ▶ *Etc.*

Immédiatement après la conférence Connect de 2021, les nombreuses questions en suspens, autant que le décalage entre la vision proposée et la réalité des solutions existantes, n'ont fait que renforcer un flou conceptuel pétri

¹⁰. Fuchs P. (2023), «De la réalité virtuelle aux métavers», Techniques de l'ingénieur, Innovation | Innovations technologiques, p. 12 : <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/technologies-de-l-innovation-th9/realite-virtuelle-42299210/de-la-realite-virtuelle-aux-metavers-te5973/finalites-et-definitions-de-la-realite-virtuelle-de-la-realite-augmentee-et-du-metavers-te5973niv10001.html>

de nombreux imaginaires issus de la science-fiction¹¹. Conséquemment, et même si l'on peut considérer que « cela fait des dizaines d'années que nous avons des versions de ce phénomène – des gens qui se réunissent en ligne pour jouer, créer, communiquer et construire une communauté »¹², le Métavers est resté jusqu'à aujourd'hui un concept plus qu'un objet tangible, peu explicable et donc peu appropriable.

L'ABSENCE D'UTILISATEURS

La première incarnation du Métavers par Meta est l'environnement numérique en trois dimensions Horizon Worlds (ou Meta Horizon Worlds). En octobre 2022, le *Wall Street Journal* indiquait qu'Horizon Worlds comptait moins de 200 000 utilisateurs actifs mensuels, soit plus de deux fois moins que l'objectif de 500 000 que Meta s'était fixé¹³. Depuis, les utilisateurs ne semblent toujours pas avoir investi cet univers, et même les employés de l'entreprise semblent ne pas souhaiter l'utiliser¹⁴.

Des « plateformes de métavers » comme Decentraland et The Sandbox ont aussi été épinglées du fait qu'elles comptabiliseraient entre quelques centaines d'utilisateurs pour la première, et entre 1 000 et 4 500 utilisateurs actifs quotidiens pour la seconde, malgré des valorisations d'un milliard de dollars. Rappelons qu'à la fin de l'année 2011, le monde virtuel Second Life

comptabilisait jusqu'à 48 000 connexions simultanées par jour¹⁵.

DES PERTES ET DES LICENCIEMENTS MASSIFS

En 2022, du fait d'une chute massive de la capitalisation boursière de l'entreprise, Meta a perdu 65 milliards de dollars, dont 13,7 milliards de dollars (12,9 milliards d'euros) issus de Reality Lab, la division chargée de la construction du Métavers. Au premier semestre 2023, cette division aurait perdu 7,2 milliards, ce qui ferait un total de 21 milliards de dollars en seulement un an et demi.

En 2023, Meta a annoncé le licenciement de 10 000 personnes, après une première vague de 11 000 licenciements en novembre 2022. De son côté, Microsoft a également « fermé sa plateforme d'espace de travail virtuel AltSpace-VR en janvier 2023, licencié les 100 membres de son "équipe métavers industriel" et procédé à une série de coupes dans son équipe HoloLens. Disney a fermé sa division Métavers en mars, et Walmart lui a emboîté le pas en mettant fin à ses projets de Métavers basés sur Roblox »¹⁶. Récemment, des entreprises chinoises comme Tencent et Bytedance ont également fermé des divisions travaillant sur le Métavers ou des aspects spécifiques de la réalité virtuelle.

11. Le terme métavers (*metaverse* en anglais) est apparu pour la première fois dans le roman *Snow Crash* (en français *Le Samourai virtuel*) de Neal Stephenson. Dans ce livre, le métavers (qui s'écrit avec un m minuscule) décrit, sans jamais donner de définition précise, un monde virtuel persistant hybridé avec l'ensemble des humains et leurs activités.

12. "Enabling the next iteration of the internet: The metaverse", *MIT Technology Review*, 11 avril 2023 : <https://www.technologyreview.com/2023/04/11/1069559/enabling-the-next-iteration-of-the-internet-the-metaverse>

13. "Company Documents Show Meta's Flagship Metaverse Falling Short", *Wall Street Journal*, Oct. 15, 2022. <https://www.wsj.com/articles/meta-metaverse-horizon-worlds-zuckerberg-facebook-internal-documents-11665778961>

14. "Meta's flagship metaverse app is too buggy and employees are barely using it, says exec in charge", *The Verge*, 7 October 2022: <https://www.theverge.com/2022/10/6/23391895/meta-facebook-horizon-worlds-vr-social-network-too-buggy-leaked-memo>

15. Lucas J.-F. (2013), *De l'immersion à l'habiter dans les mondes virtuels: le cas des villes dans Second Life*. Thèse: Sociologie, Rennes, Université Européenne de Bretagne, Rennes 2, pp. 77-78.

16. "RIP Metaverse. An obituary for the latest fad to join the tech graveyard", *Insider*, 8 mai 2023: <https://www.businessinsider.com/metaverse-dead-obituary-facebook-mark-zuckerberg-tech-fad-ai-chatgpt-2023-5>

Toutefois, cette dynamique ne peut être imputée qu'aux seuls effets d'une non-adoption des solutions de Métavers. Les grandes entre-

prises du numérique connaissent un contexte économique défavorable depuis près de deux ans (guerre en Ukraine, inflation...).¹⁷

Le Métavers existera-t-il ?

En réponse à cette question, nous pourrions arguer que le propre de l'avenir est d'être imprévisible. Dans notre cas, il s'agit pourtant de préciser que la réponse à cette question dépend en premier lieu de la définition que l'on prête au Métavers. Certains pourraient considérer que le Métavers existe déjà ! Toutefois, il reste intéressant d'exposer différents arguments qui alimentent les débats autour de cette question :

- ▶ Limiter le Métavers à Meta est extrêmement réducteur puisque, selon les mots d'une représentante de l'entreprise, il est « une constellation de technologies, une interconnexion de systèmes, sans frontières nationales, qui demande à être construit, opéré et gouverné par plusieurs institutions ». Il importe donc de porter une attention particulière aux différentes initiatives œuvrant dans le sens du développement du Métavers, qui est un projet itératif de long terme, à l'échelle mondiale, tout en tentant de distinguer les véritables volontés de développement de projets des effets d'annonces.
- ▶ Analyser le positionnement de l'ensemble des acteurs sur la chaîne de valeur du Métavers (cf. « La chaîne de valeur du Métavers », p.48) est important pour anticiper son dé-

veloppement, puisque « de grandes entreprises telles que NVIDIA et Unity investissent massivement pour mettre en place les bases de l'infrastructure, tandis que Roblox, Decentraland et The Sandbox se battent pour devenir le portail préféré, et que les studios Web3 tels que Touchcast et TerraZero travaillent avec des marques de premier plan pour étendre leur part de marché »¹⁸. En outre, même si de nombreux arguments confondent souvent le Métavers avec les jumeaux numériques industriels (cf. « Les jumeaux numériques », p.36), il faut observer avec attention le marché des casques de réalité virtuelle et de réalité mixte, puisque ceux-ci pénètrent de plus en plus de marchés professionnels et génèrent des investissements colossaux.

- ▶ Ne pas considérer que 2022 fut l'année du Métavers, et 2023 uniquement celle de l'intelligence artificielle (IA). Car, au-delà de nombreux observateurs qui estiment que de plus en plus d'entreprises, dont Meta, semblent avoir « débranché » le Métavers au profit de l'IA, que les investissements et les équipes dédiées au Métavers dans de nombreuses entreprises ont été réduits, et que les médias se sont détournés de cet objet, certains discours doivent nous faire

17. "Facebook plans to reduce hiring as revenue growth slows and inflation concerns increase", *CNBC*, 4 mai 2022 : <https://www.cnbc.com/2022/05/04/facebook-plans-to-reduce-hiring-as-revenue-growth-slows-.html>

18. "Yes, the Metaverse Is Still Happening", *Harvard Business Review*, 12 mai 2023 : <https://hbr.org/2023/05/yes-the-metaverse-is-still-happening>

comprendre que la structuration du Métavers est en cours: «la salle de travail virtuelle Horizon Workrooms est une première étape vers un bureau dans le Métavers. Et, grâce à la plateforme Presence (réalité mixte, sentiment de présence sociale...), de nouveaux types d'applications seront créés. [...] Nous sommes convaincus que le Métavers est l'avenir de l'informatique et qu'il doit être construit autour des personnes»¹⁹.

Surtout, la conférence Connect 2023 vient confirmer cet argument, puisqu'au

travers du casque Meta Quest 3, du développement de l'intelligence artificielle et des lunettes connectées qui ont été proposées comme les produits phares de l'année 2024, et qui ont été présentées comme des «technologies du Métavers», c'est bien l'hybridation continue de nos expériences numérisées quotidiennes qui se joue. En d'autres termes, la construction du Métavers, tel qu'il fut présenté aux équipes de Facebook dès l'été 2021.

Au-delà du « Métavers », s'interroger collectivement sur le futur désirable de nos interactions numérisées

L'«objet Métavers» permet d'interroger les évolutions possibles de nos interactions sociales numérisées, donc les modèles économiques sous-jacents, ou encore les modifications dans nos rapports à la technologie, ainsi que les valeurs qui peuvent les caractériser ou les soutenir.

Par exemple, dans les prochaines années, nos interactions médiatisées par les dispositifs numériques seront-elles de plus en plus immersives? Le cas échéant, le seront-elles par le truchement d'un avatar, soit une représentation numérique d'un individu à l'écran (qu'il s'agisse d'un écran d'ordinateur, de téléphone portable ou des lentilles d'un casque de réalité virtuelle)? Auront-elles lieu dans des univers simulés en trois dimensions ou dans une interrela-

tion constante de différents types d'expériences de réalité mixte et de représentations virtualisées du monde? Qui construira ces espaces, qui les gouvernera, qui les régulera, quelles règles et dispositifs protégeront les utilisateurs, et quelle sera la place de ces derniers dans l'ensemble de ces questions? Ou encore, alors que les réglementations européennes se multiplient depuis plusieurs années, pour encadrer la protection des données personnelles, interdire le ciblage des publicités aux mineurs, ouvrir des magasins d'application à la concurrence, permettre de désactiver des algorithmes sur demande, ou encore favoriser la modération, de nouveaux textes seront-ils nécessaires du fait de la construction progressive du Métavers? Faudra-t-il faire évoluer ceux qui existent? Comme, par exemple, pour encadrer les collectes et traitements de

19. «Meta: "Nous sommes convaincus que le métavers est l'avenir de l'informatique"», *Le Monde*, 19 mars 2023: https://www.lemonde.fr/economie/article/2023/03/19/meta-nous-sommes-convaincus-que-le-metavers-est-l-avenir-de-l-informatique_6166153_3234.html

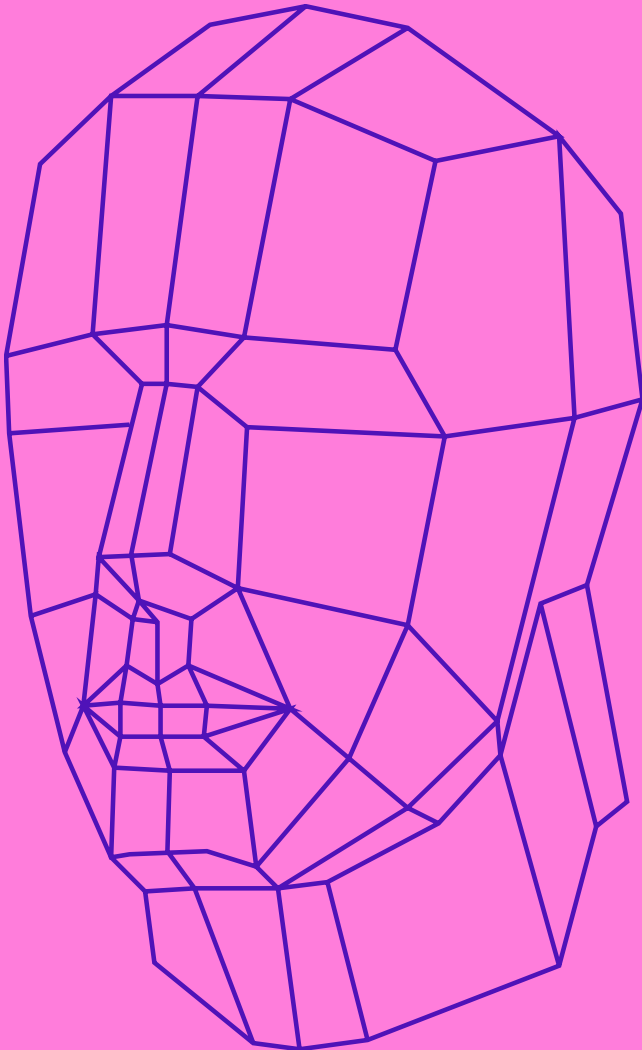
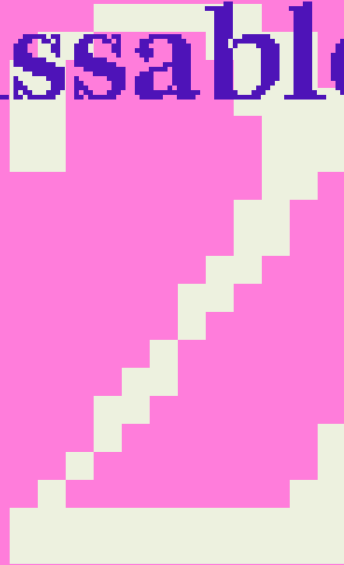
données comportementales et biométriques* rendus possibles par l'usage de casques de réalité virtuelle/mixte, que cela soit fait dans l'objectif d'améliorer l'expérience utilisateur, de modérer les contenus et les comportements, ou encore d'encadrer le ciblage publicitaire dans ces univers simulés ? Par ailleurs, au regard des enjeux géopolitiques et des différences qui existent en matière de réglementation entre l'Europe, les États-Unis ou la Chine — pour ne citer qu'eux —, verra-t-on un seul et même Métavers émerger, ou plusieurs métavers ?

Les questions sont nombreuses et sont souvent présentées sous un jour nouveau du fait de la possible émergence du Métavers, et de la complexité à appréhender ce concept. Or, puisque des milliards d'interactions ont déjà lieu en ligne quotidiennement, par exemple dans des jeux vidéo partagés et persistants, il n'est finalement pas tant question de savoir si le Métavers existera ou non en tant que tel, que d'arriver à esquisser dès à présent les évolutions quant à la nature et aux formes que prendront ces interactions et usages dans les prochaines années.

Car, ce futur n'est peut-être pas si loin ! Deux ans seulement après la conférence Connect de 2021, le Métavers prend forme un peu plus chaque jour dans les relations qui se cristallisent entre des usages numériques du quotidien empreint d'intelligence artificielle et le développement d'expériences immersives en réalité virtuelle et en réalité mixte, comme en témoignent les derniers casques d'Apple (Apple Vision Pro) ou de Meta (Meta Quest 3). Ainsi, si Mark Zuckerberg n'a pas parlé de Métavers en tant que tel lors de la conférence Connect 2023, ce sont pourtant des « technologies du métavers »²⁰ qui ont été présentées.

20. Meta, « Meta Connect 2023 : Quest 3, innovations IA, lunettes connectées nouvelle génération et les prochaines étapes du métavers », 27 septembre 2023 : <https://about.fb.com/fr/news/2023/09/meta-connect-2023-quest-3-innovations-ia-lunettes-connectees-nouvelle-generation-et-les-prochaines-etapes-du-metavers/>

Le Métavers, cet objet insaisissable



Une pluralité de définitions

UNE LENTE ACCULTURATION

Il existe une multitude de définitions du « Métavers », que ce soit dans la littérature scientifique ou dans les médias. Ainsi, si « le concept de « monde virtuel » que sous-tend le Métavers est assimilé par le grand public [notamment] grâce à l'imaginaire déployé dans les industries du divertissement, [...] sa définition reste encore floue pour les consommateurs qui n'en saisissent pas l'intérêt, ni les contours d'usage »²¹.

Ainsi, selon une étude du cabinet Wunderman Thompson, 32 % de consommateurs

mondiaux qui avaient entendu parler de ce terme en juillet 2021 sont passés à 74 % en mars 2022²². En juin 2023, la dernière étude du Centre national du cinéma et de l'image animée (CNC) sur les usages immersifs confirmait cette estimation, indiquant que 71,9 % des personnes interrogées déclarent connaître le terme « le métavers », dont 33,8 % estiment voir précisément de quoi il s'agit, et 38,7 % ne pas voir précisément de quoi il s'agit²³. L'étude qualitative que Renaissance Numérique a menée sur les représentations et usages du Métavers témoigne également du fait que si le terme de Métavers est connu parmi des *early adopters** de casques de réalité virtuelle, il est jugé particulièrement flou^{24 25}.

« C'est un flou artistique pour moi. Ça me rappelle un peu Second Life il y a une quinzaine d'années. Cet autre monde que l'on crée en parallèle n'a pas du tout fonctionné. Ça a fonctionné pour une micro-niche, mais ça n'a pas fonctionné d'un point de vue global. Le Métavers, j'ai l'impression que pour le grand public, c'est très très loin. Ça concerne, je pense, des initiés. J'essaie de m'y intéresser, de comprendre, mais pour moi c'est vraiment un flou artistique. »

Éric, 52 ans,

■ Chef de projet dans la banque²⁵

21. Galienni S., Truphème S. (2023), *La vague Web3. Maîtriser les nouveaux codes du marketing 3.0. Blockchain, NFT, DAO, Métavers...*, Dunod, p. 116.

22. Wunderman Thompson (2022), "New realities: Into the Metaverse and beyond", p. 5.

23. Centre national du cinéma et de l'image animée, « Les usages immersifs, de la réalité virtuelle au métavers », 1er septembre 2023 : https://www.cnc.fr/professionnels/etudes-et-rapports/etudes-prospectives/les-usages-immersifs-de-la-realite-virtuelle-au-metavers_2022269

24. Renaissance Numérique (2023), *op. cit.*

25. *Ibid.*, p. 33.

Un autre signe d'acculturation peut être interprété dans les récents ajouts du mot « Métavers » dans différents dictionnaires. Celui-ci a par exemple fait son entrée en 2023 dans le dictionnaire *Le Robert*, qui le définit comme un « univers virtuel tridimensionnel persistant offrant à ses utilisateurs, représentés par des avatars, une expérience interactive et immersive »²⁶.

DE NOMBREUSES DÉFINITIONS, MAIS DES CARACTÉRISTIQUES COMMUNES

Puisqu'il n'existe pas de consensus autour d'une définition du Métavers, il est intéressant de souligner les points communs et les différences qui peuvent exister entre les manières de le concevoir et le définir. Si ses multiples définitions illustrent naturellement des visions différentes, elles reflètent également des enjeux stratégiques et de positionnement d'acteurs. Conséquemment, nous présentons ci-dessous quelques définitions afin d'embrasser l'ensemble des caractéristiques pouvant définir le Métavers :

- ▶ Matthew Ball, qui dirige une société d'investissement, de conseil et de production d'émissions de télévision, de films et de jeux vidéo, définit le Métavers comme « un réseau interopérable déclinable à grande échelle de mondes virtuels en 3D avec un rendu temps réel, dans lesquels un nombre illimité d'utilisateurs peuvent rester de façon synchrone et persistante, tout en conservant un sentiment de présence individuelle et une continuité dans les données »²⁷.
- ▶ Les auteurs du rapport de la mission exploratoire sur les métavers, commandé par le ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté industrielle et numérique, considèrent le Métavers comme « un espace virtuel, persistant, avec des données de synthèse tridimensionnelle, qui serait interopérable »²⁸.
- ▶ Alexandre Bouchet, directeur du salon international Laval Virtual, estime quant à lui que le Métavers est « un vaste réseau de mondes et de simulations 3D, persistants et calculés en temps réel, qui par interopérabilité prennent en charge entre eux la continuité de l'identité, des objets, des données et des droits, et qui peuvent être expérimentés de manière synchrone par un nombre très important d'utilisateurs, chacun ayant un sentiment individuel de présence et d'incarnation »²⁹.
- ▶ Philippe Fuchs, professeur émérite spécialiste de la réalité virtuelle, considère que « la finalité des métavers est de permettre à un nombre illimité d'utilisateurs de partager simultanément des expériences sensorimotrices, cognitives et émotionnelles, qui sont collectives, publiques ou privées, dans un monde artificiel, persistant et évolutif, créé numériquement sur Internet, dans le but d'activités sociales, ludiques, économiques, professionnelles, artistiques ou culturelles »³⁰.

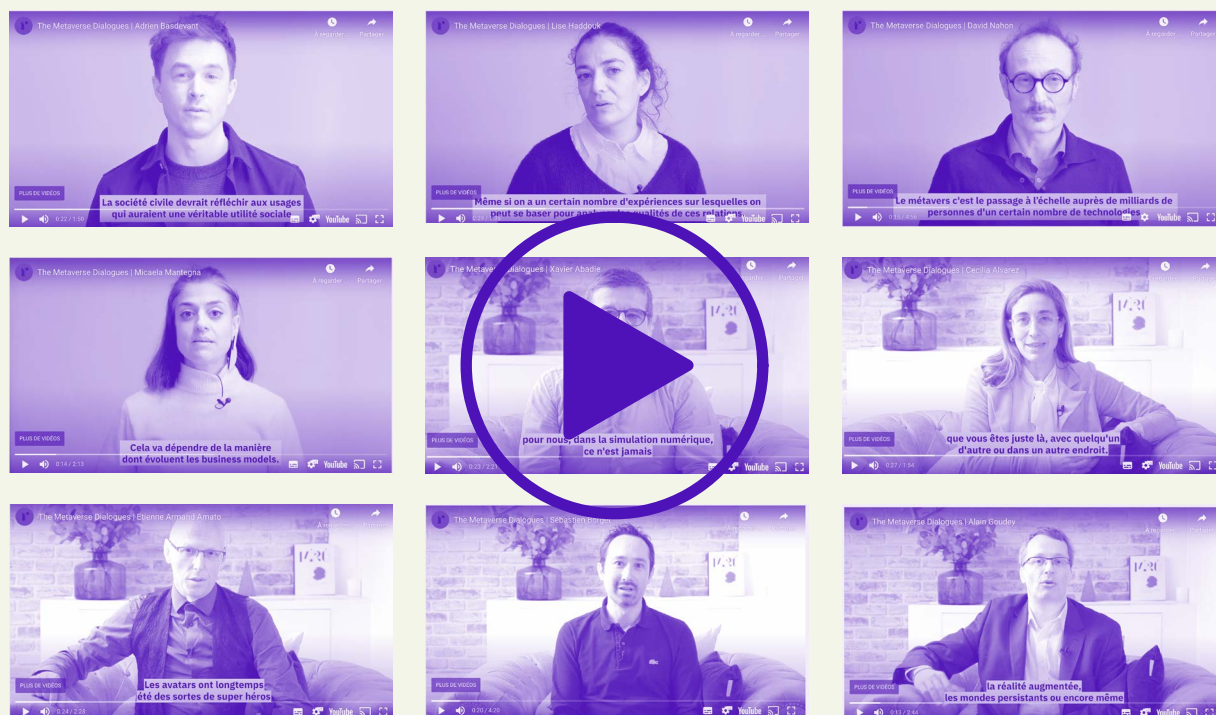
26. Le Robert, Dico en ligne, entrée « métavers » : <https://dictionnaire.lerobert.com/definition/metavers>

27. Ball M, (2023), *op. cit.*, p. 41.

28. Basdevant A., François C., Ronfard R. (2022), « Mission exploratoire sur les métavers », p. 34 : <https://www.economie.gouv.fr/files/files/2022/Rapport-interministeriel-metavers.pdf>

29. Qu'est-ce que le métavers?», *Techniques de l'ingénieur*, 10 mars 2023 : <https://www.techniques-ingenieur.fr/actualite/articles/quest-ce-que-le-metavers-121160/>

30. Fuchs P. (2023), *op. cit.*, p. 5.



Retrouvez, dans les définitions des experts rencontrés lors des Metaverse Dialogues, quelques éléments structurants ou fondamentaux du Métavers : la simulation en 3D, l'interopérabilité, le temps réel, la synchronicité de l'expérience, la persistance³¹, le sentiment de présence...

Les huit « éléments fondamentaux » du Métavers, selon Mark Zuckerberg

Lors de sa présentation d'octobre 2021, Mark Zuckerberg a présenté huit « éléments fondamentaux » qui permettent de dessiner les contours du Métavers, autant que d'en identifier des manquements, à savoir :

► **Le sentiment de présence**, qui procure « l'impression d'être là, avec d'autres personnes » et qui est selon lui « la qualité es-

entielle du Métavers ». Pour lui, les avancées dans les domaines de la retranscription des expressions du visage et du langage corporel proposeront des expériences communicationnelles non disponibles actuellement.

► **Les avatars**, qui permettent de représenter en trois dimensions et de façon « vivante » les utilisateurs dans le Métavers, notamment par leur capacité à retranscrire les expressions et

31. Définit un environnement simulé accessible 24h/24, 7j/7, qui évolue en l'absence d'utilisateurs connectés et qui cumule les actions de ces derniers.

les gestes des individus qu'ils incarnent. Un même individu pourra avoir plusieurs avatars et aura «une garde-robe de vêtements virtuels pour différentes occasions, conçus par différents créateurs et issus de différentes applications et expériences».

- ▶ **L'espace personnel**, ou le "*home space*", qui est un espace aménageable, dans lequel il est possible d'inviter des personnes et d'y faire différentes activités (discuter, jouer, travailler), de stocker ou d'afficher des objets (comme des photos ou des vidéos). Ce «foyer» est aussi le point à partir duquel un avatar pourra se «téléporter partout où il le souhaite». Si cet aspect peut sembler anecdotique, cette forme d'habitat en ligne reprend certains principes structurants de l'architecture narrative qu'un individu peut lui-même construire autour de sa propre expérience³².
- ▶ **La téléportation**, qui permet à chacun de se rendre, via son avatar, dans l'espace qu'il souhaite (des jeux, des salles de réunion, ou encore tout espace créé par un autre utilisateur), comme on clique sur un lien hypertexte pour se rendre de site internet en site internet.
- ▶ **L'interopérabilité**, qui doit, selon les termes de Mark Zuckerberg, «libérer le potentiel du Métavers». Si la téléportation doit permettre à un avatar d'aller d'un endroit à un autre au sein du Métavers, elle doit également l'autoriser à emporter avec lui l'ensemble des caractéristiques qui constituent son apparence (le shape), son habillage ou costume (le skin)³³, mais aussi ses biens, son expérience, l'argent de l'utilisateur, *etc.* En ce sens, le fondateur de Meta assurait, lors de la conférence Connect 2021, que «vous ne serez pas enfermé dans un seul monde ou une seule plateforme. Vous serez propriétaire de vos

objets, non une plateforme». Cela implique des standards ouverts.

- ▶ **La protection de la vie privée et la sécurité** doivent permettre de sécuriser l'ensemble des échanges (communicationnels, économiques, *etc.*) entre utilisateurs. Un individu pourra également choisir quand il souhaite être en présence d'autres utilisateurs ou non. Pour cela, il peut empêcher un avatar de venir dans son espace, ou encore de «faire une pause et se téléporter dans une bulle privée pour être seul».
- ▶ **Les «biens virtuels»**, soit des objets divers, des vêtements, *etc.*, qui auront été créés, achetés ou loués dans le Métavers par un individu, mais aussi ceux issus et «introduits du monde physique dans le Métavers», à savoir «presque tous les types de médias qui peuvent être représentés numériquement : photos, vidéos, art, musique, films, livres, jeux, *etc.*»
- ▶ **Les interfaces naturelles**, qui doivent proposer de nouvelles façons d'interagir avec les équipements et appareils. Ainsi, les gestes de la main, la reconnaissance des mouvements du corps et des expressions, la voix ou encore la pensée, devront permettre d'interagir dans et avec le Métavers. Grâce à ces interfaces dites «naturelles», le PDG de Meta estime que la fluidification des interactions devrait renforcer le sentiment de présence.

32. Lucas J.-F. (2013), *op. cit.*, p. 333.

33. La compréhension et définition des termes «skin» et «shape» peuvent varier sensiblement.

Le Métavers n'existera peut-être jamais, mais les métavers oui

Pour de nombreux commentateurs, certains éléments fondamentaux du Métavers apparaissent difficilement réalisables, voire impossibles ou encore non souhaitables du fait des ressources qu'ils demanderaient.

L'INTEROPÉRABILITÉ, UN MIRAGE ?

L'interopérabilité pose la question des dispositifs avec lesquels il est possible d'expérimenter le Métavers. En d'autres termes, sera-t-il possible d'utiliser un casque ou tout autre équipement d'une marque spécifique pour se rendre dans un univers produit par un autre acteur ? Il semble que ces possibilités soient désormais offertes puisque le 27 septembre 2023, lors de la conférence Connect 2023, a été annoncée la possibilité de se connecter et d'utiliser la solution de jeu en ligne de Microsoft (le Xbox Cloud Gaming) sur le dernier casque de Meta, le Meta Quest 3, à partir du mois de décembre 2023.

Par ailleurs, de récentes avancées permettent par exemple d'utiliser Meta Horizon Worlds ou encore Roblox aussi bien sur un écran d'ordinateur que via un casque immersif, ce qui renforce l'interopérabilité entre les solutions logicielles et les dispositifs techniques.

Toutefois, concernant l'interopérabilité entre différents univers simulés (soit le fait de pouvoir passer simplement d'un monde à l'autre avec un même avatar, et l'ensemble de ses attributs, par exemple), celle-ci semble plus pro-

blématique, puisque « presque tous les mondes virtuels aujourd'hui possèdent leurs propres moteurs de rendu (de nombreux éditeurs en utilisent plusieurs), sauvegardent les objets, textures et données des joueurs sur des fichiers aux formats totalement différents [et] ne disposent pas d'un moyen clair de se reconnaître les uns les autres, pas plus qu'ils n'ont de langage commun, sans même envisager une communication cohérente, sûre et exhaustive [...] Il n'existe pas de méthode évidente ou rapide pour établir des standards et trouver des solutions »³⁴. Beaucoup de solutions sont à l'étude pour répondre à ce désir d'interopérabilité. Ready Player Me propose par exemple de créer un avatar interopérable entre plusieurs centaines d'applications web, de réalité virtuelle, dans des mondes virtuels... La solution se limite néanmoins à reproduire une apparence graphique, elle ne permet pas la transposition et le fonctionnement d'autres attributs (un objet qui ferait de la musique) d'un monde à l'autre ou d'une application à l'autre. D'autres projets, tels que Gravatar ou Solid, proposent aux individus de centraliser le stockage de l'ensemble de leurs données, de façon sécurisée.

Les solutions tierces semblent ainsi être une voie intéressante pour le développement de cette interopérabilité dans le Métavers, puisqu'elles pourraient permettre le développement de bibliothèques de description des propriétés d'un avatar et de l'ensemble de ses objets. Cela pose néanmoins de nombreux défis technologiques, esthétiques, fonctionnels ou encore économiques.

³⁴. Ball M. (2023), *op. cit.*, p. 51.

L'ILLUSION DE LA SYNCHRONICITÉ

Une autre promesse du Métavers est de connecter un nombre illimité d'individus entre eux. Or, pour des raisons de limites techniques, il est généralement impossible de réunir actuellement plus de cent utilisateurs (donc avatars) au sein d'un même espace numérique (sauf cas particuliers d'environnements numériques qui demandent moins de ressources). D'ailleurs, la limite technique n'est pas uniquement relative au nombre d'avatars présents dans un même environnement numérique, elle est également conditionnée par la manière dont est produit celui-ci : un environnement numérique très détaillé demandera plus de ressources qu'un environnement peu détaillé. Il permettra donc d'accueillir un nombre plus restreint d'avatars que le second environnement.

Ainsi, les avatars qui assistent à un même événement en ligne ne sont pas des millions au même endroit et au même moment. Ils assistent chacun à des répliques d'un même événement, que l'on appelle des instances. L'exemple du concert du rappeur Travis Scott dans Fortnite est à ce titre souvent cité puisque les 12,5 millions de spectateurs revendiqués étaient répartis sur 250 000 copies de l'événement. Ils n'étaient donc pas tous au même endroit, au même moment ; le début du concert ayant été décalé pour répartir la charge des flux.

LE « MÉTAVERS » COMME CONCEPT, LES MÉTAVERS COMME INCARNATIONS

Le Métavers incarne l'idée d'un réseau de mondes virtuels, d'une galaxie d'univers simulés numériquement et interconnectés entre eux. C'est un concept, un idéal. À ce titre, il est intéressant d'opérer une distinction entre « le concept abstrait du Métavers "avec un grand M" (comme on a pu parler de l'Internet "à majus-

cule") qui décrit un concept de l'immersion, [et les] métavers à minuscule. Le terme métavers avec une minuscule est utilisé quant à lui pour décrire les instanciations ou implémentations des principes du Métavers. Autrement dit, le concept de Métavers contient en lui une multitude de possibilités, de services, d'espaces, plus ou moins ouverts, que l'on nommera ci-après "métavers" avec un "m" minuscule »³⁵. Cette distinction est intéressante, car l'usage du terme « métavers » reflète la réalité des mondes numériques et univers simulés actuels, dans leurs différences, leur hétérogénéité et leur pluralité.

On peut donc faire l'hypothèse qu'il n'y aura pas qu'un unique et grand Métavers, mais plutôt plusieurs métavers constituant chacun une sorte de galaxie de mondes régis par des grandes entreprises, des pouvoirs publics et divers collectifs voire des usagers. C'est ainsi que « certains dirigeants, comme Tim Sweeney, sont convaincus qu'au bout du compte, chaque entreprise devra faire fonctionner son propre monde virtuel, à la fois comme des planètes singulières et comme parties prenantes des principales plateformes de mondes virtuels, telles que Fortnite et Minecraft. Comme Sweeney l'a exprimé, "de la même façon que, il y a quelques décennies, chaque entreprise a créé son site web, et puis, au bout d'un moment, chaque entreprise a créé une page Facebook" »³⁶.

Par ailleurs, ajoute l'auteur, « depuis 15 ans, ce que nous appelons "l'internet" s'est de plus en plus régionalisé. Tous les pays se servent de la suite de protocoles internet, mais les plateformes, les services, les technologies et les conventions de chaque marché ont divergé, en partie du fait de l'émergence de géants de la tech non-américains. [...] Si le métavers doit jouer un plus grand rôle dans la société humaine et le monde du travail, alors il est probable que son émergence débouchera elle aussi sur des ac-

35. Basdevant A., François C., Ronfard R. (2022), *op. cit.*, p. 9

36. Ball M. (2023), *op. cit.*, p. 56.

teurs régionaux plus nombreux et plus forts»³⁷. Cette perspective est à considérer avec sérieux, à l'heure où la Commission européenne, mais aussi des pays comme le Royaume-Uni ou la Chine, parmi tant d'autres, communiquent autour de projets et de stratégies liés au développement

de leur Métavers; même s'il s'agit souvent de stratégies «numériques» qui sont plus proches des jumeaux numériques industriels (*industrial metaverse*) que du concept du Métavers que nous venons de décrire.

Les alter egos du Métavers

Métavers, mondes virtuels, jumeaux numériques, jeux vidéo, proto-métavers, réalité virtuelle, réalité augmentée ou encore réalité mixte... Les termes et expressions se chevauchent et se confondent souvent maladroitement pour tenter de qualifier le Métavers. Ainsi, quand certains utilisent le terme de Métavers, d'autres font remarquer qu'il suffirait d'utiliser l'expression «mondes virtuels». Dans d'autres cas, certaines personnes peuvent considérer que Fortnite ou encore Grand Theft Auto (GTA) sont des métavers, quand ils ne sont «que» des jeux vidéo pour d'autres... Enfin, force est de constater que les usages, les fonctionnalités, les finalités ou encore les technologies et équipements se mélangent souvent dans les tentatives d'appréhension et de définition du Métavers. Il importe donc d'apporter quelques clarifications dès à présent.

trouvent à mi-chemin entre la 2D et la 3D) ou en 3D, un «monde virtuel» peut être considéré comme un «environnement numérique persistant, multiutilisateur, accessible grâce à internet et dans lequel l'individu interagit avec celui-ci et avec d'autres utilisateurs par le truchement d'un avatar, sa représentation graphique à l'écran»³⁸. Conséquemment, quand les environnements numériquement simulés ne sont ni persistants ni multiutilisateurs, comme c'est le cas pour de nombreux jeux vidéo, il s'agit certes d'environnements dits «simulés» ou «virtuels», mais pas de «mondes virtuels».

Ainsi, la promesse du Métavers serait d'interconnecter une multitude d'environnements virtuels (qu'il s'agisse de mondes virtuels ou d'environnements simulés en tout genre) et répondant à des principes fondamentaux (voir ci-avant).

MONDE VIRTUEL ET ENVIRONNEMENT SIMULÉ

Qu'il soit en 2D, en 2,5D (ensemble de techniques et technologies d'imagerie qui se

LA RÉALITÉ VIRTUELLE

Comme le propose Philippe Fuchs, il faut distinguer la réalité virtuelle (RV) qui «doit permettre à un usager d'agir physiquement dans

37. *Ibid.*, p. 322.

38. Lucas J.-F. (2018), «Les figures de l'habitant dans les mondes virtuels», *Sciences du jeu*, 10 | 2018 : <https://journals.openedition.org/sdj/1353>

un environnement artificiel», des systèmes (casques, lunettes, CAVE*) qui permettent cet «agir»³⁹. Suivant cette acception, la RV peut englober tout environnement simulé ou tout monde virtuel dès lors qu'un individu y est immergé et qu'il peut y agir. Cette distinction est importante, car la réalité virtuelle s'est construite sur ce rapprochement entre l'environnement simulé et les systèmes, interfaces et dispositifs qui permettent d'y agir; puisque ce sont justement ces derniers qui renforcent «le fait de croire ce qui n'existe pas», ce qui est pour Coiffet le principal objectif de la réalité virtuelle⁴⁰.

Ainsi, Fuchs note à juste titre que les expériences sensorimotrices en réalité virtuelle ou dans les métavers «seront partiellement similaires», bien qu'il existe des différences essentielles: le Métavers est ou permet «un très grand nombre d'utilisateurs simultanément; [un] monde artificiel persistant et évolutif; accessible en tout lieu; [des] échanges commerciaux»⁴¹.

WEB 3.0 ET WEB3

Si les discussions actuelles sur le Métavers se confondent souvent avec celles du Web3 (parfois écrit en minuscule selon les considérations des auteurs), c'est notamment parce qu'elles exposent les termes d'un débat qui questionne à la fois les services numériques et leurs modèles économiques, ainsi que les acteurs qui les sous-tendent. Or, Métavers, Web3, blockchain, cryptomonnaies, renvoient à des concepts, des architectures techniques, des technologies, ou encore des principes et valeurs qui ne sont pas consubstantiels. Par ailleurs, de nombreuses discussions tentent de distinguer Web3 et Web 3.0, avec des arguments qui ne sont pas toujours les mêmes. Nous n'avons pas

ici l'ambition d'apporter de définitions exhaustives à ces termes, mais plutôt de montrer en quoi ils se distinguent ou ne sont pas propres au Métavers.

Le Web 1.0 correspond à l'interconnexion de ressources numériques grâce à des hyperliens. C'est un web dit «de la consultation», où la majorité des individus consulte des sites internet qui sont produits par des experts ou des organisations (ou pour leur compte). Le Web 2.0 illustre quant à lui le web des interactions, de la production et du partage de contenus (textes, images, vidéos, sons...) par les usagers eux-mêmes (on parle alors de *User Generated Content* ou UGC), ainsi que de leur participation en ligne. Il a vu exploser les plateformes de réseaux sociaux.

Se confondent ensuite plusieurs acceptions quant à ce qu'est, serait ou pourrait être le Web 3.0. D'une part, certains considèrent que «le Web 3.0, également connu sous le nom de Web3, est la troisième génération du World Wide Web [et qu'il est] conçu pour être décentralisé, ouvert à tous (avec une conception ascendante) et construit sur la base des technologies blockchain et des développements du web sémantique, qui décrit le web comme un réseau de données liées de manière sensée»⁴². D'autre part, certains proposent de distinguer le Web 3.0 du Web3 considérant que «le terme "Web3" est différent du concept de "Web 3.0" qui désigne le Web sémantique, théorisé par Tim Berners-Lee, le père fondateur du World Wide Web. Le concept de Web3 a quant à lui été premièrement utilisé par Gavin Wood⁴³ en 2014, faisant référence à un "écosystème en ligne décentralisé basé sur la blockchain". L'idée d'un Web3 a gagné en popularité vers la fin 2021, en grande partie en raison

39. Fuchs P. (2023), *op. cit.*, p. 3.

40. Coiffet P. (1995), *Mondes imaginaires, les arcanes de la réalité virtuelle*, Paris: Hermès, p.31.

41. Fuchs P. (2023), *op. cit.*, p. 4.

42. «Qu'est-ce que le web 3.0 (définition du Web3)?», Avast: <https://www.avast.com/fr-fr/c-web-3-0>

43. Précisons que Gavin Wood est informaticien et fondateur de la cryptomonnaie Euthereum.

de l'intérêt des enthousiastes de cryptomonnaies et des grands investisseurs »⁴⁴.

Ainsi, quand le Web 3.0 ferait plutôt référence à l'amélioration de la compréhension sémantique des données pour proposer une meilleure expérience de l'internet aux utilisateurs, le Web3 désignerait un internet décentralisé, parfois proche des premières utopies de l'internet et du web, se revendiquant de fait comme une alternative aux modèles économiques des grandes plateformes du Web 2.0. C'est ainsi que Matthew Ball considère que le Web3 renvoie à un « Internet du futur mal défini, bâti autour des utilisateurs et des développeurs indépendants, plutôt qu'autour de lourdes plateformes d'agrégation, comme Google, Apple, Microsoft, Amazon et Facebook. Il s'agit d'une version plus décentralisée de l'Internet actuel, dont beaucoup pensent qu'il serait mieux servi par la blockchain »⁴⁵. Les perspectives du Web 3.0 et du Web3 ne sont pas forcément antinomiques, mais elles ne poursuivent pas directement le même objectif.

Conséquemment, si « Métavers et Web3 sont tous deux des "états d'après" de l'Internet que nous connaissons aujourd'hui, [...] leurs définitions diffèrent sensiblement. Le Web3 ne nécessite pas directement de 3D, de rendu en temps réel, d'expériences synchrones, tandis que le Métavers n'a pas besoin de décentralisation, de répartition des banques de données, de la *blockchain* ou d'un rééquilibrage de puissance en ligne ou de valeur de plateformes vers les usagers. Mélanger les deux, c'est un peu confondre l'essor des démocraties avec l'industrialisation

ou l'électrification – d'un côté il s'agit de la formation d'une société et de son mode de gouvernance, de l'autre, il s'agit de technologies et de leur développement »⁴⁶.

S'il n'en fallait pas plus pour brouiller les pistes, certains, à l'image de la Commission européenne, osent esquisser les contours d'un Web 4.0 (écrit aléatoirement selon les documents avec ou sans majuscule) qui « permettra l'intégration d'objets et d'environnements numériques et réels, ainsi que l'amélioration des interactions entre l'homme et la machine »⁴⁷.

LES JUMEUX NUMÉRIQUES

« Un jumeau numérique (*digital twin* en anglais) est un modèle numérique dynamique d'un objet (voiture, bâtiment, ville, *etc.*), d'un processus (de production, de formation, *etc.*) ou d'un système physique ou biologique (corps humain), nourri par des données issues de ce même modèle, tout au long de son cycle de vie »⁴⁸. En somme, « un jumeau numérique n'est ni l'environnement ou la maquette en 3D, ni la base de données permettant de l'alimenter ou d'alimenter une activité, ni le modèle physique de référence : c'est la réunion des trois »⁴⁹.

Ce type de dispositif permet par exemple de simuler des comportements, d'optimiser des processus et des rendements (dans l'industrie, dans une usine, en agriculture...), de faire de la surveillance d'infrastructures, d'équipements, d'environnements urbains et naturels, de la

44. Galienni S., Truphème S. (2023), *op. cit.* p. 21.

45. Ball M. (2023), *op. cit.*, p. 70.

46. *Ibid.*

47. Commission européenne (2023), « Vers la prochaine transition technologique : la Commission présente une stratégie pour placer l'UE à l'avant-garde du web 4.0 et des mondes virtuels », 11 juillet 2023 : https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_23_3718

48. Lucas J.-F. (2022a), « Imaginaires et traditions des jumeaux numériques urbains », in P. Musso (dir.), *La Renaissance Industrielle*, Paris : Manucius, pp.70-80.

49. Lucas J.-F. (2022b), « Traditions et imaginaires des jumeaux numériques urbains », présentation donnée à l'Institut des hautes études pour la science et la technologie (IHEST), Cycle national de formation 2021-2022 « Mobiliser les ressources pour les transitions, transformations, ruptures, métamorphoses », 10 février 2022.

maintenance prédictive ou encore de la simulation de scénarios de crise (pics de pollution, incendies, inondations...). Les jumeaux numériques sont de plus en plus utilisés dans un grand nombre de domaines (conception, formation, santé, *etc.*), que ce soit grâce à un écran ou à un casque de réalité virtuelle.

Certains voient dans les jumeaux numériques la préfiguration d'un Métavers industriel (ou *industrial metaverse*, en anglais), voire d'un Métavers *Business to Business* (BtoB ou B2B)* qui existerait depuis des dizaines d'années. Pourtant, il est nécessaire d'affirmer dès à présent que certains éléments fondamentaux qui sont au cœur de la définition du Métavers ne sont pas comparables avec la réalité, les enjeux et les objectifs des jumeaux numériques. En effet, qu'il s'agisse de jumeaux numériques industriels (avion, usine, *etc.*), relatifs au corps humain, ou encore propres aux villes et territoires, ceux-ci ne répondent ni aux mêmes enjeux, ni aux

mêmes problématiques, ni aux mêmes objectifs que ceux du Métavers.

Si, à l'image des *Building Information Modeling* (BIM) ou des *City Information Modeling* (CIM), un jumeau numérique de ville a besoin de rendre interopérable un grand nombre de données entre elles (de mobilité, de qualité de l'air, de flux divers, *etc.*), de logiciels et d'applications (directement entre eux ou via des API), ce dernier n'a pas l'utilité de proposer une expérience partagée, simultanée et persistante, à des millions d'individus ; quand ce sont des éléments fondateurs de la définition du Métavers. À l'inverse, le Métavers n'a pas vocation à reposer sur des bases scientifiques, comme c'est le cas pour les jumeaux numériques. Enfin, la plupart des environnements simulés et autres mondes virtuels qui sont assimilés au Métavers offrent généralement la possibilité de transactions financières, ce que ne proposent pas les jumeaux numériques.

Usages actuels... et usages prescrits des métavers

QUELQUES ENSEIGNEMENTS SUR LES USAGES GRAND PUBLIC DU MÉTAVERS



Au-delà des éléments fondamentaux qui permettent d'appréhender le Métavers (ou les métavers), ses usages, existants ou envisagés, à court et moyen termes, occupent une grande place dans les discours et les débats. Ce rapport fait le choix de ne pas présenter en détail des usages du Métavers, tant le manque de consensus autour d'une définition circonscrite de ce concept ouvre une infinité d'usages possibles qu'il est difficile de décrire dans un tel rapport, à moins qu'il y

soit consacré. Là n'est pas l'objectif de ce rapport, d'autres y ayant par ailleurs répondu.

Indiquons toutefois quelques enseignements à propos des usages grand public (ou *Business to Consumer* — BtoC*) des métavers :

- Si des statistiques existent, il est souvent compliqué d'en assurer leur fiabilité tant leur origine et les méthodes de calcul peuvent diverger.
- Il existe peu d'usages effectifs du ou des métavers, tels qu'ils sont appréhendés dans ce

rapport. Conséquemment, les usages sont plus souvent présentés du côté de l'offre que de la demande; et si quelques études sur les représentations du Métavers existent (notamment celles précitées, menées par le CNC et par Renaissance Numérique en 2023), nous n'avons que peu de recul sur les pratiques effectives des utilisateurs au sein de ces univers. Conséquemment, les usages évoqués sont plus souvent de l'ordre du possible que de l'actuel, et les discours sur les usages (possibles) du Métavers jouent le rôle de prescripteurs.

- Les possibles usages du Métavers sont souvent relatifs aux domaines du divertissement⁵⁰ (jeux vidéo, visionnage de vidéos immersives à 360°), de la culture (visite virtuelle, concerts virtuels ou en «live stream», production artistique...), de l'éducation (formation) et de la socialisation (rencontrer du monde, communiquer, jouer ensemble, *etc.*).
- De nombreux usages présentés comme novateurs ont déjà été testés ou expérimentés par le passé. Trop souvent, les promoteurs du Métavers font table rase du passé en termes d'usages et d'expériences utilisateurs. Par exemple, si des artistes se vantent, encore en 2023, d'être les premiers à proposer des événements musicaux immersifs, interactifs et en 3D dans le Métavers, il faut se rappeler les expériences exploratoires et novatrices que la Ville de Rennes et le festival des Rencontres Trans Musicales ont par exemple proposé avec des concerts en réalité mixte dès 2007⁵¹.
- Toutefois, contrairement aux années précédentes, différents paramètres peuvent modifier l'expérience qui est vécue par un utili-

sateur, à l'image de l'évolution des dispositifs immersifs comme les casques de réalité virtuelle ou mixte, celle des interfaces utilisateurs, ou encore la massification des expériences en ligne qui modifie l'expérience collective et sociale.

LES GRANDS ABSENTS DU MÉTAVERS : LE MILITAIRE ET LA PORNOGRAPHIE

L'armée et l'industrie pornographique sont à l'origine de nombreuses innovations et évolutions dans le champ des techniques et technologies de communication (cartes postales, photographies, cinéma, cassettes vidéo, Minitel, web, *etc.*).

À ce titre, souvenons-nous qu'en 2007, le créateur de Second Life déclarait : «le sexe est un signe que le monde virtuel est solide et prospère [...] À bien des égards, la présence du sexe comme expression créative et comportement ludique est un aspect de bonne santé pour la plateforme parce qu'il indique que nous faisons quelque chose de bien [...] La présence du sexe est aussi un signe que les gens se lient à la communauté, les uns avec les autres»⁵².

Or, ces deux domaines sont aujourd'hui absents des usages du Métavers, ou alors peu visibles et peu représentés. Lors de la seconde journée des *Metaverse Dialogues*, un représentant de l'entreprise française Dorcel indiquait que/qu' :

- le casque de réalité virtuelle n'est pas considéré comme un dispositif pertinent au regard des préférences de consommation de leurs clients (contenus payants, large pourcentage de la consommation en couple);

50. Voir à ce titre: Renaissance Numérique (2023), «Représentations et usages du Métavers», pp.16-24.

51. Voir les sites dédiés aux projets en 2007 (<http://trans2007.blogspot.com>) et en 2008 (<http://trans2008.blogspot.com>).

52. "Sex In Second Life 2", *Information week*, 20 mai 2007: <https://www.informationweek.com/software/sex-in-second-life-2>

- ▶ la qualité des expériences vécues grâce à un casque de réalité virtuelle n'est pas jugée satisfaisante au regard d'autres expériences proposées ;
- ▶ il n'y a pas aujourd'hui de technologie ou de technique permettant d'assurer à 100 % que les utilisateurs au sein du Métavers ont l'âge requis pour avoir accès à ce type de contenus.

« Livre blanc : Pour des technologies, usages et expériences immersives plus responsables »



Simplon.co, la Simplon Foundation, l'Agefiph, Renaissance Numérique et plus de 30 acteurs engagés ont mené pendant un an une démarche collective de réflexion et de contributions afin de poser les problématiques clés, de recenser les solutions et les cas d'usages existants et de proposer un chemin vers plus de responsabilité dans les technologies, les usages et les expériences immersives.

Dans un monde numérique en perpétuelle (r)évolution, l'immersif sous toutes ses formes occupe une place centrale au même titre que le Web3, l'intelligence artificielle et bientôt l'informatique quantique. La baisse relative et temporaire d'intérêt médiatique autour des métavers n'a pas stoppé les investissements, les projets et les avancées – certaines étant d'ailleurs accélérées par les IA génératives – et il est important et urgent de poser les bonnes questions et d'apporter un maximum de réponses quant aux impacts de ces technologies. « C'est précisément parce que les métavers n'existent pas encore et que les technologies immersives (XR) cherchent encore leurs usages et leur place dans l'écosystème numérique, qu'il faut travailler aux questions de responsabilité et de soutenabilité qui les concernent. Après il sera trop tard. » déclare Frédéric Bardeau, président de Simplon.co et de la Simplon Foundation.

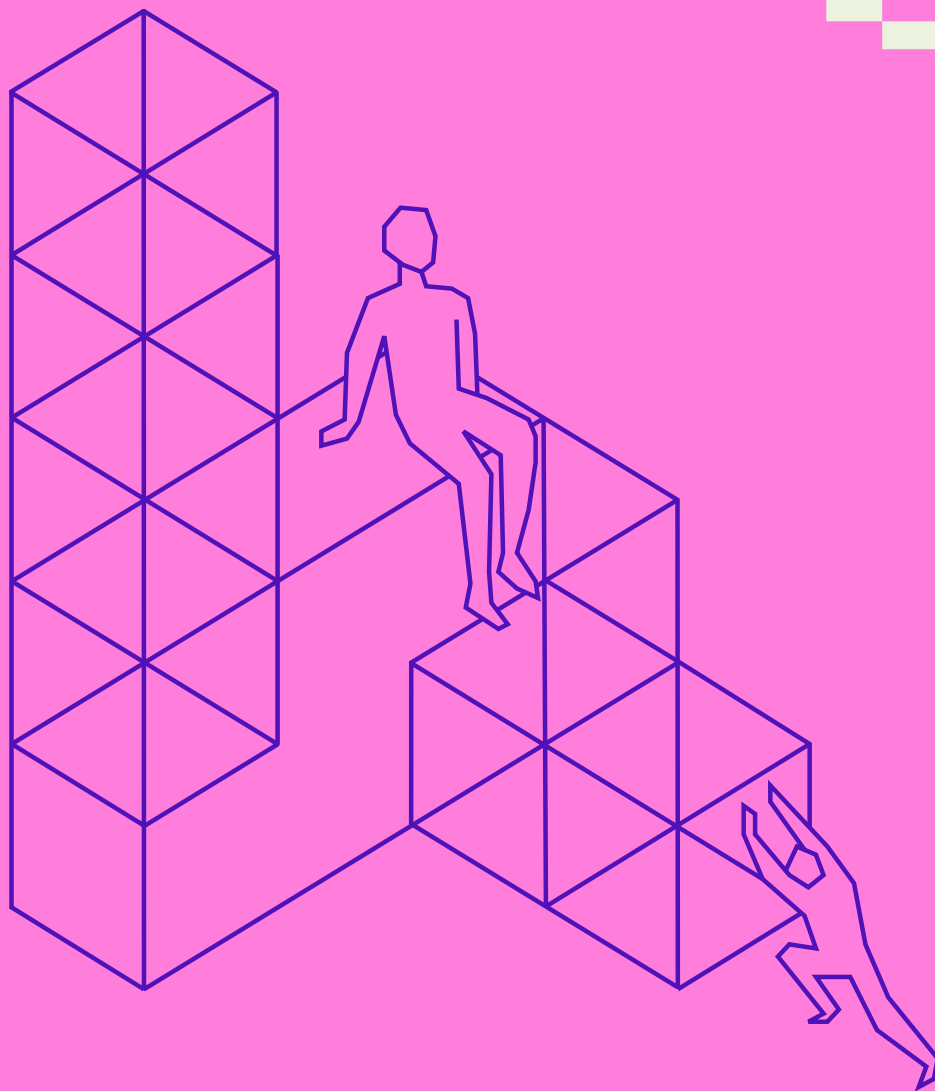
L'ensemble des échanges approfondis et des contributions ont été synthétisés dans un livre blanc dont le contenu aborde les points suivants :

- Définition et périmètre des contributions: toutes les technologies, usages et expériences immersives, métavers compris mais pas uniquement;
- 4 thématiques clés: régulation-gouvernance, santé, écologie-biodiversité-climat et inclusion-diversité-accessibilité;
- Pour chaque thématique: les questions qui fâchent; les cas d'usages, acteurs clés et initiatives remarquables; que faire ici et maintenant; perspectives à 2030; dans quelles «protopies⁵³» se projeter et quelles ressources pour aller plus loin.

Découvrir le livre blanc et la démarche: <https://xrmetaversresponsables.carrd.co>

53. «Alternative à la désarmante dystopie et à la réconfortante utopie, la protopie imagine un futur désirable dans lequel les sociétés améliorent leurs conditions de vie et celles de la planète progressivement et avec des outils accessibles. Théorisé par l'auteur et prospectiviste Kevin Kelly en 2010, ce concept se présente aujourd'hui comme la solution à la crise de l'imaginaire.» Echaroux E. (2023), «La protopie – un futur plus désirable que l'utopie et la dystopie réunies», *Usbek & Rica*, 23 mai 2023: <https://usbeketrica.com/fr/article/la-protopie-un-futur-plus-desirable-que-l-utopie-et-la-dystopie-reunies>

(En)jeux d'acteurs et structuration d'écosystèmes



Ne pas louper le train métaversique

TOUT LE MONDE FAIT DU MÉTAVERS

«Mira, c'est un métavers hyper réaliste. On déteste l'appeler métavers, mais en fait c'est un monde immersif, c'est un monde virtuel en 3D qui permet à des créateurs de publier leurs contenus. [...] Cela fait six ans que l'on travaille sur un projet qui a toutes les propriétés d'un métavers. C'est construit sur un moteur de jeu vidéo, ce n'est pas du jeu vidéo, il y a une couche de gamification, il y a une couche très importante sociale, multiutilisateur, et c'est fait pour différents créateurs, différents publics, etc. Dans ce contexte, on pourrait dire que ça a toutes les propriétés d'un métavers, mais on n'a jamais appelé cela un métavers. Simplement parce que le métavers, c'est la connexion de tous ces mondes en 3D. On amène notre petite pierre à l'édifice, et puis cela participera de quelque chose qui sans doute s'appellera le Métavers, si le Métavers arrive comme on l'imagine »

Gaspard Grioud,

CEO de Mira⁵⁴

Soudainement, dès la fin de l'année 2021, ceux qui produisaient ou concevaient des jeux vidéo, des expériences de réalité virtuelle (RV), augmentée (RA) ou mixte (RM), des jumeaux numériques, ou encore des dispositifs et solutions qui ressemblaient peu ou prou à un monde virtuel en 3D, ont revendiqué produire des métavers ou participer à leur construction. Le PDG de Reddit allant même jusqu'à affirmer que son site web communautaire «était déjà un métavers avant l'heure mais avec une interface utilisateur volontairement minimaliste».⁵⁵

L'intérêt, pour ces offreurs de solutions, n'est pas tant la conception du ou d'une partie du Métavers, que d'être inclus dans le brouhaha médiatique qui entoure ce dernier. Car, contrairement aux mondes virtuels du début des années 2010 (Second Life, Habbo Hotel, Poptropica, Club Penguin, *etc.*), le Métavers, dans sa version 2021 est incarné par Meta, l'une des multinationales les plus importantes au monde. Le positionnement de cette entreprise vis-à-vis du Métavers a donc eu un effet d'entraînement immédiat et phénoménal auprès d'un grand nombre d'acteurs du numérique (acteurs économiques, universitaires, institutionnels, *etc.*).

54. Coin Station, «Mira, ce métavers va tout changer», video: <https://www.youtube.com/watch?v=19fyIBoQtw4>

55. «Steve Huffman, cofondateur et CEO de Reddit: "Reddit était déjà un métavers avant l'heure mais avec une interface utilisateur volontairement minimaliste"», *Forbes*, 8 juin 2023: <https://www.forbes.fr/technologie/steve-huffman-cofondateur-et-ceo-de-reddit-reddit-etait-deja-un-metaverse-avant-lheure-mais-avec-une-interface-utilisateur-volontairement-minimaliste/>

Ainsi, si la plupart des « homologues et compétiteurs [de Mark Zuckerberg] avaient pris le même genre d'initiatives et fait le même genre de déclarations au cours des mois précédents »⁵⁶, force est de constater que l'effet d'entraînement n'a pas été le même.

Conséquemment, « le terme de Métavers a été mis à toutes les sauces ; toutes les entreprises et tous les dirigeants se coupant en quatre pour citer le Métavers comme un élément futur de leur rentabilité, bon pour la satisfaction client et pour lutter contre les concurrents »⁵⁷. D'aucuns y voient également une manière pour un grand nombre d'entreprises de présenter ce qu'elles font déjà sous un nouvel angle, plus « futuriste qu'internet » et qui « suscite l'enthousiasme des investisseurs et des médias »⁵⁸.

UN ÉNIÈME « NOUVEL ELDORADO ÉCONOMIQUE »

Cet opportunisme répond à l'attrait de la manne économique que représente potentiellement le Métavers, qui fut rapidement alimentée par de nombreuses études économiques, plus ou moins sérieuses, venant entretenir la perspective d'un « nouvel eldorado économique ».

C'est ainsi que certaines études misent sur une « opportunité de marché estimée à plus de 1 000 milliards de dollars en termes de revenus annuels »⁵⁹, quand d'autres surenchérisent en estimant que le « Metaverse pourrait représenter entre 8 000 et 13 000 milliards de dollars d'ici à 2030, avec un nombre total d'utilisateurs

[...] avoisinant les cinq milliards »⁶⁰. Derrière ces chiffres existent surtout des méthodes de calcul et des périmètres d'analyse très différents, qui appellent à une très grande vigilance dès lors qu'ils sont cités, voire manipulés.

En définitive, qu'il y ait une croissance économique du réseau internet dans les prochaines années, une augmentation des ventes de casque de réalité virtuelle/augmentée/mixte, et de plus en plus d'expériences immersives soutenant le développement d'une économie spécifique, est une forte probabilité. Mais la comparaison de chiffres, à partir du moment où celle-ci n'est pas relative aux mêmes objets, n'a que peu d'intérêt. Certaines études allant même jusqu'à considérer qu'il est « impossible de prédire, *a priori*, tous les domaines dans lesquels les technologies du métavers seront utilisées, le degré d'adoption du métavers, les innovations qui seront développées sur la base du métavers, et tous les impacts économiques associés. De même, il n'est pas possible de quantifier tous les effets de déplacement du métavers pour en déduire l'impact économique net. En d'autres termes, il n'y a pas de "métavers" à mesurer aujourd'hui »⁶¹.

⁵⁶. Ball M. (2023), *op. cit.*, p. 9.

⁵⁷. *Ibid.*, p. 10.

⁵⁸. Robertson A., Peters J, "What is the metaverse, and do I have to care? One part definition, one part aspiration. One part hype", *The Verge*, 4 octobre 2021 : <https://www.theverge.com/22701104/metaverse-explained-fortnite-roblox-facebook-horizon>

⁵⁹. Grayscale Research (2021), "The Metaverse. Web 3.0 Virtual Cloud Economies".

⁶⁰. Citigroup (2022), "Metaverse and Money. Decrypting the Future", Citi GPS: Global Perspectives & Solutions.

⁶¹. Christensen L., Robinson A. (2022), "The potential Global Economic Impact of the Metaverse", Analysis Group, pp. 11-12.

TESTER ET ACCULTURER LE PLUS TÔT POSSIBLE

«Les marques repartent de zéro. Nous observons les mêmes tentatives qu'à l'époque de Second Life. Les cas d'usages consistent à reproduire ce que l'on fait dans la vraie vie, dans le monde virtuel. Il n'y a pas de réflexion sur le choix de la plateforme, pourquoi celle-ci plutôt qu'une autre, quelle valeur ajoutée va être produite, etc.»

Alain Goudey,

■ Directeur général adjoint,
Neoma Business School

Au-delà des discours promotionnels qui veulent nous faire croire le contraire, il n'y a que très rarement une réflexion approfondie des entreprises sur la valeur ajoutée des cas d'usages qu'elles testent dans le Métavers. Ces dernières souhaitent avant tout anticiper de possibles disruptions, ne pas passer «à côté» du train métaversique si celui-ci devait arriver à bon port. Elles sont là pour tester, pour expérimenter et pour apprendre.

La structuration d'écosystèmes autour d'un objet « en train de se faire »



Au-delà d'une conception technologique du Métavers, il faut concevoir celui-ci comme un « objet frontière »⁶², c'est-à-dire un « point de frottement » entre de nombreux univers numériques, professionnels ou non. Le Métavers est un objet « en train de se faire »⁶³, complexe à saisir et à appréhender, tant il agrège des technologies, mais aussi des acteurs, donc des savoirs, des pratiques, des cultures, donc des héritages, des traditions⁶⁴, des domaines et des représentations différentes (issus du monde du jeu vidéo, de la science-fiction, du monde industriel, de celui du commerce, de l'éducation, *etc.*).

« Il y a de l'hybridation entre jeux vidéo et industrie événementielle culturelle. On voit bien que Fortnite est devenu une plateforme qui propose des concerts virtuels, alors qu'à la base, c'était uniquement un jeu vidéo compétitif. Forcément, il y a des lignes qui se floutent. Nous sommes une industrie enfant de celle du jeu vidéo. On essaie de mixer ensemble diverses industries : le jeu vidéo, l'événementiel, le spectacle vivant mais avec un modèle économique similaire à l'industrie des smartphones, étant donné que nos applications en réalité virtuelle sont hébergées sur des stores appartenant aux constructeurs de casques VR. »

Maud Clavier,

Directrice générale associée, VRROOM⁶⁵

62. Star S.L. (1988), "The structure of ill-structured solutions: Boundary objects and heterogeneous distributed problem solving", in Huhns M. and Gasser L. (Eds), *Readings in distributed artificial intelligence*, Menlo Park, CA: Kaufman.

63. Latour B. (1989), *La Science en action*, Paris, La Découverte, « Textes à l'appui. Série Anthropologie des sciences et des techniques ».

64. Manovich L. (2001), *The Language of New Media*, The MIT Press.

65. Citation issue de l'étude de Renaissance Numérique (2023), p 22.

Ainsi, le Métavers constitue «un nœud communicationnel, culturel et social contemporain de premier plan»⁶⁶, vers lequel des entreprises convergent, mais aussi une multitude de sous-éco-

systemes, d'organisations et de collectifs, impulsant ou étant la résultante d'une vaste production de connaissance, parfois au niveau étatique ou supranational et de financements possibles.

La chaîne de valeur du Métavers

La convergence des acteurs vers le Métavers n'est pas simplement un effet d'opportunité; elle est nécessaire à son émergence. Derrière la couche « applicative » du Métavers, celle qui est visible et qui incarne ses usages, il existe de nombreuses couches techniques nécessaires à son fonctionnement. Pensons par exemple au web, qui nécessite des infrastructures de réseau (fibre, câbles, réseaux mobiles...), d'hébergement (cloud), une gestion du trafic, la sécurisation des transactions, la visibilité des services numériques (publicité, référencement dans les moteurs de recherche et app stores, *etc.*), la logistique numérique (téléchargements) ou physique (livraison), *etc.*

Le Métavers ne nécessite pas de couches fondamentalement différentes de celles du web, mais il redistribue (potentiellement) les cartes des acteurs, dont certains ont acquis des positions dominantes. L'analyse du Métavers doit donc prendre en compte la structuration de

son écosystème d'acteurs, des modèles économiques du numérique et des dynamiques d'usages variées qui se sont construites au cours des vingt-cinq dernières années.

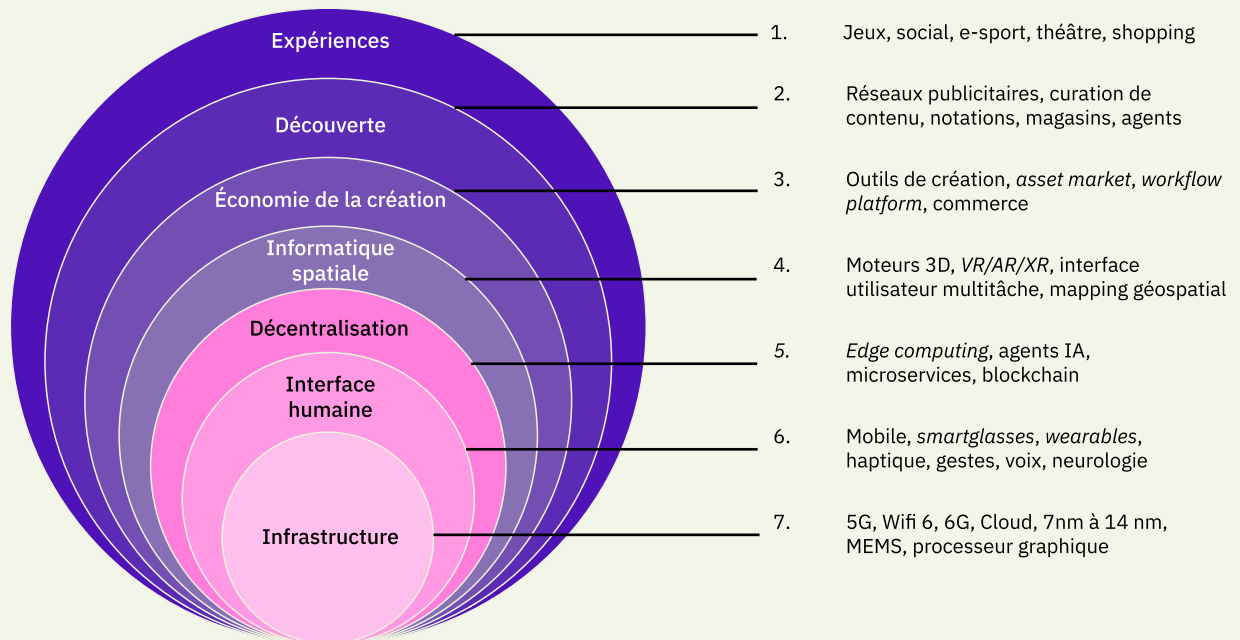
Pour bien comprendre les (en)jeux d'acteurs et de structurations d'écosystèmes, nous proposons de reprendre de manière synthétique la représentation multicouche de Jon Radoff⁶⁷, représentant la chaîne de valeurs du Métavers (voir schéma ci-après). Cette représentation a pu être critiquée pour différentes raisons (risque normatif, vision restreinte, visée au service de son auteur, *etc.*), mais il nous semble que ce type d'illustration permet néanmoins une première entrée heuristique intéressante pour expliquer assez simplement les (en)jeux d'acteurs et « ce qui se joue » entre les différentes couches. C'est donc avec précaution, et surtout dans leur confrontation, qu'il faut considérer ce type de représentations⁶⁸. C'est aussi dans l'interaction des couches entre elles.

66. Péquignot J., Roussel F.-G. (2015) *Les métavers. Dispositifs, usages et représentations*, Paris: L'Harmattan, Questions contemporaines, Série Question de communication, quatrième de couverture.

67. Radoff J., (2021a), "The Metaverse Value-Chain": <https://medium.com/building-the-metaverse/the-metaverse-value-chain-afcf9e09e3a7>. Une traduction de cet article est proposée dans le numéro 20 du cahier de tendances médias de France Télévisions: Radoff J. (2021b), La chaîne de valeur du Métavers, *méta-media*, «Métavers et Métamedias. Un 3e chapitre d'Internet», Automne-Hiver 2021.

68. Il en existe plusieurs, dont celle du cabinet McKinsey & Company qui propose un schéma en dix couches, réparties en quatre grandes catégories (McKinsey & Company (2022), "Value creation in the metaverse. The real business of the virtual world", p. 16). De son côté, Meta propose une approche basée sur trois grandes couches: les "*fondations*" (protocoles, hardware, standards), le "*ground floor*" (plateformes, réseaux), et le "*first floor*" (expériences utilisateurs) (Clegg, N. (2022), "Making the metaverse: What it is, how it will be built, and why it matters": <https://nickclegg.medium.com/making-the-metaverse-what-it-is-how-it-will-be-built-and-why-it-matters-3710f7570b04>

Schéma 2 : La chaîne de valeur du Métavers, selon Jon Radoff (traduction)



Source : Jon Radoff, 2021. Traduction : Henri Isaac, 2023.

- La couche «Expériences» (1), correspond aux usages, qui couvrent alors un périmètre de possibilités très variable selon la définition que l'on attribue au Métavers.
- La couche «Découverte» (2), désigne les processus et médiations qui poussent les individus à découvrir de nouvelles expériences (la publicité, par exemple). Cette couche est d'ores et déjà cruciale dans les modèles économiques actuels, et le sera tout autant dans des univers immersifs où la question de l'organisation des contenus et leur accès sera déterminante pour la création de valeur économique. À ce titre, Radoff indique que les NFT* et le partage d'expériences et d'événements en temps réel sont des vecteurs importants de la sociabilité en ligne qui seront renforcés dans les métavers; des pratiques sociales par ailleurs déjà bien identifiées et renseignées dans les jeux vidéo et autres univers virtuels en ligne.
- La couche «Économie de la création» (3), qui incarne la facilité pour tout un chacun

de produire et de partager des contenus (textes, vidéos, sons, objets, *etc.*) sur la toile. Dans sa présentation d'octobre 2021, Mark Zuckerberg mentionne près de quarante fois (en près d'1h15 de présentation) le terme de créateurs, en indiquant que ces derniers, et les artistes notamment, pourront produire et proposer directement leurs produits, services et expériences à leur «public» (ou cible). Comme nous le verrons ensuite, deux visions s'opposent quant à la manière de concevoir cette économie de la création, entre continuité des modèles prédominants existants (centralisés) et modèles plus ouverts et décentralisés.

- La couche «Informatique spatiale» (4), qui symbolise pour l'auteur l'hybridation toujours plus forte entre monde physique et monde simulé. Elle comprend par exemple les interfaces et systèmes de reconnaissance de mouvements et de la voix, les données ou encore les moteurs de rendu graphique. Un grand nombre d'acteurs se positionnent ou tentent actuellement de se positionner sur cette couche, à l'instar des concepteurs de moteurs 3D, tels Unreal Engine (Epic Ga-

mes⁶⁹) et Unity. Ces derniers, via les licences qu'ils proposent, pourraient devenir des acteurs puissants de cette chaîne de valeur. Dans sa licence de base, Unreal Engine, le moteur de jeu vidéo développé par Epic Games (qui est notamment à l'origine du jeu Fortnite), perçoit une redevance de 5 % pour un jeu qui intègre du code d'Unreal Engine dont le revenu brut dépasse le million de dollars. Dans ce cas, le premier million de dollars est exonéré de redevances.

- La couche « Décentralisation » (5), qui fait ici référence, de façon schématique, à deux visions du monde qui s'opposent sur la manière de construire le Métavers, ou ses différentes incarnations.

D'un côté, la transposition des modèles d'affaires actuels, principalement développés depuis l'apparition des grandes plateformes en ligne. Si les modèles marchands du Métavers évoluent en ce sens, les éditeurs de métavers, sur le modèle des plateformes actuelles, pourraient déployer des modèles dans lesquels chaque utilisateur qui développe une activité marchande se voit prélever une commission, comme dans les magasins d'applications actuels.

De l'autre, l'émergence d'un ou plusieurs métavers décentralisés, reposant sur l'idéologie du Web3. Certains acteurs occupent d'ores et déjà une place centrale dans les mondes virtuels fondés sur la blockchain. Des acteurs comme Ethereum ou Polygon, qui fournissent les infrastructures de chaîne de blocs et de leur gestion, jouent un rôle pivot dans ces modèles. Il en va de même pour les infrastructures d'échange de NFT, équivalents des titres de propriétés dans ces espaces. Une place de marché comme Open-Sea y occupe ainsi une place centrale.

- La couche « Interface humaine » (6), correspond aux terminaux et dispositifs par lesquels l'utilisateur accède à une expérience immersive, ainsi que le type d'expérience qu'il pourra vivre. Cette couche occupe une part très visible des débats et des spéculations autour du Métavers, puisque si les casques de réalité virtuelle/mixte sont souvent mis en avant, d'autres évoquent un spectre allant du téléphone aux interfaces neuronales.

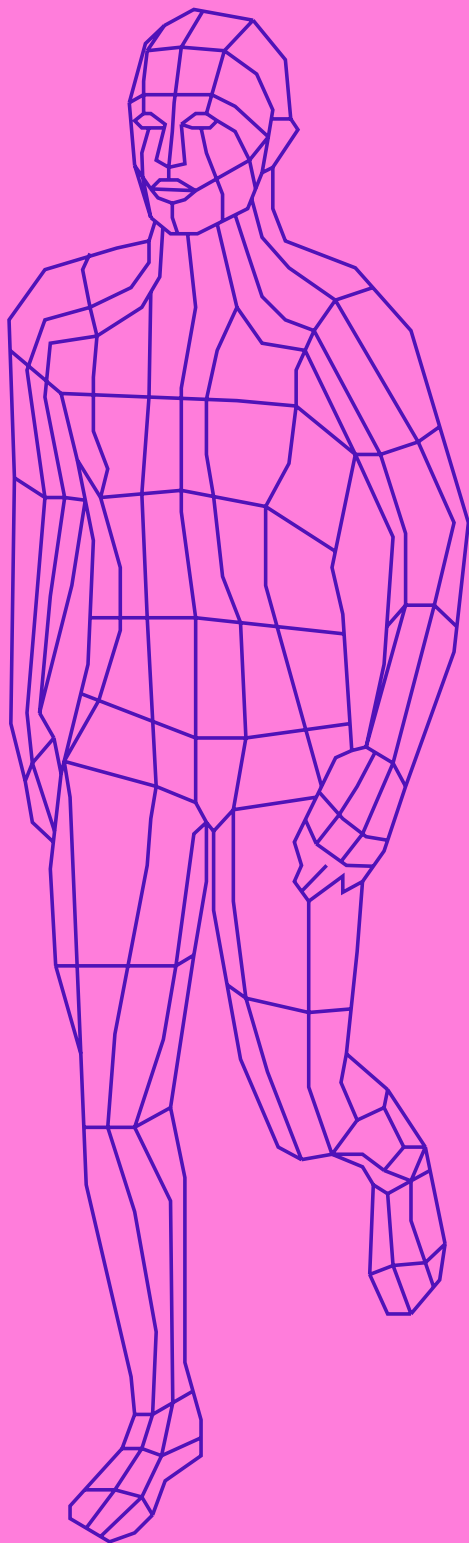
- La couche « Infrastructure » (7) regroupe les technologies (réseaux, processeurs, *etc.*) qui « active[nt] nos appareils, les connecte[nt] aux réseaux et diffuse[nt] du contenu »⁷⁰. Les promesses du Métavers appellent le développement d'infrastructures en fibre optique et réseaux mobiles (5G, 6G...nG) toujours plus performants.

La valeur créée par les services et expériences dans les métavers dépendra, pour beaucoup, des coûts liés aux infrastructures et à leurs modalités techniques d'accès (d'où les différents projets de « constellations satellitaires » et les enjeux stratégiques qui se jouent entre les grandes plateformes du web et des réseaux sociaux autour des câbles sous-marins de télécommunications par lesquels la très grande majorité des données numériques mondiales transitent). Par ailleurs, tout comme dans les modèles actuels de plateformes numériques, de nombreux acteurs techniques ou économiques ont réussi à bâtir des services qui s'imposent aux sites web et applications (hébergement, paiement, gestion du trafic, publicité, *etc.*).

69. Park G. (2021), "Epic Games believes the Internet is broken. This is their blueprint to fix it", *The Washington Post*, 28 septembre 2021.

70. Radoff J. (2021b), *op. cit.*, p. 77.

Le corps en action



Faire l'expérience du « dedans »

Lorsque Mark Zuckerberg promeut sa vision du Métavers en octobre 2021, il promet à l'utilisateur une expérience « encore plus immersive », où il sera « dans l'expérience », à l'intérieur de celle-ci. Ce sentiment « d'être à l'intérieur » d'un environnement simulé par ordinateur est défini par le concept d'immersion depuis le début des années 1990. Bernard Guelton le définit comme reflétant « un puissant sentiment d'absorption du sujet physique et/ou mental produit en situation réelle ou en situation d'appréhension d'une représentation elle-même réaliste ou illusoire. Les perceptions et consciences visuelles, auditives, kinesthésiques constituent autant de modalités différentes et complémentaires à même de produire ce puissant sentiment d'absorption physique, mental et émotionnel »⁷¹.

Une vaste littérature scientifique issue de différentes disciplines (interaction homme-machine, sciences de l'information et de la communication, sociologie, psychologie...) discute le concept et les modalités d'immersion dans des mondes numériquement simulés depuis autant d'années, mettant par exemple en tension les concepts de présence, d'attention et d'engagement. Si de nombreux modèles immersifs décrivent des expériences vécues notamment grâce à la réalité virtuelle et aux jeux vidéo, le sociologue Dominique Boullier décrit l'immersion comme un régime spécifique de l'attention qui est étendu au web⁷². Plusieurs types d'immersion peuvent ainsi être identifiés : l'immersion perceptive ou sensorielle, l'immersion narrative, la jouabilité (ou *gameplay*), l'immersion sociale et l'immersion désirante^{73 74}.

La primauté de l'immersion sensorielle

L'immersion sensorielle peut être décrite et obtenue grâce à différentes dimensions : la dimension visuelle (permise par l'écran du cinéma ou

de l'ordinateur, la 3D, les casques de réalité virtuelle/mixte, les CAVE, les simulateurs, *etc.*), la dimension sonore (facilitée par la musique, les effets sonores, la spatialisation du son, *etc.*), la

71. Guelton B. (2014), « Introduction. Figures de l'immersion », in B. Guelton (dir.), *Les figures de l'immersion*, Rennes, Presses Universitaires Rennes, pp. 9-22.

72. Boullier D. (2008), « Le Web immersif », *Quaderni*, n° 66, pp. 67-80. DOI : https://www.persee.fr/doc/quad_0987-1381_2008_num_66_1_1848

73. *Ibid.*

74. Lucas J.-F. (2018), *op. cit.*

dimension haptique (obtenue grâce aux contrôleurs avec ou sans retour de force, les combinaisons, la reconnaissance de mouvements, *etc.*), ou encore la dimension olfactive ou gustative.

Concernant le Métavers, la dimension visuelle est souvent mise en avant, tant le recours à un casque de réalité virtuelle procure une immersion intense et immédiate; bien plus que n'importe quel autre dispositif visuel (téléphone, ordinateur, *etc.*). La dimension haptique est également de plus en plus soulignée, tant la reconnaissance des mouvements d'un individu, et sa reproduction dans un environnement simulé, est considérée comme favorisant le sentiment de présence en ligne, donc d'immersion.

Toutefois, l'histoire des mondes virtuels et de leurs usages (ou de leur absence!) montre, encore récemment, combien l'immersion perceptive sans immersion narrative (produire ou participer à des récits) et sociale (faire l'expé-

rience d'un «engagement partagé» – *shared involvement*⁷⁵) se limite à des expériences souvent épisodiques. Autrement dit, une fois l'effet «waouh» de l'immersion passé, il ne se passe plus rien... Inversement, la complexité du *gameplay* d'un monde virtuel comme Second Life, autant que son manque de narrativité, se sont révélés être des freins à l'immersion et à la massification des usages au-delà d'une communauté toujours fidèle; au moment où les socialisations en ligne se développaient plus rapidement sur les réseaux sociaux émergents, à l'image de Facebook.

Ainsi, l'immersion perceptive (et notamment sa dimension visuelle) est un ressort fondamental à l'intensité de l'immersion, mais non à sa durabilité, qui nécessite un agencement avec d'autres types d'immersions (narrative, jouabilité, sociale et désirante), que les offreurs de solution doivent prendre en compte s'ils souhaitent assurer leur propre pérennité.

Coprésence en ligne

La coprésence en ligne est une dimension fondamentale de l'expérience immersive, dans sa dimension sociale. Elle résulte du partage synchrone d'une réalité spatialisée entre plusieurs individus, et donne «corps» au monde et à l'expérience qui sont vécus de manière collective.

Conséquemment, la perspective de vouloir «peupler» les métavers avec des personnages non-joueurs (PNJ) ou «bots» (abréviation de robots) afin de créer l'illusion pour les utilisateurs qu'ils ne sont pas seuls, et cela grâce au dé-

veloppement de l'IA par exemple, est une perspective courttermiste et peu inspirée, mais sans doute rassurante pour les investisseurs.

75. Calleja G. (2007), "Digital Game Involvement. A conceptual model", *Games and Culture*, vol. 2, n° 3, pp. 236-260.

Le corps, ses avatars, et ses identités

« Votre âme se détache insensiblement de votre corps [...] l'esprit ne tient plus à la chair que par un fil ; mais nous allons y faire un bon nœud. »

Théophile Gautier,
dans *Avatar*⁷⁶

UN AVATAR EST UNE MANIFESTATION CONCRÈTE D'UN INDIVIDU

Depuis une vingtaine d'années, le terme d'avatar s'est popularisé, que ce soit grâce aux jeux vidéo, au développement de nombreux films (*Avatar*, *Ready Player One*, *etc.*) ou encore du fait de son usage dans un nombre grandissant de sites web et d'applications mobiles.

Quel que soit le support ou le format des avatars, ceux-ci ne sont jamais des « entités symboliques arbitraires », mais toujours la représentation, « fût-ce de loin et virtuellement, de véritables êtres humains, des hommes et des femmes qui leur délèguent par procuration une parcelle de légitimité »⁷⁷. Que l'on qualifie l'avatar de « double numérique », de « marionnette », de « partenaire », de « clone », d'« extension », ou encore de « personnage », il s'agit de « manifestations concrètes », comme les nomme Anne Cauquelin⁷⁸.

Ainsi, la représentation à l'écran d'un individu dans un environnement numérique, et

plus spécifiquement dans un monde virtuel où son avatar est personnalisable grâce à des dizaines voire des centaines de paramètres, « ne se limite pas à [la] représentation graphique de l'avatar à l'écran. Elle est constituée d'un réseau de critères et d'affiliations qui regroupent par exemple des « opérateurs » (les habits, le pseudonyme, *etc.*), des « qualifiants » (statut, compétences du personnage, *etc.*), des « sociatifs » (les amis) et des « possessifs » (vidéos, photos, terrains possédés, objets produits dans le monde) »⁷⁹.

IDENTITÉS EN LIGNE

C'est l'une des promesses de l'internet et du web que de pouvoir utiliser, jouer et jongler avec plusieurs personnages, pseudonymes, avatars et donc plusieurs identités. Les pratiques de construction d'identités, de mise en scène et de publication de soi en ligne sont largement renseignées à propos du web^{80 81}, des jeux vidéo et autres mondes virtuels.

⁷⁶. Gautier T., *Avatar*, Les Editions du Sonneur, 2010. Première édition 1856, p. 18.

⁷⁷. Quéau P. (1993), *Le virtuel, vertus et vertiges*, Champ Vallon: Milieux, 215 p., p. 73.

⁷⁸. Cauquelin A. (2010), *À l'angle des mondes possibles*, Paris: PUF, Quadrige, Essais Débats, 2010.

⁷⁹. Georges F. (2010), « Identités virtuelles. Les profils utilisateur du web 2.0 », Collection L>P: Questions Théoriques, p. 95.

⁸⁰. Cardon D. (2008), « Le design de la visibilité. Un essai de cartographie du Web 2.0 », *Réseaux*, 6, n°152, pp.93-137.

⁸¹. Ertzscheid O. (2013), *Qu'est-ce que l'identité en ligne? Enjeux, outils, méthodologies*. Marseille, OpenEditions Press.

Les imaginaires négatifs autour de comportements déviants qui pourraient être permis dans le Métavers ont fait resurgir d'anciens débats autour des liens entre identité régaliennne et identité numérique, entre protection de la vie privée (*privacy*) et contrôle des données. À ce titre il est utile de rappeler, à la suite de Dominique Cardon, que les internautes savent gérer leur visibilité en ligne bien plus qu'on ne le croit généralement : «il est erroné de penser – comme on l'entend souvent – que Facebook connaît tout de la vie des individus qui s'y affichent. Loin d'être la somme de données objectives et complètes sur la vie des individus, la réputation en ligne est le fruit d'un travail intense que mènent les internautes pour soustraire, maquiller, partitionner et sélectionner certaines de ces données»⁸². Fanny Georges a pour sa part bien montré l'articulation entre trois composantes d'une identité en ligne avec lesquelles les individus composent : l'identité déclarative (ce que l'on déclare ou non), l'identité agissante (ce que l'on publie, la manière dont on fait évoluer notre identité) et l'identité calculée (qui est fondée sur le statut et la notoriété à partir d'indicateurs)⁸³.

De ce point de vue, le Métavers ne réactualise pas la question de l'identité en ligne puisqu'«une même personne peut avoir plusieurs identités, car l'identité présentée dépend du contexte dans lequel elle est utilisée (état civil, vie sociale, vie professionnelle, jeux en ligne, *etc.*) et de la confiance qui lui est accordée»⁸⁴. Or, c'est également une promesse du Métavers que de pouvoir continuer de jouer de plusieurs identités, et avatars, en fonction du contexte.

LA MISE EN DONNÉES DU CORPS

Le développement des métavers et le déploiement des technologies qui les sous-tendent (casques ou lunettes de réalité virtuelle, augmentée et mixte, capteurs haptiques, *etc.*) entraînent de nouvelles possibilités en matière de collecte (suivi des mouvements du corps – *body tracking* –, suivi du regard – *eye tracking* –, *etc.*) et de traitement de données dites émotionnelles, biométriques, comportementales...

En janvier 2022, un article du *Financial Times* indiquait, à partir de l'analyse de centaines de demandes de brevets déposées par Meta auprès de l'Office américain des brevets et des marques (le *United States Patent and Trademark Office*, ou USPTO), que «les mouvements des pupilles, les poses du corps et les froncements de nez font partie des manifestations de l'expression humaine que Meta veut exploiter pour construire son métavers»⁸⁵. Si ces données sont *a priori* vouées à améliorer l'expérience utilisateur (reproduction des mouvements, des émotions, *etc.*) des questions se sont immédiatement posées quant à leur possible monétisation.

Par ailleurs, l'agrégation des données relatives aux caractéristiques corporelles des utilisateurs, à leurs mouvements ou encore à leurs habitudes, pourrait donner lieu à l'émergence d'un double virtuel de chacun d'entre nous, que ce soit pour des applications ludiques ou professionnelles, à l'image du domaine des jumeaux numériques en santé qui se développe rapidement. Plusieurs usages sont à ce titre déjà pressentis :

- **Améliorer l'apparence du corps numérique** : les marques de cosmétiques s'activent autour de la question d'un double vir-

82. Cardon D. (2019), *Culture numérique*. Paris : Presses de Sciences Po, p. 181.

83. Georges F. (2010), *op. cit.*

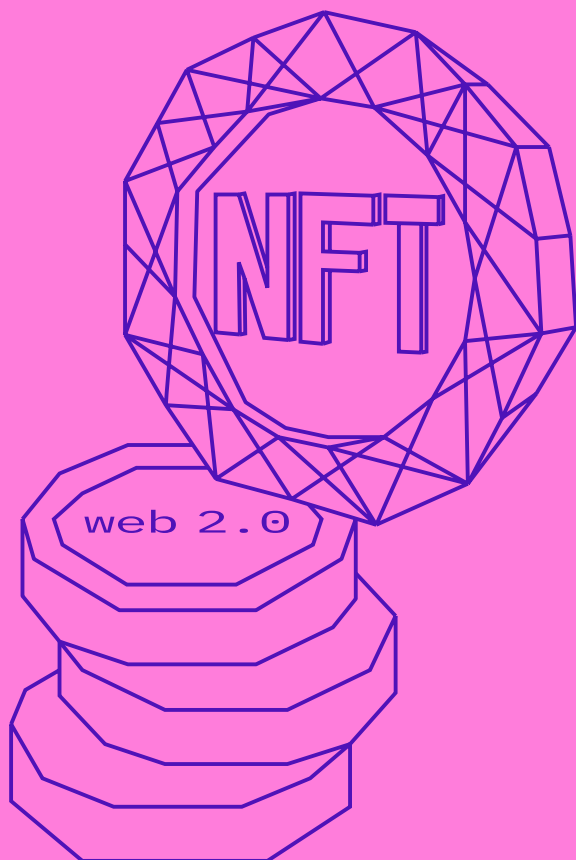
84. CNIL (2023), «L'identité numérique», *Dossier thématique*, février 2023 : https://www.cnil.fr/sites/cnil/files/2023-03/CNIL_Dossier-thematique_Identite%20numerique.pdf

85. "Facebook patents reveal how it intends to cash in on metaverse", *Financial Times*, 18 janvier 2022 : <https://www.ft.com/content/76d40aac-034e-4e0b-95eb-c5d34146f647>

tuel qui posséderait les caractéristiques de la peau de l'individu, de sa pigmentation et d'autres caractéristiques de celles-ci, au-delà du développement de looks virtuels et autres maquillages pour avatars.

- **Soigner et entretenir le corps physique**, grâce à un double médical qui soit une représentation 3D de l'espace de santé numérique. Celui-ci représenterait l'historique des interventions sur le corps (interventions chirurgicales, traitements en cours et passés). Il pourrait être construit à partir des technologies IRM et serait accessible aux personnels de santé qui accèdent à une vue complète de l'historique de santé du patient. Toutefois, dans ce cas, des systèmes fermés de réalité virtuelle seraient peut-être plus pertinents que le Métavers.
- **Augmenter le corps physique**, que ce soit sa partie cognitive (éducation, formation) ou sensorielle (expériences diverses, relations intimes).

Les modèles économiques des métavers: "*business as usual*" ou "*another world*"?



La complexité à anticiper des modèles économiques

Les trois rapporteurs de la mission exploratoire sur les métavers ne s’y trompent pas lorsqu’ils déclarent avoir été «frappés par la complexité du sujet de l’économie numérique et par la difficulté de penser cette complexité»⁸⁶. En effet, questionner les modèles économiques du ou des métavers est complexe, tant les visions, les définitions, les technologies, les équipements et les cas d’usages divergent selon les acteurs qui les décrivent. Ou alors, est-ce simplement l’absence

d’usages actuels du Métavers qui rend cet exercice complexe ?

S’il est probable que plusieurs modèles économiques coexisteront et s’appuieront sur un mélange plus ou moins mature des possibilités existantes, nul ne peut prédire si l’un prédominera et lequel. Toutefois, fournir des éclairages sur les modèles économiques possibles permet de mieux anticiper leur développement, et potentiellement d’en encadrer certains aspects.

Une approche BtoC et BtoB des modèles économiques

Les modèles BtoC des métavers, actuels ou qui s’esquissent, reposent sur les modèles qui prévalent actuellement dans l’organisation des sociabilités numériques et des échanges marchands en ligne. Ils apparaissent comme des variations ou des combinaisons de modèles de monétisation largement répandus dans le monde du jeu vidéo et dans le Web 2.0 (notamment par les plateformes en ligne). Dans cette perspective, les modèles classiques de monétisation de l’attention poursuivraient leur développement dans les métavers, ainsi que les modèles transaction-

nels qui connaîtraient une nouvelle vie par leur extension aux biens numériques.

Dans la perspective BtoB, la plupart des modèles économiques que l’on peut observer dans les domaines de la formation, de la santé ou encore des relations de travail, correspondent pour le moment à une version limitée du concept de Métavers, en ce sens qu’ils sont issus ou relatifs aux champs du logiciel professionnel, des jumeaux numériques et de la réalité virtuelle. Souvent, le modèle de revenus consiste à vendre ou à louer un espace numérique ou une expérience immersive en fonction de la taille et des caractéristiques.

86. Basdevant A., François C., Ronfard R. (2022), *op. cit.*, p. 68.

téristiques de l'environnement simulé ainsi que du nombre d'utilisateurs. Ces espaces, ou les expériences qui y sont proposées, ont souvent une durée de vie limitée (dans le sens où elles ont un objectif à atteindre par exemple) et concernent la plupart du temps des enjeux de formation interne pour des collaborateurs ou des enjeux de communication externe au travers de scénarios préétablis. Ce type d'approche s'éloigne toutefois de la conception du Métavers, pour des raisons évoquées dans la sous-partie « Les alter egos du Métavers » (cf. p. 34).

Ainsi, des « versions privatives » de métavers sont commercialisées sous forme d'un logiciel qu'achète une organisation, soit sous forme d'une licence, soit sous forme d'un abonnement de type *Software as a Service* (SaaS)*. Par exemple,

les acteurs des logiciels de travail collaboratif tentent de transformer leurs services actuels de réunion virtuelle en espace numérique immersif en introduisant des avatars à la place des flux vidéo des webcams personnelles. La solution Microsoft Mesh, compatible avec Microsoft Teams, est illustrative de cette tentative de faire évoluer les pratiques professionnelles vers des espaces numériques immersifs en utilisant l'argument d'une meilleure participation (et productivité) grâce à la coprésence en ligne, ou encore celui de la lutte contre la fatigue visuelle ("*Zoom fatigue*"), qui est liée à des expositions prolongées dans les réunions en ligne⁸⁷.

La présentation qui est faite ci-après propose une lecture qui se nourrit autant de modèles BtoC que BtoB.

L'extension du modèle publicitaire

DE NOUVELLES DONNÉES ET DE NOUVEAUX ESPACES, POUR DES PUBLICITÉS « MIEUX CIBLÉES » ?

Le modèle de la publicité en ligne repose sur la collecte et l'analyse de nombreuses traces comportementales : données de navigation, d'interactions (avec l'interface, les contenus, les autres individus...) ou encore de transactions en ligne. Les données collectées dépendent pour une large part des technologies utilisées et des cadres réglementaires relatifs à la vie privée des utilisateurs. Ainsi, l'introduction du smartphone,

par le recours aux interfaces tactiles et visuelles (écrans tactiles, appareils photo, capteurs), a déjà introduit la collecte de données relatives au corps des utilisateurs (empreintes digitales, reconnaissance faciale, activité physique), que celle-ci soit réalisée pour un usage non monétisé (déblocage du téléphone ou accès à des applications par authentification) ou monétisé (gratuité du service contre l'accès aux données).

Avec le Métavers, de nouveaux formats publicitaires pourraient se développer grâce à la captation de données liées à l'utilisation d'un casque de réalité virtuelle/augmentée/mixte et

⁸⁷. Shockley K.M. et al. (2021), "The Fatiguing Effects of Camera Use in Virtual Meetings: A Within-Person Field Experiment", *Journal of Applied Psychology*, Vol. 106, No. 8, 1137-1155 : <https://psycnet.apa.org/fulltext/2021-77825-003.pdf>. Voir aussi : "Three Cures For Virtual Meeting Fatigue, According to New Microsoft Research", *Forbes*, 16 juillet 2020 : <https://www.forbes.com/sites/carminigallo/2020/07/16/three-cures-for-virtual-meeting-fatigue-according-to-new-microsoft-research/?sh=ad2c13ae6d11>

aux mouvements du corps. Par exemple, il est possible de déduire certaines émotions à partir de données relatives aux mouvements oculaires, aux expressions faciales, aux mouvements ou encore à l'intonation de la voix.

(via texte, voix, gestuelle...) dès qu'ils détectent un utilisateur à proximité. Dans le Métavers, et grâce aux avancées de l'intelligence artificielle, une nouvelle version numérique de «l'homme-sandwich» pourrait naître. Pour Louis Rosenberg, ces

«Le suivi des endroits où se portent nos yeux, les expressions de nos visages, les inflexions, les textures de nos voix, constituent autant d'éléments, pour ne citer qu'eux, pouvant alimenter des algorithmes d'analyse de nos comportements et émotions. Dans ce contexte, le recours à des visiocasques, des lunettes ou lentilles connectées, contribueront à démocratiser ces méthodes de captation. Dès lors, le développement des métavers présente un enjeu important, celui de la préservation de nos espaces mentaux et de données qui jusqu'à présent étaient peu ou pas collectées, mais qui seront à n'en pas douter très convoitées.»

——— Rapport de la mission exploratoire sur les métavers, p. 90

Cela pourrait donner lieu à une intensification du marketing comportemental, entraînant un risque de «monétisation en temps réel de nos attentions, nos gestes et nos émotions», ce qui marquerait en quelque sorte l'apogée d'un «capitalisme cognitif»⁸⁸. De plus, les métavers reposant sur des expériences spatialisées au sein d'univers numérisés en trois dimensions, il est possible d'imaginer que les territoires du Métavers, allant de la plus petite parcelle, voire du moindre pixel, au plus grand espace, puissent représenter des possibilités infinies pour y placer des publicités, au point d'en saturer la vision, et l'attention.

DES BOTS AUX VRP INTELLIGENTS

Dans les mondes virtuels, des agents autonomes, c'est-à-dire programmés, peuvent faire de la publicité de différentes manières, par exemple en portant des vêtements à l'effigie d'une marque, ou encore en adaptant un message

avatars ont «des intentions spécifiques, qui ressemblent et agissent comme d'autres utilisateurs, mais sont en réalité des personnages simulés contrôlés par l'IA. Ils nous engageront dans une "manipulation conversationnelle", nous ciblant pour le compte d'annonceurs payants sans que nous nous rendions compte qu'ils ne sont pas réels. Cela est d'autant plus dangereux lorsque les algorithmes d'IA en question ont accès à des données sur nos intérêts personnels et nos croyances, nos habitudes et notre tempérament, et surveillent notre état émotionnel en lisant nos expressions faciales et nos inflexions vocales. Si vous pensez que les publicités ciblées dans les médias sociaux sont manipulatrices, ce n'est rien comparé aux agents conversationnels qui nous interpellent dans le métavers. Ils nous feront des propositions plus habilement que n'importe quel vendeur humain, et ce ne sera pas seulement pour nous vendre des gadgets – ils diffuseront de la propagande politique et de la désinformation ciblée pour le compte du plus offrant»⁸⁹.

88. Basdevant A., François C., Ronfard R., *op. cit.*, p. 86.

89. "The metaverse will be filled with 'elves'", *Tech Crunch*, 12 janvier 2022 : <https://techcrunch.com/2022/01/12/the-metaverse-will-be-filled-with-elves/>

Précisons que cette extension du modèle publicitaire pourrait s'appliquer à des individus, et pas seulement à des agents autonomes. Par ailleurs, et conséquemment à ces perspectives, peut-être verra-t-on émerger des stratégies de contour-

nement (comme les bloqueurs de publicité) ou des modèles économiques de type «premium», qui permettraient de supprimer ce type de publicités contre la monétisation de l'expérience.

L'extension du modèle d'échanges en ligne

LE RÔLE DES PLACES DE MARCHÉ

Pour de nombreux projets de métavers, les échanges de produits numériques sont une première extension du modèle de place de marché* facilement envisageable dans la mesure où de telles pratiques sont d'ores et déjà largement prévalentes dans l'univers du jeu vidéo et des mondes virtuels (Les Sims, Second Life, Roblox...). Ces univers digitaux offrent aux marques et aux créateurs une extension numérique, et illimitée, des places de marché, que ce soit pour l'apparence (le shape), les vêtements (le skin) ou l'ensemble des objets qui constituent les environnements en trois dimensions, que ces dernières aient été créées spécifiquement dans et pour les mondes virtuels, ou qu'elles soient des répliques numériques d'objets physiques.

Par ailleurs, sur la plateforme Steam, par exemple, les joueurs peuvent échanger des objets, des ressources, des récompenses ou encore un «cadeau Steam» (un exemplaire supplémentaire d'un jeu vidéo). L'Unreal Engine Marketplace incarne un modèle équivalent, sans

doute plus proche encore de celui des métavers, puisqu'il n'est pas relatif à un monde virtuel en particulier (comme l'est par exemple la Second Life Marketplace pour Second Life), mais propre à un moteur graphique. En outre, les places de marché d'actifs numériques qui permettent l'enrichissement de l'expérience utilisateur, d'extensions de monde ou de contenus additionnel (communément appelées «*plug-ins*» ou «*downloadable content*» – DLC) qui ajoutent des fonctionnalités à l'expérience initiale, sont des modèles dont on perçoit bien qu'ils pourraient s'adapter aisément à ces univers immersifs.

DU MALL 3D AU CENTRE COMMERCIAL HYBRIDE

La place de marché électronique est devenue un modèle central et dominant des échanges marchands en ligne, alors même que sa version physique connaît un certain déclin, comme aux États-Unis⁹⁰ ou en Europe de l'Ouest.

90. "The Great American Shopping Mall: Past, Present, and Future", The Issue Spotter, *Cornell Journal of Law and Public Policy*, 12 octobre 2021: <http://jlpp.org/blogzine/the-great-american-shopping-mall-past-present-and-future/>

Du fait des supposées opportunités offertes par les métavers, nombre de marques ouvrent des espaces ou magasins au sein d'univers en 3D, à commencer par les acteurs du commerce qui commercialisent des produits liés au corps (vêtements, chaussures, cosmétiques, *etc.*). D'un côté, comme cela fut le cas dans Second Life par exemple, des zones entières dans les univers simulés sont assimilables à des zones commerciales en 3D. D'un autre, l'hybridation entre les biens numériques et les biens physiques n'ayant cessé de se renforcer depuis plusieurs années, la question de nouveaux modèles économiques à l'interface de ces deux modalités pratiques de nos sociétés se pose.

Ainsi, si la promesse de l'interopérabilité dans le Métavers pose la question de la faisabilité de la transposition d'un objet virtuel d'une

solution technique à une autre, ou d'un monde à un autre, l'hybridation entre le numérique et le physique pose celle de la réplique d'un bien ou d'un service dans le monde dont il n'est pas issu ; autrement dit dans le numérique s'il est issu du physique, et inversement. Jouant de cette hybridation, de la rareté et de l'effet de communauté, les mondes de l'art et du luxe se sont rapidement saisis de cette opportunité. L'hybridation des modèles économiques autour des biens échangés ou transposés entre le monde physique et le monde simulé pose ainsi les contours d'un modèle de « corporéité », soit d'un modèle où les objets, les attributs et les caractéristiques physiques et numériques, mais aussi les régimes de propriétés et les droits, s'hybrident et se recomposent dans différentes facettes et incarnations d'un même corps.

L'extension de la monétisation du modèle spatial

Le modèle de The Sandbox repose sur un monde numérique fini : il y a un nombre limité de parcelles (166 464 lands), c'est-à-dire de « territoires » ou « d'espaces » en ligne, que l'on peut acquérir. Dans cette solution, ceux-ci sont acquis principalement par des marques, qui y développent des activités auprès de leurs fans et communautés. The Sandbox gère ces espaces en organisant leur répartition dans l'espace afin d'accroître la valeur de la colocalisation de plusieurs espaces et d'éviter des phénomènes de concentration, peu créateurs de valeur. Les lands, qui sont des jetons non fongibles dans le cas de The Sandbox, peuvent être revendus sur un marché secondaire, en l'occurrence sur la place de marché OpenSea. On retrouve ici de nombreuses logiques marchandes observées dans les pre-

mières incarnations des métavers, à l'image du modèle économique de Second Life, qui repose en grande partie sur la vente et la location de terrains numériques (bâti ou non).

Cette extension de la monétisation du modèle spatial apportera sans doute de nombreuses possibilités en fonction des stratégies marchandes des solutions et des droits accordés aux propriétaires, locataires ou résidents des espaces en ligne (loyer, commission, redevance, *etc.*).

Le renouveau des échanges d'actifs numériques grâce aux tokens ?

Le modèle *User Generated Content* (UGC) du Web 2.0 est un modèle dans lequel les contributeurs occupent une place centrale : sans eux, pas de contenus, donc pas d'audience monétisable auprès des annonceurs. Sauf quelques exceptions (streamers, influenceurs, *etc.*) qui vivent de la monétisation des vues générées ou des placements de produits, les contributeurs-créeurs du Web 2.0 obtiennent un partage de la valeur qui leur est peu favorable, l'essentiel de celle-ci étant capté par les plateformes en ligne. Plus encore, ils n'ont aucune prise sur les règles de partage de la valeur et de leurs évolutions. Les nombreuses critiques de ce modèle font émerger des propositions alternatives dans lesquelles les contributeurs, et de façon plus générale les utilisateurs, sont propriétaires de leur création, quelle qu'en soit la nature. Si ces alternatives ne sont pas forcément nouvelles, elles connaissent un regain d'intérêt – ou de visibilité – grâce à la promotion récente du Métavers, et au développement constant des technologies et puissances de calcul.

Dans ce modèle de propriétaires digitaux, les échanges (vente, location, donation) d'objets, d'espaces virtuels ou de données, entre les utilisateurs eux-mêmes ou avec des marques, seraient permis par les technologies de la blockchain, les *smart-contracts** et les NFT. Cette promesse, dont il existe à ce jour de nombreux exemples, permet aux créateurs de contenus et d'expériences de maîtriser leurs propriétés (authentification, transfert), leurs droits, mais aussi leurs valeurs. L'enregistrement d'un token dans un registre distribué de type blockchain, considéré comme infalsifiable, permet de garantir l'existence de ce token et son caractère unique, donc de sécuriser et faciliter les échanges de services et biens numériques. Par ailleurs, cela recrée dans l'espace numérique une des caractéristiques de l'économie physique : la rareté à l'origine de la valeur, qui donne lieu à une très grande spéculation.

Le développement possible de la marchandisation de l'engagement

L'engagement des utilisateurs est au cœur des modèles de sociabilité numérique. Or, ceux qui ont été construits jusqu'ici, sur les plateformes de contenus générés par les utilisateurs (UGC), ont tous buté sur la règle des 1/9/90 : 1 % des utilisateurs

produisent le contenu, 9 % le commentent et 90 % le consomment. L'engagement est ainsi relativement limité.

D'aucuns suggèrent de rémunérer l'engagement des utilisateurs des métavers, en

s'appuyant sur des jetons numériques. Ceux-ci offriraient des récompenses qui pourraient être monétisables à l'intérieur ou en dehors de l'univers pratiqué, voire du Métavers. Cette *gamification** de l'engagement existe déjà dans le monde du jeu vidéo avec le modèle *play-to-earn* («jouer pour gagner»). Ce modèle récompense les joueurs selon les actions qu'ils réalisent dans le jeu, en fonction de leur nature, de leur fréquence ou encore de leur intensité. Les gains sont divers : points, objets, argent (souvent des

cryptomonnaies)... La clé du modèle tient dans la valeur qui est accordée à l'engagement d'un joueur : plus celui-ci s'engage dans un jeu, plus il est récompensé, et plus il crée en retour de la valeur pour les autres joueurs et le jeu lui-même, que ce soit par les objets créés dans l'environnement numérique au bénéfice du collectif, par l'acquisition de compétences pouvant aider les autres, par le fait d'atteindre un nouveau niveau et donc d'être plus compétitif, ou encore par celui d'acquiescer un nouvel objet et de le revendre.

Existe-t-il une troisième voie ?

Dans l'économie numérique actuelle, les services numériques s'appuient sur les équivalents généraux que sont les monnaies, les contrats, *etc.* La tentation est manifeste dans certaines initiatives actuelles de s'en affranchir grâce aux crypto-monnaies et à la blockchain. Or, s'ils sont souvent présentés comme des alternatives au modèle des grandes plateformes en ligne par leurs défenseurs, les modèles issus du Web3, reposant sur la blockchain, les smart contracts et les NFT, posent, comme nous l'avons vu, de nombreuses questions.

Par ailleurs, sous couvert d'une meilleure répartition de la valeur des actifs numériques du fait que chacun pourrait être propriétaire de l'ensemble de ses données (objets créés, données comportementales, *etc.*), une marchandisation à outrance des activités humaines dans l'espace numérique pourrait apparaître rapidement du fait de l'absence d'intermédiaires, donc de coûts de transaction réduits, voire nuls⁹¹. Le risque

d'une marchandisation généralisée de nos interactions sociales numérisées doit également nous interpeller, par la possibilité de monétiser, donc de valoriser, l'immersion. Cette perspective n'est pas sans poser de nombreuses questions relatives à la santé des individus (face à la captation de leur attention, au temps d'écran, *etc.*) ou à l'éthique.

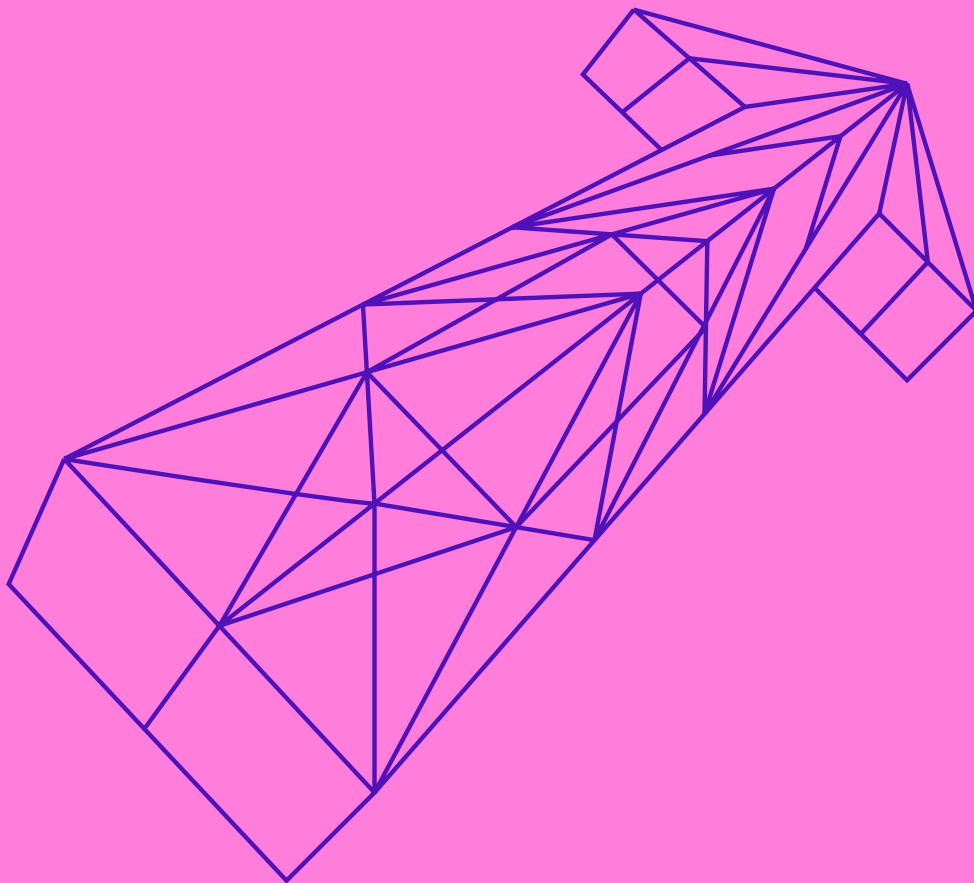
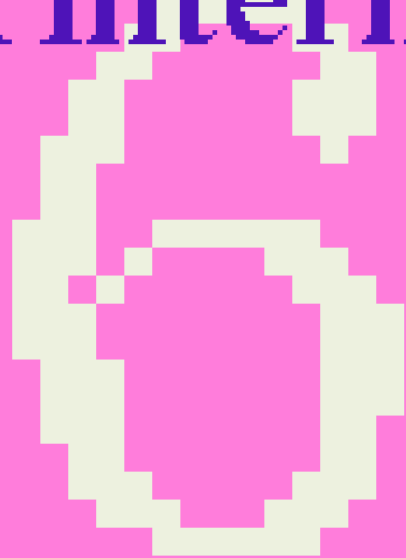
Notons également que si l'interopérabilité est souvent envisagée du point de vue technique (interopérabilité des casques, des systèmes d'exploitation), des avatars et de l'identité des utilisateurs, ou des biens numériques, elle est peu évoquée sous l'angle des transactions économiques et de la valeur (ou alors de façon limitée, pour évoquer des questions de monnaie et de règlement des transactions).

91. Pour une compréhension des enjeux, promesses et limites du Web3, appliquée aux réseaux sociaux, voir : Renaissance Numérique (2022), «Réseaux sociaux décentralisés : vers un Web3 éthique?» : <https://www.renaissance-numerique.org/publications/reseaux-sociaux-decentralises-vers-un-web3-ethique/>

Conséquemment, ces univers immersifs arriveront-ils à créer un environnement de confiance suffisamment puissant pour attirer et agréger des échanges et des transactions et s'imposer comme le standard *de facto*? Est-il par ailleurs possible, et souhaitable, de bâtir des standards dans ce domaine, tant les projets et les expérimentations actuels semblent divergents quant aux environnements numériques qu'ils souhaitent proposer?

Les opportunités économiques, du moins les espoirs qui les nourrissent, semblent prévaloir sur les usages effectifs des métavers. S'il faut laisser une place à l'innovation et à l'émergence de modèles économiques divers, il importe également d'en accompagner les déploiements afin de limiter les dérives au profit des usagers. Il s'agit alors de penser la gouvernance de ces métavers dans l'ensemble de leurs dimensions.

Gouverner l'internet de demain



Appréhender la notion de gouvernance

Telle que définie par le Conseil de l'Europe, la gouvernance de l'internet renvoie au «développement et [à] l'application par les gouvernements, le secteur privé et la société civile, dans leurs rôles respectifs, de principes, normes, règles, procédures décisionnelles et programmes partagés qui façonnent l'évolution et l'utilisation d'Internet»⁹². En ce qui concerne les contenus en ligne, le Content Policy & Society Lab (CPSL) de l'Université de Stanford aux États-Unis distingue quatre niveaux de gouvernance :

- ▶ **la régulation des contenus**, soit l'ensemble des règles adoptées par un régulateur ou un législateur, qui sert de cadre pour la modération des contenus ;
- ▶ **la politique en matière de contenus**, soit les règles qui représentent la vision sociétale d'une entreprise vis-à-vis des contenus acceptables sur sa ou ses plateforme(s) (on la retrouve notamment dans les conditions générales d'utilisation d'un service en ligne) ;
- ▶ **la gouvernance des contenus**, soit un système de normes qui gouvernent le processus de création et d'implémentation des politiques en matière de contenus, ainsi que la distribution des pouvoirs parmi les entités responsables de chaque tâche ;
- ▶ **la modération des contenus**, qui peut se faire de différentes façons (algorithmique, manuelle, en amont ou en aval de la publication des contenus) et peut prendre différentes formes (suppression, labellisation ou diminution de la visibilité du contenu)⁹³.

Si nous faisons l'hypothèse que l'internet de demain sera plus immersif, des enjeux très similaires à ceux qui occupent aujourd'hui le débat public autour de sa gouvernance sont susceptibles d'émerger. Quelle doit être la place respective des gouvernements, du secteur privé et de la société civile dans la gouvernance du Métavers ? Quels principes, normes, règles, procédures décisionnelles et programmes partagés mettre en place afin d'en faire un environnement sûr et bénéfique au plus grand nombre ?

Anticiper ces questions nécessite en premier lieu de se pencher sur l'existant. Au regard des similitudes entre les enjeux du web actuel et ceux susceptibles d'émerger avec le Métavers, pourrait-on et devrait-on répliquer dans le Métavers et l'internet de demain les modèles de gouvernance d'aujourd'hui ? Les cadres de régulation actuels sont-ils adaptés au Métavers, ou certaines caractéristiques propres au Métavers nécessitent-elles une mise à jour de ces derniers ? Une évolution du rôle et du périmètre des différentes parties prenantes impliquées dans la gouvernance de l'internet est-elle à prévoir ?

92. Conseil de l'Europe, «Gouvernance de l'Internet» : <https://www.coe.int/fr/web/freedom-expression/internet#:~:text=La%20gouvernance%20de%20l'Internet,l'utilisation%20d'Internet>

93. Content Policy and Society Lab (CPSL), Université de Stanford, "Content Governance in the Metaverse", août 2002, 16 pp., p. 5.

Un cadre légal "*metaverse-proof*"...

Comme évoqué dans le rapport de la mission intergouvernementale sur les métavers, ceux-ci concentrent « toutes les questions éthiques classiques du numérique : neutralité des réseaux, protection des données personnelles, identité numérique, harcèlement en ligne, addiction, isolement mais aussi exclusion »⁹⁴. Dès le début de l'année 2022, la Commission européenne s'est ainsi saisie du sujet du Métavers et des mondes virtuels, notamment afin d'analyser la nécessité ou non d'encadrer leur développement et, le cas échéant, le potentiel rôle des régulateurs dans cet encadrement. Dans la lignée, la présidente de la Commission européenne, Ursula von der Leyen, a annoncé le lancement d'une initiative sur les mondes virtuels en 2023, dans le cadre du programme "A Europe fit for the digital age"⁹⁵.

La question se pose en effet de savoir si le cadre légal existant peut suffire à protéger les utilisateurs de certaines pratiques qui pourraient leur être préjudiciables dans les métavers, à protéger leurs droits dans ces espaces, et à garantir un « environnement numérique ouvert, sécurisé, digne de confiance, équitable et inclusif »⁹⁶ tel que souhaité par l'exécutif européen. Si les initiatives législatives européennes et les textes nationaux qui les complètent existent, sont-ils suffisants ? Doivent-ils être amendés ? Faut-il les compléter par d'autres textes ? Quelle place pour l'autorégulation dans le Métavers ?

Faut-il se tourner vers des modes de régulation plus innovants ?

UN CADRE DÉJÀ BIEN FOURNI, QUI IMPLIQUE DIFFÉRENTS ACTEURS À DIFFÉRENTES ÉCHELLES

Alors même que ni les usages émergents ou susceptibles d'être adoptés, ni les modèles d'affaires qui les sous-tendent, ne sont encore clairement définis, des voix s'élèvent en faveur de la régulation du Métavers. De leur côté, les auteurs du rapport de la mission exploratoire sur les métavers préconisent d'anticiper des cadres de régulation adaptée, considérant que « [l]es principes et dispositions de textes français ou européens comme le RGPD, le DSA ou le DMA peuvent guider les métavers mais ne seront pas suffisants et doivent être précisés et adaptés »⁹⁷. Une telle démarche est-elle prématurée ? Dans le cas contraire, à quels écueils s'agit-il de répondre ?

Un cadre légal relativement bien fourni encadre d'ores et déjà une grande partie des interactions et sociabilités en ligne au niveau national comme européen. Au sein de l'UE, le règlement général sur la protection des données (RGPD) encadre la collecte et le traitement de données personnelles, le règlement européen sur les services numériques (Digital Services Act — DSA) vise à encadrer les activités des plateformes en ligne, et le règlement sur les marchés

⁹⁴. Basdevant A., François C., Ronfard R., *op. cit.*, p. 81.

⁹⁵. Ces travaux ont abouti à la présentation, le 11 juillet 2023, d'une stratégie visant à « placer l'UE à l'avant-garde du web 4.0 et des mondes virtuels ». Voir : Commission européenne, « Vers la prochaine transition technologique : la Commission présente une stratégie pour placer l'UE à l'avant-garde du web 4.0 et des mondes virtuels », communiqué de presse, 11 juillet 2023 : https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_23_3718

⁹⁶. *Ibid.*

⁹⁷. Basdevant A., François C., Ronfard R., *op. cit.*, p. 90.

numériques (Digital Markets Act — DMA) impose des obligations aux très grandes plateformes et très grands moteurs de recherche en ligne. Comme évoqué par le *Centre on Regulation in Europe* (CERRE), d'autres initiatives, à l'instar de la législation sur l'intelligence artificielle (Artificial Intelligence Act — AI Act), du cadre d'identité numérique et du règlement sur les données (Data Act), viendront très prochainement compléter l'arsenal européen des dispositions applicables aux métavers⁹⁸. Divers textes nationaux, comme le Code pénal ou la Loi Informatique et Liberté en France, complètent le cadre adopté spécifiquement au niveau européen pour réguler l'espace numérique.

Les droits fondamentaux

En outre, des normes supérieures s'appliquent à tous, en ligne comme hors ligne, et fondent la base des démocraties : les droits fondamentaux. De fait, ils constituent les plus hautes normes qui s'appliquent aux métavers. Au niveau supranational, plusieurs textes consacrent des droits fondamentaux susceptibles d'être impactés par leur adoption massive, dont :

- ▶ la Déclaration universelle des droits de l'homme de 1948 ;
- ▶ la Convention européenne de sauvegarde des droits de l'homme et des libertés fondamentales, dont la Cour européenne des droits de l'homme, qui siège à Strasbourg, veille à l'application ;
- ▶ la Charte des droits fondamentaux de l'Union européenne, qui est contraignante pour les États membres depuis 2009 : tout citoyen peut s'en prévaloir en cas de non-respect de ses droits.

« Concernant la jurisprudence, notamment celle de la Cour de justice de l'Union européenne, par exemple les décisions Schrems I et II, nous revenons toujours à la Charte des droits fondamentaux de l'Union européenne. Le droit fondamental à la vie privée apparaît plus de 40 fois dans la décision Schrems II. Ce dont nous avons besoin, c'est d'une interprétation des droits fondamentaux transposés au Métavers. »

Yaniv Benhamou,

Professeur associé, Université de Genève

Des instruments non contraignants

Le cadre légal applicable au Métavers, composé de textes internationaux, régionaux et nationaux, est complété par des instruments non contraignants légalement. À cet égard, nous pouvons citer, au niveau européen, le Code de bonnes pratiques sur la désinformation et le Code de conduite visant à combattre les discours de haine illégaux en ligne, auxquels les fournisseurs de services en ligne adhèrent de façon volontaire, et qui font l'objet d'un suivi et de rapports rendus publics par la Commission européenne. Certains acteurs privés développent en parallèle leurs propres codes de conduite, à l'image de Meta avec son « Code de conduite sur les expériences virtuelles ». En outre, certaines organisations non-gouvernementales (ONG), à l'instar de Respect Zone en France, ont créé leur propre charte pour un Métavers de confiance, que les opérateurs ou propriétaires de métavers peuvent s'engager à respecter.

98. CERRE (2023), "Defining virtual worlds: main features and regulatory challenges", p. 23 : <https://cerre.eu/wp-content/uploads/2023/07/CERRE-Virtual-Worlds-Issue-Paper-0723.pdf>

Protection contre les infractions pénales et les comportements préjudiciables

Le potentiel développement des métavers soulève des enjeux en matière de protection contre les infractions pénales et les comportements préjudiciables. Alors que la lutte contre ces pratiques s'avère déjà extrêmement complexe dans l'espace en ligne actuel, comment protéger les mineurs, lutter contre la haine en ligne, l'apologie du terrorisme, le cyberharcèlement, les troubles informationnels, la publicité mensongère ou encore les interfaces trompeuses (*dark patterns*), dans le Métavers ?

Il existe dans nos démocraties modernes des cadres légaux permettant de protéger les individus des infractions pénales et des comportements préjudiciables, et ce dans le monde physique comme en ligne. À la question «un propriétaire de métavers peut-il décider d'autoriser dans son monde virtuel des pratiques qui sont interdites par la loi dans le monde physique?», qui a été posée lors de la troisième journée des *Metaverse Dialogues*, la réponse est donc non, en théorie. La Charte des droits fondamentaux de l'UE et le Code pénal français, par exemple, s'appliquent au Métavers (comme ils s'appliquent sur internet de façon générale). En France, le cyberharcèlement est considéré comme un délit, au même titre que le harcèlement moral ou sexuel, et est sanctionné par l'article 222-33-2-2 du Code pénal.

Malgré l'existence d'un tel cadre, il peut être difficile, à l'ère du Métavers comme à l'ère des plateformes de réseaux sociaux, de définir clairement ces infractions, et donc de lutter contre. Comment caractériser le harcèlement dans un espace virtuel immersif? Un viol peut-il avoir lieu dans le Métavers? Faut-il distinguer les espaces privés des espaces publics? Comment tenir les auteurs d'infractions pénales et de comportements préjudiciables responsables? Comment prouver ces comportements et obtenir réparation pour les victimes ?

Comme observé par l'un des participants à la troisième journée des *Metaverse Dialogues* organisée par Renaissance Numérique à Bruxelles, **il existe dans nos systèmes judiciaires d'importantes lacunes, à commencer par le manque de définitions**. Ainsi, il reste aujourd'hui difficile de définir juridiquement ce qui est illégal en ligne. Au niveau européen, par exemple, il n'existe pas de définition harmonisée du «discours haineux». Avant le 15 mars 2017, et l'entrée en vigueur de la directive relative à la lutte contre le terrorisme, même le terrorisme n'avait pas de définition commune au sein des États membres. Il n'existe pas non plus de Code pénal harmonisé en Europe – chaque État membre possède le sien. Ce qui constitue un contenu ou un comportement illicite varie donc d'un pays à l'autre. Au Danemark ou en Allemagne, par exemple, le négationnisme n'est pas condamné, alors qu'il l'est en France. Dès lors, comment repérer et lutter contre les comportements illicites dans le Métavers? Illicites selon qui? Illicites où?

«Il y a deux couches. D'une part, vous avez la loi, qui s'applique à tous, y compris dans le Métavers. Il nous faut trouver le moyen de l'appliquer dans les espaces virtuels. Et si le cadre actuel s'avère insuffisant, il nous faut en créer de nouvelles. D'autre part, il y a les règles fixées par les différents propriétaires de mondes virtuels et acceptées par les utilisateurs, qui s'appliquent dans certains espaces privés, notamment si ce sont des espaces de jeu, de jeu de rôle, etc.»

Régis Chatellier,

Responsable « Innovation et Prospective »,
Laboratoire d'Innovation de la CNIL (LINC)

Dans un autre registre, la question de la pénalisation des viols virtuels se pose depuis plus de trente ans et est largement renseignée⁹⁹. En France, conformément à l'article 222-23 du Code pénal, «[t]out acte de pénétration sexuelle, de quelque nature qu'il soit, commis sur la personne d'autrui ou sur la personne de l'auteur par violence, contrainte, menace ou surprise est un viol». Pour qu'un viol soit caractérisé pénalement, il faut donc qu'il y ait eu un contact physique. En d'autres termes, en France, le viol n'est pour l'heure pas reconnu comme tel dans le cyberspace, dans la mesure où il est considéré qu'il n'y a pas physiquement de pénétration. Le développement des métavers pourrait-il alors changer la donne du fait d'une immersion renforcée au point qu'une personne ressente physiquement les effets du comportement d'autrui vis-à-vis de son avatar ou de son corps immergé?

99. À cet égard, voir par exemple: Horne C. (2023), *Regulating Rape within the Virtual World*, 10 *Lincoln Mem'l U. L. Rev.*: <https://digitalcommons.lmunet.edu/lmulrev/vol10/iss2/8>

Un viol peut-il avoir lieu dans le Métavers ?

Le premier cas de viol virtuel remonte à 1993 dans le monde virtuel LambdaMOO. Un utilisateur a recouru à un programme afin de prendre le contrôle d'autres avatars et les forcer à accomplir des actes sexuels. À l'époque, le jeu se déroulait au moyen d'une interface textuelle. Les joueurs ont assisté à la scène, ce qui leur a causé des souffrances psychologiques. Le droit pénal ne pouvant sanctionner cet acte, des mesures ont été prises au sein du jeu. En 2021, une femme a également déclaré avoir été victime de viol dans Horizon Worlds. Bien que ces cas ne soient pas isolés, la qualification juridique de viol n'était pas caractérisée.

Qu'en est-il de l'agression sexuelle dans le Métavers ? En France, l'article 222-22 du Code pénal définit l'agression sexuelle comme « toute atteinte sexuelle commise avec violence, contrainte, menace ou surprise ou, dans les cas prévus par la loi, commise sur un mineur par un majeur ». Cette définition est moins stricte que celle du viol. La définition du viol a souvent été élargie pour comprendre davantage d'actes tels que les actes bucco-génitaux. On pourrait alors se poser la question d'une évolution de la définition d'une agression sexuelle et d'une transposition de ce délit au virtuel, comme ce fut le cas pour d'autres infractions. Par exemple, le harcèlement en ligne est aujourd'hui jugé comme n'importe quel délit. Cependant, comme pour le viol, se pose une problématique de matérialité et de contact physique.

Dans une décision n°21-82.283 du 18 mai 2022, la chambre criminelle de la Cour de cassation a étudié la question de savoir si le *caming* peut entrer dans la définition de la prostitution et donc permettre de retenir l'infraction de proxénétisme. Le *caming* est le fait pour des personnes de se livrer, devant une caméra, à des agissements à caractère sexuel, retransmis en direct par un moyen de communication audiovisuelle à des clients qui les sollicitent et les rémunèrent par un moyen de paiement à distance. La prostitution implique le contact physique. Ainsi, en l'absence de contact physique avec le client lui-même, la qualification de prostitution n'a pas été retenue par la Cour. Par conséquent, un flou juridique demeure autour de ces questions qui s'opposent à un principe d'interprétation stricte de la loi pénale. Néanmoins, au vu de l'aspect immersif du Métavers, nul doute que les actes qui y sont commis impactent psychologiquement. En outre, il se pourrait que la question soit moins strictement tranchée dans certains pays, notamment ceux qui auraient une définition du viol moins stricte (par exemple car elle ne nécessiterait pas de contact physique).

Le DSA, entré en vigueur le 25 août 2023, qui établit des règles harmonisées applicables aux fournisseurs de services en ligne, ne règle pas le problème de l'absence de définition. Son article 3(h) définit un « contenu illicite » comme « toute information qui, en soi ou par rapport à une activité, y compris la vente de produits ou la fourniture de services, n'est pas conforme au droit de l'Union ou au droit d'un État membre qui est conforme au droit de l'Union, quel que soit l'objet précis ou la nature précise de ce droit ». Le DSA renvoie donc au droit de l'Union, qui est incomplet, et au droit des États membres, qui n'est pas harmonisé.

Définir et lutter contre les contenus ou comportements préjudiciables s'avère tout aussi complexe, si ce n'est plus. Ce qui est préjudiciable n'est pas nécessairement illégal, ce qui peut laisser place à différentes interprétations.

Protection des données personnelles et de la vie privée

Afin de garantir une immersion maximale, les dispositifs immersifs, notamment les casques de réalité virtuelle/augmentée/mixte, multiplient les capteurs et systèmes permettant d'analyser les comportements (gestes, postures, *etc.*), expressions (notamment du visage et liées au regard) et émotions des individus. Il devient ainsi possible de détecter le niveau de dilatation de l'iris, un objet sur lequel le regard se pose, ou encore le signe d'une hésitation dans la parole. En plus des enjeux commerciaux, cela soulève des questions en matière de traitement de données biométriques, de données comportementales et de données émotionnelles.

Une donnée à caractère personnel est toute information se rapportant à une personne physique identifiée ou identifiable. Or, comme de nombreux textes actuels visant à réguler l'espace numérique, le RGPD s'applique au Métavers. Ce règlement obéissant au principe de

neutralité technologique, il s'applique à toute technologie, et tout traitement de données personnelles ayant lieu via le Métavers devra se plier à ses règles. Deux autres règlements européens, le Data Governance Act et le Data Act, établissent des règles horizontales pour le partage de données, et donnent aux utilisateurs le contrôle sur les données générées par leurs terminaux connectés.

En outre, il existe des catégories particulières de données personnelles, dites « sensibles », dont font partie les données biométriques. Ces données sont soumises à un régime juridique plus strict que les autres. En fonction des modèles d'affaires qui s'imposeront, le développement des métavers pourrait entraîner la collecte et le traitement de données biométriques, soit des données dont le traitement est strictement encadré au sein de l'UE. Conformément à l'article 9 du RGPD, ce dernier est interdit, sauf :

- ▶ lorsque la personne concernée a donné son consentement explicite ;
- ▶ lorsque le traitement est nécessaire à la sauvegarde d'intérêts vitaux ;
- ▶ lorsque le traitement est nécessaire pour des motifs d'intérêt public importants ;
- ▶ ou lorsque le traitement est nécessaire à des fins de recherche scientifique.

Toutefois, si les traitements de données biométriques sont strictement encadrés par la loi, plusieurs études, dont une menée par Renaissance Numérique sur les technologies de reconnaissance faciale¹⁰⁰, ont montré que ce cadre n'était pas strictement appliqué. Plutôt qu'une absence de définition commune, nous sommes ici face à un défaut d'application de la loi.

De surcroît, de nombreux traitements sont fondés sur le consentement des utilisateurs. Comme précisé par Étienne Drouard, avocat associé au sein du cabinet Hogan Lovells, lors de la troisième journée des *Metaverse Dialogues*, «le consentement, c'est savoir à quoi est-ce que l'on consent, pourquoi, auprès de qui, avec quel usage et pour quelle durée». Comme indiqué à l'article 4(11) du RGPD, ce consentement doit être «libre, spécifique, éclairé[e] et univoque». Or, poursuit l'expert, «au moment de donner son consentement, tout individu n'est pas nécessairement en capacité de savoir ce qui est utile ou nécessaire pour lui à l'instant t, au moment du désir de communiquer, ou dix ans plus tard, lorsque l'on pourra retracer un comportement». Pour l'avocat, il semble alors nécessaire de repenser la hiérarchie des droits des personnes : confier à tout un chacun la responsabilité de contrôler sa vie privée en ligne, sans savoir si une personne a les compétences nécessaires, ou conscience et connaissance des conséquences possibles, à court et moyen termes, d'une mauvaise gestion de ses propres données, pourrait leur porter préjudice. Or, tout individu doit pouvoir être protégé, même s'il n'en perçoit pas lui-même l'intérêt. Il apparaît dès lors nécessaire pour les régulateurs de produire des lignes directrices afin que les entreprises puissent intégrer dans leurs produits et services des protections par défaut, qui ne dépendent pas simplement de la volonté instantanée d'une personne¹⁰¹.

Les données mentales, qui permettent de déduire nos émotions, notre état affectif, ou encore notre état d'esprit, ne permettent pas nécessairement, prises individuellement, d'identifier un individu. Dès lors, ces données sont-elles qualifiables de données à caractère personnel, et donc couvertes par le RGPD ? L'interprétation et la déduction des données mentales se font essentiellement par la captation de données à caractère personnel. En effet, dans le monde réel, ces données mentales peuvent résulter de l'interprétation de la captation de l'image d'un individu ou de ses écrits. Dans les métavers, c'est le comportement d'un avatar et son discours qui pourraient permettre de collecter des données mentales. Par conséquent, tant que ces données peuvent être rattachées à un individu, elles sont des données personnelles. Cependant, cette qualification a ses limites. En effet, prises individuellement et totalement détachées de données à caractère personnel, les données mentales pourraient totalement échapper à cette qualification.

Par ailleurs, si les données mentales sont des données à caractère personnel, il convient de prendre en compte que certaines données mentales pourraient être assimilées à des données de santé mentale. Par exemple, la détection d'un état dépressif chez une personne serait une donnée mentale mais également une donnée de santé. Un changement constant d'humeur pourrait aussi être assimilé à une donnée de santé mentale. Cette limite est importante à tracer car les données de santé sont des données dites sensibles soumises à des règles spécifiques et plus strictes en application du RGPD.

Enfin, conformément à l'article 7 de la Charte des droits fondamentaux de l'Union européenne, «toute personne a droit au respect de sa vie privée et familiale, de son domicile et de

100. Renaissance Numérique (2020), «Reconnaissance faciale : Porter les valeurs de l'Europe», 103 pp. : https://www.renaissancenumerique.org/wp-content/uploads/2020/06/renaissancenumerique_rapport_reconnaissancefaciale.pdf

101. Renaissance Numérique, «The Metaverse Dialogues | Étienne Drouard», vidéo : <https://youtu.be/EYSVmxRGpaE?si=HSlvSWqSd5ZngNaQ>

ses communications»¹⁰². Le droit au respect de la vie privée est un droit fondamental, qui s'applique donc en ligne comme dans le monde physique. Sur internet en particulier, il est en grande partie régi au niveau européen par la directive du 12 juillet 2002 sur la protection de la vie privée dans le secteur des communications électroniques. Afin de mettre à jour cette directive, la Commission européenne a publié, en 2017, la proposition de règlement «vie privée et communications électroniques». Au moment de la publication du présent rapport, ce règlement, dit «ePrivacy» n'a toujours pas abouti. Selon un participant à la troisième journée des *Metaverse Dialogues*, si la révision de la directive «ePrivacy» de 2022 n'a pas encore abouti, c'est essentiellement car les États membres ne parviennent pas à s'entendre sur le niveau de protection adéquat. Conséquemment il n'existe pas, au niveau européen, de mécanisme de gouvernance en matière de protection de la vie privée en ligne.

Propriété intellectuelle et industrielle

Les avatars, objets virtuels, et plus généralement les productions dans le Métavers ouvrent la question de leur propriété. Est-il possible de reprendre par exemple le *design* d'un sac à main d'une grande marque de luxe pour en faire un objet virtuel arboré par un avatar? Si oui, à quelles conditions? Faut-il différencier les usages commerciaux des autres? Au contraire, cette possibilité doit-elle être réservée aux marques elles-mêmes? Ces questions sont susceptibles de se poser pour un ensemble d'objets du quotidien, allant des vêtements et accessoires aux moyens de locomotion, au mobilier personnel et urbain, aux œuvres d'art, *etc.* Ces préoccupations se sont vues décuplées depuis l'adoption massive par le grand public de solutions d'intel-

ligence artificielle générative. Capable de reproduire la capacité cognitive humaine de manière globale et polyvalente, l'IA générative, couplée au Métavers, renforce les inquiétudes en termes de plagiat, contrefaçon et violation des droits d'auteur.

Si les mondes virtuels sont envisagés comme des espaces laissant une grande place à la création (de contenus, de «mondes», d'avatars, d'objets, *etc.*), la protection de la propriété intellectuelle pourrait potentiellement constituer un défi majeur. Toutefois, le cadre légal européen applicable au Métavers en matière de propriété intellectuelle et industrielle apparaît relativement complet. La directive de 2016 sur la protection des secrets d'affaires, le règlement sur la marque de l'Union européenne, entré en vigueur en 2017, et la directive sur le droit d'auteur dans le marché numérique, adoptée en 2019, s'appliquent globalement aux mondes virtuels.

Selon Alain Strowel, avocat au barreau de Bruxelles et spécialiste du droit d'auteur, ce cadre légal est plutôt bien adapté au Métavers. Seulement, comme pour la protection des données biométriques, la vraie difficulté se situerait plutôt du côté de la mise en œuvre des règles en vigueur. Si le droit substantiel est dans l'ensemble adapté, les systèmes d'*enforcement* et de règlement des litiges ne le sont pas.

¹⁰². Charte des droits fondamentaux de l'Union Européenne (2000/C 364/01): https://www.europarl.europa.eu/charter/pdf/text_fr.pdf

«Il nous faut adopter une nouvelle approche qui tienne davantage compte des mondes technologiques, de leur vitesse et de leur ubiquité, et se concentrer sur la mise en place de mécanismes alternatifs permettant de faire respecter le droit dans ces nouveaux mondes.»

Alain Strowel,

■ Avocat au barreau de Bruxelles, spécialiste du droit d'auteur

Il rappelle également que si des autorités existent en matière de protection des données personnelles, il n'y a pas, au niveau européen ou dans les États membres, d'autorité indépendante qui soit chargée du respect des droits intellectuels et dotée de pouvoirs. Certes, les tribunaux judiciaires peuvent être saisis, mais la procédure

judiciaire traditionnelle n'est pas adaptée (du fait notamment de la lenteur et du manque de spécialisation des tribunaux). Par ailleurs, les offices en propriété intellectuelle n'ont pas de compétence pour sanctionner les comportements qui violeraient les normes.

... mais qui pâtit de ses incohérences et de sa difficulté de mise en œuvre

Il existe un relatif consensus, parmi les participants aux *Metaverse Dialogues* sur le fait qu'un texte de loi spécifiquement dédié à l'encadrement des métavers ne soit pas nécessaire. Au lieu de cela, il apparaît urgent d'œuvrer à l'articulation, à la cohérence et à l'application effective du cadre légal existant susceptible de s'appliquer aux mondes virtuels.

L'INCOHÉRENCE JURIDIQUE

Ces vingt-cinq dernières années, de nombreuses initiatives législatives ont vu le jour au niveau européen afin d'encadrer les usages du numérique. Différentes couches de régulation ont été mises en œuvre, et cela essentiellement dans une logique sectorielle : le droit de

la concurrence, la protection de la vie privée, le droit des consommateurs, les droits d'auteur, la législation sur le e-commerce, sur les médias audiovisuels, sur les intermédiaires techniques, *etc.* Toutefois, les textes adoptés plus récemment mettent en place des règles plutôt horizontales que sectorielles (par exemple, le RGPD, le Data Governance Act et le Data Act), qui se contredisent parfois les unes les autres, ou du moins dont l'articulation n'est pas claire.

«Sommes-nous bien armés? Avoir un arsenal ne suffit pas à avoir une armée. Aujourd'hui, nous avons de nombreuses armes juridiques différentes, qui se juxtaposent, qui se superposent, qui ont chacune leur régulateur, leur culture, des niveaux de régulation locaux et non européens. Mais pour être efficace, il faut avoir une armée, c'est-à-dire des compétences qui se complètent et vont dans le même sens sous l'impulsion d'un leadership identifié, avec des moyens peut-être différents, mais en tout cas avec la volonté de collaborer au service d'un objectif supérieur. Sommes-nous bien armés? Je pense que nous sommes surarmés de munitions et de pièces d'artillerie qui ne fonctionnent pas ensemble, c'est-à-dire des textes qui n'ont pas été pensés ensemble, mais côte-à-côte. Cet arsenal est opéré par des régulateurs qui évoluent entre l'indifférence et la coopération, sans parvenir à dégager un plus grand dénominateur commun, car aucun d'entre eux n'a pour mission d'arbitrer leurs priorités respectives ni de renoncer à ses propres prérogatives.»

Étienne Drouard,

Avocat associé, Hogan Lovells LLP

De cette incohérence juridique, et du manque de priorisation entre les différentes règles existantes, découle une certaine inefficacité du cadre juridique applicable au Métavers.

UN CADRE DIFFICILEMENT APPLICABLE

En matière de régulation, une deuxième évolution notable s'ajoute à l'horizontalité des derniers textes promulgués : l'apparition des termes "by design", "by default" et "risk-based". Or, mettre en place une protection de la vie privée "by design" ("privacy by design"), ou encore procéder à des études d'impact en matière de protection des données personnelles (selon une approche "risk-based"), nécessitent d'importants moyens financiers et humains. Sur ce point, les nombreux experts juridiques rencontrés dans le cadre des *Metaverse Dialogues* sont unanimes : les très petites entreprises (TPE) et petites ou moyennes entreprises (PME), qui forment pourtant l'immense majorité des acteurs économiques européens, ne sont pas à même de se conformer à des textes comme le RGPD. Seules les plus grandes entreprises le peuvent, non sans difficultés. Adopter un règlement basé sur

les risques (à l'instar de l'AI Act), c'est donc accepter que seuls les acteurs les plus importants pourront s'y conformer ; ce qui est une certaine vision de l'efficacité juridique.

Comme observé par l'un des participants à la troisième journée des *Metaverse Dialogues*, « un produit spécifique peut faire l'objet d'environ 250 infractions en Europe, en fonction du nombre de régulateurs qui traiteront la même question dans chaque pays, jusqu'à ce qu'une procédure européenne soit engagée devant la Cour de justice de l'Union européenne (CJUE) et qu'une solution soit éventuellement trouvée. Aucune entreprise ne peut survivre à cette situation. Personne, en termes d'efficacité, ne fera l'effort de se conformer aux règles du marché polonais, puis du marché français, puis du marché espagnol, etc. Pas même les grands acteurs. Mais ce qui est très positif, c'est que le problème est visible et que nous pouvons donc le cibler. »

Afin de favoriser l'applicabilité des lois et l'innovation, vaut-il mieux, dès lors, prévoir des règles différentes, en fonction de la taille des acteurs économiques ? C'est précisément la logique adoptée avec le DSA, qui impose des

obligations particulières aux très grandes plateformes en ligne, et avec le DMA, qui en fait de même pour les « contrôleurs d'accès ». Les années à venir nous diront si une telle approche s'avère plus efficace.

Du point de vue de l'applicabilité, un autre enjeu central, brièvement évoqué au sujet de la propriété intellectuelle, est l'incompatibilité des systèmes judiciaires traditionnels pour traiter les litiges qui peuvent émerger sur internet, et donc dans les métavers. Des milliards de messages, de photos et de vidéos sont publiés chaque jour sur les plateformes de réseaux sociaux. Pour des raisons d'efficacité évidentes, et notamment du fait de la nécessité d'agir vite, il n'est pas envisageable de mobiliser un juge pour faire face à chaque affaire, chaque cas de cyberharcèlement, chaque diffusion de contenu illicite en ligne. Afin de surmonter cette difficulté, les plateformes en ligne se sont vues progressivement confier la responsabilité, par les gouvernements et les législateurs, de trancher ce genre d'affaires ; une tâche jusqu'alors réservée aux juges. Depuis plusieurs années, nous assistons ainsi à une privatisation de la justice : ce sont les équipes de modération (et les algorithmes d'intelligence artificielle qui les assistent) qui sont chargées de décider de ce qui est licite ou illicite, préjudiciable ou pas, sur leurs plateformes. La justice étant l'une des fonctions régaliennes de l'État (avec notamment la monnaie, la défense et le pouvoir de police), ce glissement interpelle¹⁰³.

En outre, l'opérationnalisation concrète des grands principes mis en avant dans les différentes initiatives législatives des dernières années semble poser problème.

La promulgation de textes de loi consensuels ne peut faire l'économie de leur applicabilité et de leur application. Ainsi, **la priorité des législateurs et de la prochaine Commission européenne devrait être la cohérence et l'applicabilité juridiques. À cet égard, le possible avènement du Métavers apparaît comme un parfait laboratoire.**

¹⁰³. Ce sujet est au cœur des préoccupations de Renaissance Numérique. Le think tank a récemment organisé un événement sur « La place du juge dans l'espace numérique », en partenariat avec l'Internet Society (ISOC) France et le Groupe de recherche « Gouvernance et régulation d'Internet », CIS – CNRS : <https://www.renaissance-numerique.org/evenements/la-place-du-juge-dans-lespace-numerique/>. Voir également : « Régulation du numérique : il faut vite repartir du bon pied », *Libération*, 2 juin 2023 : https://www.liberation.fr/idees-et-debats/tribunes/regulation-du-numerique-il-faut-vite-repartir-du-bon-pied-20230602_JPLAS5CE5ZBU3CZWC-CUGRISJ2Y/

Des enjeux nouveaux, qui méritent une attention particulière

Bien que le Métavers soit d'ores et déjà en grande partie encadré par une multitude de textes de lois et de mécanismes non-contraignants existants, certaines des caractéristiques des mondes virtuels pourraient changer la donne.

DES INTERACTIONS PHYSIQUES EN TROIS DIMENSIONS

Comme pour certains jeux vidéo et autres mondes virtuels, le Métavers interroge sur les manières de modérer des comportements en ligne de plus en plus réalistes, notamment issus de la captation des comportements de l'individu qui est «derrière» l'avatar. Or, comme le note le CERRE dans un rapport sur les mondes virtuels, «[le] cadre juridique actuel s'attaque aux contenus illicites et préjudiciables en ligne (par le biais du DSA, par exemple). La notion de contenu fait référence aux produits et services, ainsi qu'aux discours haineux ou aux fausses informations. Il n'est toutefois pas clair si le comportement des personnes (dans les contextes de réalité mixte) ou des avatars, correspondrait à cette notion et serait donc modéré»¹⁰⁴.

Avec le développement des agents logiciels automatiques ou semi-automatiques (ou «bots») et de l'intelligence artificielle (IA), un autre enjeu émerge. Faut-il distinguer, dans les métavers, les relations entre humains, des relations entre un humain et une IA, des relations entre plusieurs IA? Un comportement préjudiciable à l'encontre d'une IA est-il plus tolérable

que lorsqu'il est dirigé vers un humain personifié par un avatar? Dès lors, comment faire la différence entre les deux? Doit-il exister un moyen technique de savoir visuellement si on s'adresse à un autre humain ou à un système d'IA? À cet égard, les discussions actuelles autour des IA génératives pourraient être éclairantes. Plusieurs solutions sont d'ores et déjà envisagées, comme l'obligation d'apposer un filigrane sur les contenus générés par IA.

DES INTERACTIONS SOCIALES EN TEMPS RÉEL

Appréhender et réguler les interactions dans les métavers est d'autant plus complexe que ces dernières ont lieu en temps réel. S'il est possible, grâce à des algorithmes d'intelligence artificielle, de repérer des textes, des images ou des vidéos illicites ou préjudiciables, dans les secondes qui suivent leur publication (voire qui la précèdent, dans certains cas), la tâche peut s'avérer plus complexe lorsqu'il s'agit de gestes réalisés ou de paroles prononcées en direct.

L'expérience des jeux vidéo et mondes virtuels doit une fois de plus nous éclairer. Des systèmes de régulation des comportements existent du simple fait que ces derniers autorisent ou non certains gestes, postures et comportements. Second Life est à ce titre un bon exemple, puisque si l'architecture technique du monde virtuel, soit son code, permet ou non des comportements, ceux-ci sont ensuite modérés en fonction des espaces qui sont explorés par

¹⁰⁴. CERRE, *op. cit.*, p. 23.

l'avatar. Autrement dit, les propriétaires ou locataires des différentes régions ou espaces du monde virtuel de Second Life ont la possibilité d'agir sur les droits qu'ils accordent à un usager, que cela concerne la production d'objets ou les comportements. Ainsi, s'il est par exemple possible de voler dans certaines zones (ce qui est autorisé dans les fonctionnalités de base du monde, dans son code), d'autres espaces interdisent cette fonctionnalité et obligent les avatars à marcher. Dans d'autres cas, un avatar peut passer «à travers» le corps des autres avatars, quand ça ne sera pas possible ailleurs. Certaines animations des avatars, ou comportements, vont ainsi caractériser des zones réservées à un public majeur.

préjudiciables qui peuvent avoir lieu dans les jeux vidéo. Dans la mesure où les interactions ont lieu en temps réel, comment prouver *a posteriori* que ces comportements ont bien eu lieu, afin de tenir leurs auteurs pour responsables et d'obtenir réparation? Cela soulève des enjeux relatifs à ce que l'on appelle en droit la «charge de la preuve», et aux données qui pourraient être stockées par les opérateurs de métavers et la durée de cette conservation. Selon certains participants à la troisième journée des *Metaverse Dialogues*, il se pourrait qu'une forte demande sociale émerge quant à la possibilité de «stocker» des comportements afin de pouvoir prouver, si nécessaire, qu'ils ont eu lieu. Mais quelles don-

«J'ai l'impression que nous sommes passées de la «nétiquette» et de règles afférentes aux comportements en ligne, qui étaient en vigueur à l'origine du web, à la modération et à la suppression des contenus à l'ère du Web 2.0, et qu'à l'ère du Métavers, il nous faut revenir vers des règles liées aux comportements».

Nicolas Vanbremeersch,

Président, Renaissance Numérique

La modération des comportements dans les métavers passera certainement par trois dimensions : l'application du droit, des standards et conventions, et des moyens techniques. Sur ce dernier point, nous pouvons par exemple imaginer un système de détection des mouvements qui repère un mouvement illicite ou préjudiciable (que ce soit conformément à la loi, ou aux règles de l'espace en question) et fait en sorte qu'il ne soit pas reproduit dans l'environnement immersif, bien que l'utilisateur l'ait réalisé.

Du point de vue de l'expérience utilisateur, ce caractère «temps réel» des interactions en 3D réactualise les problématiques liées au signalement des comportements illicites ou

nées conserver? Où les stocker? Dans quelles conditions? Pendant combien de temps? Finalement, comment ne pas tomber dans un état de surveillance permanent?

Il s'agit là d'un débat complexe, qui s'est posé au sujet des données de trafic et de localisation détenues par les opérateurs de télécommunications, qui a donné lieu à de nombreux recours et décisions de justice. Dans un arrêt du 20 septembre 2022, la Cour de justice de l'UE rappelle notamment que la conservation généralisée et indifférenciée, sans condition, des données de connexion est interdite au sein de l'UE¹⁰⁵. Par analogie, il est possible d'en déduire que pour des raisons de respect de la vie privée,

105. Cour de justice de l'Union européenne, arrêt du 20 septembre 2022 : <https://curia.europa.eu/juris/document/document.jsf?text=&docid=265882&pageIndex=0&doclang=FR&mode=req&dir=&occ=first&part=1&cid=887334>

de protection des données (notamment la notion de minimisation mise en avant dans le RGPD) et d'exploitabilité des preuves, il n'est ni possible ni souhaitable de surveiller et de stocker en permanence les données des utilisateurs. En France, un décret promulgué en 2022 par la Première ministre autorise la conservation de certaines données de connexion pour des raisons de sécurité nationale, mais limite leur durée de conservation à un an. Un nouveau décret, paru le 10 octobre 2023, prolonge cette conservation pour une durée d'un an.

Il est fort probable qu'un débat similaire émerge vis-à-vis des données stockées par les opérateurs de mondes virtuels ou par les fournisseurs de dispositifs (casques, lunettes, lentilles) permettant d'y accéder. **Il apparaît dès lors crucial de placer au cœur du débat public ces enjeux, et ce d'autant plus qu'il s'agit potentiellement de données particulièrement sensibles, à l'instar des données biométriques, mentales, comportementales et émotionnelles.**

L'aspect « temps réel » des interactions dans les métavers soulève des questions opérationnelles complexes et non-triviales, auxquelles devront faire face non seulement les équipes des propriétaires de métavers chargées d'assurer leur politique de "*Trust & Safety*"*, mais également les régulateurs et décideurs politiques qui pourraient avoir à se poser ces questions. Il est dès lors primordial que ces derniers initient sans attendre des réflexions sur ces enjeux.

QUELQUES PISTES DE SOLUTIONS POUR FAIRE FACE À CES NOUVEAUX ENJEUX

Diverses solutions pouvant permettre de faire face aux enjeux posés par les métavers existent d'ores et déjà. En premier lieu, un certain nombre d'entre elles peuvent être mises en place au niveau technique afin d'assurer une sécurité des utilisateurs "*by design*".

- Dans son rapport sur les mondes virtuels, le CERRE propose par exemple d'intégrer directement dans le code source des avatars la détection de certains comportements préjudiciables, de façon à ce que ses actions puissent être stoppées sur le champ¹⁰⁶.
- De son côté, Meta a mis en place plusieurs mesures de sécurité dans Horizon Worlds afin de protéger ses utilisateurs. Par défaut, une « bulle personnelle » ("*personal boundary*") empêche les avatars avec qui les utilisateurs ne sont pas « amis » de s'approcher à moins d'un mètre, ce qui rend impossible tout contact. Il est également possible d'activer cette fonctionnalité pour l'ensemble des avatars, ou de la désactiver. Si besoin, une « zone de sécurité » ("*safe zone*") peut être activée par les utilisateurs autour de leur avatar afin de s'isoler. Dans ce cas, plus aucun avatar ne peut les toucher, leur parler ou interagir avec eux. Ce mode permet également de signaler, bloquer ou mettre en sourdine les autres utilisateurs. Pour faciliter les signalements, les dernières minutes d'interaction de l'avatar sont systématiquement enregistrées par Meta et partagées avec les équipes chargées de les analyser. Ces enregistrements sont constamment effacés afin de ne garder que les dernières minutes des échanges. Afin de stopper les agressions verbales, la fonctionnalité "*grable voice*" permet de rendre inintelligibles les propos désobligeants d'un autre avatar. Dans une logique similaire, Orange a déployé des "*safe zones*" sur des plateformes de jeux vidéo comme Fortnite et Roblox.
- Dans le secteur du jeu vidéo, Xbox a mis en place la possibilité pour les joueurs d'enregistrer tout échange verbal inapproprié afin de le signaler auprès des équipes de modération. Au-delà des sons, les joueurs peuvent signaler tout contenu sous forme de texte,

¹⁰⁶. CERRE, *op. cit.*, p. 24.

d'image ou de vidéo. Au niveau de la console Xbox, il est également possible de paramétrer le niveau de langage que l'on tolère pour les messages qui nous sont envoyés par d'autres utilisateurs. Quatre niveaux sont proposés : « convivial », « moyen », « adulte » et « non-filtré ». Ces filtres s'appliquent aux messages provenant de personnes ne figurant pas sur la liste des « amis » de l'individu.

D'autres manières de mettre en œuvre une modération des contenus ou comportements peuvent être envisagées.

- ▶ Dans le jeu vidéo League of Legends, par exemple, le compte d'un utilisateur peut être suspendu temporairement en cas de comportement inapproprié. L'utilisateur peut alors obtenir des informations sur les raisons de cette suspension, accéder à des conseils pour ne plus être suspendu à l'avenir, ou pour éviter d'être suspendu définitivement. L'éditeur du jeu, Riot Games, insiste en outre sur la responsabilisation des joueurs vis-à-vis de leur comportement.
- ▶ Toujours en s'appuyant sur l'expérience des jeux vidéo, des chercheurs américains ont imaginé un système alternatif à celui qu'ils qualifient de justice punitive (qui repose essentiellement sur la modération et la suppression des contenus, et sur les suspensions de compte). Afin d'inciter les victimes à faire face à la situation, d'encourager les contrevenants à réparer le préjudice qu'ils ont causé et de permettre à la communauté de traiter le préjudice de façon collective, ils mettent en avant l'idée de **justice réparatrice** ("restorative justice")¹⁰⁷.
- ▶ La façon collective de traiter les litiges, au niveau d'une communauté, fait écho à l'idée d'**impliquer davantage les utilisateurs dans la modération des contenus, et plus largement dans la régulation des espaces en ligne** ; une approche portée par Renaissance Numérique depuis plusieurs années¹⁰⁸. Dans certains cas, la communauté peut en effet faire partie de la solution. C'est ce qu'il se passe par exemple sur certains forums en ligne, à l'instar de Reddit, ou encore sur Wikipédia, où la modération est faite par la communauté. Les modérateurs y remplissent un rôle clé dans la transmission de bonnes pratiques et contribuent aux efforts de pédagogie à l'encontre des autres utilisateurs. L'idée est par exemple d'éviter qu'un utilisateur dont le compte a été suspendu ne revienne sur la plateforme en créant un autre compte et sans modifier son comportement. Des questions très similaires vont très certainement émerger dans les métavers.

Les jeux vidéo, les réseaux sociaux ou encore les forums en ligne sont confrontés depuis des années à de nombreuses problématiques qui sont souvent évoquées comme potentiellement clés dans le Métavers. Conséquemment, il est important de ne pas faire table rase du passé, de se nourrir de l'existant, de prendre en compte les retours d'expériences et bien sûr la littérature scientifique sur ces nombreux sujets, afin de ne pas tomber dans l'imaginaire des possibilités infinies du Métavers, qui sont plus souvent de l'ordre de la science-fiction que de la réalité de nos interactions immersives en ligne.

¹⁰⁷. Xiao, S. et al., "Addressing Interpersonal Harm in Online Gaming Communities: The Opportunities and Challenges for a Restorative Justice Approach", *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, Volume 30, n° 6, article n°83, pp. 1-36 : <https://doi.org/10.1145/3603625>

¹⁰⁸. À cet égard, voir : Renaissance Numérique (2020), «Modération des contenus : Renouveler l'approche de la régulation», 62 pp. : <https://www.renaissancenumerique.org/publications/moderation-des-contenus-renouveler-l-approche-de-la-regulation/> et Renaissance Numérique (2020), «Plateformes numériques : Pour une régulation en temps réel et collaborative», 10 pp. : <https://www.renaissancenumerique.org/publications/plateformes-numeriques-pour-une-regulation-en-temps-reel-et-collaborative/>

Le Métavers : parfait laboratoire pour une meilleure gouvernance d'internet

Bien qu'il soit particulièrement complet, le cadre légal applicable aux usages susceptibles de se développer dans le Métavers manque de cohérence et souffre d'un défaut d'application. Et si l'avènement des métavers était l'occasion de repenser la gouvernance d'internet ?

sur la société, et cherchent à encadrer leur développement *a priori*. C'est la régulation *"ex ante"*, qui s'incarne notamment dans l'AI Act. Ces deux approches ont montré leurs limites en termes d'efficacité. Une troisième voie est pourtant possible, et le développement des métavers offre un parfait laboratoire pour la mettre en œuvre.

«Lorsqu'une innovation de rupture ou une nouvelle technologie émergent, leur encadrement consiste en un mélange entre une part d'autorégulation de l'industrie, une part qui dépend des conditions de marché et une part de gouvernance par les acteurs étatiques. Mais si nous souhaitons éviter d'établir des réglementations lourdes et très prescriptives a posteriori, et aller vers un environnement de gouvernance plus agile, il nous faut adopter une perspective plus holistique de la régulation des nouvelles technologies et nous poser la question suivante : « Quelles normes éthiques peuvent être incorporées dans la couche technologique (protocoles, systèmes d'identité virtuelle, etc.) dès la conception ? ». Cela permettrait probablement d'éviter de nombreuses réactions réglementaires de type "mouvement de balancier" à un stade ultérieur ».

Paul Fehlinger,

Directeur de la politique, de la gouvernance, de l'innovation et de l'impact,
Project Liberty's Institute

Jusqu'à récemment en Europe, l'encadrement des technologies émergentes se faisait de façon plutôt réactive : une nouvelle technologie est rapidement et massivement adoptée sans que l'on en saisisse tous les enjeux (par exemple, les plateformes de réseaux sociaux ou de e-commerce), elle finit par avoir des conséquences sociales importantes, si bien que les législateurs élaborent des lois pour les encadrer *a posteriori*. C'est ce que l'on appelle la régulation *"ex post"*. Depuis plusieurs années, les autorités européennes tentent également d'anticiper les potentiels effets de bords des nouvelles technologies

L'OCCASION DE METTRE EN PLACE UNE STANDARDISATION ET UNE "COMPLIANCE BY DESIGN"

Au-delà des normes en matière de sécurité ou d'interopérabilité, la standardisation pourrait permettre d'incorporer un certain nombre de principes éthiques, voire juridiques, directement dans la technologie, soit *by design* (par exemple au niveau de la couche infrastructurelle et des protocoles). Renaissance Numérique défend cette idée depuis plusieurs années déjà, et l'a initialement exposée dans son rap-

port «Reconnaissance faciale : Porter les valeurs de l'Europe»¹⁰⁹ en 2020. En ce qui concerne les métavers, on pourrait imaginer, en complément des standards techniques (relatifs par exemple à l'interopérabilité et à la sécurité), des standards tels que le respect de la Charte des droits fondamentaux de l'Union européenne, du RGPD, ou de tout autre texte pertinent. Un tel changement de paradigme n'est toutefois pas simple à effectuer. Il nécessite de pouvoir opérationnaliser techniquement des notions juridiques, mais également de rendre préjudiciable le non-respect des standards pour les opérateurs de métavers. Des logiques d'opérationnalisation de certains concepts et d'auditabilité, sont ainsi à penser.

L'auditabilité est la raison d'être de tout système de standardisation. Si les standards ne sont pas auditables, il n'y a aucun moyen de contrôler leur respect. Établir ces derniers doit donc permettre d'élaborer un référentiel de certification¹¹⁰ comprenant la liste des exigences à contrôler, traduisant de façon claire les normes instaurées consensuellement par une instance de standardisation. Une fois le référentiel établi, c'est-à-dire une fois les principes juridiques et les aspects techniques traduits sous forme d'exigences pratiques, il devient possible pour un organisme de contrôle d'auditer un dispositif en vue de le certifier.

À cet égard, l'exemple du Transparency & Consent Framework (TCF) est intéressant à explorer. En trois mois, l'industrie a mis en place un standard applicable à l'écosystème de la publicité en ligne permettant de gérer l'identité de milliards d'individus chaque jour. Or, pour l'heure, la plupart des initiatives de standardisation des métavers semblent se concentrer sur des standards techniques. Parmi les dix

groupes de travail mis en place par le Metaverse Standards Forum, qui rassemble la plupart des acteurs de l'écosystème, neuf visent des enjeux d'interopérabilité technique. Le dernier est toutefois dédié aux enjeux de vie privée, de cybersécurité et d'identité. De son côté, l'Association française de normalisation (Afnor) a lancé une commission de normalisation sur le Métavers. Celle-ci est également essentiellement centrée sur des questions d'interopérabilité.

POLICY PROTOTYPING, EXPÉRIMENTATIONS ET BACS À SABLE

Le *policy prototyping*, ou prototypage de politiques, est un autre moyen de faire évoluer la façon dont nous gouvernons internet et les nouvelles technologies. «Le prototypage de politiques est l'art de tester et d'expérimenter des idées de politiques afin de fournir des données factuelles susceptibles d'améliorer les cadres de gouvernance existants et/ou d'éclairer les processus législatifs»¹¹¹. Ces processus sont toutefois extrêmement coûteux et nécessitent des infrastructures et un certain degré d'expertise à la fois technique et juridique. Dans les faits, il s'agit de processus encore peu explorés par les régulateurs, législateurs et acteurs publics en général, qui manquent de ressources.

Certaines initiatives ont toutefois vu le jour, comme en Finlande dans le domaine des minima sociaux, ou plus récemment dans le cadre du projet international Open Loop, sur des sujets spécifiques liés aux technologies émergentes. Rassemblant des régulateurs, des acteurs institutionnels, des élus, des PME, des acteurs du monde académique et de la société civile, et des grandes entreprises, Open Loop vise à faciliter

¹⁰⁹. Renaissance Numérique (2020), «Reconnaissance faciale : Porter les valeurs de l'Europe».

¹¹⁰. C'est-à-dire un «document technique définissant les caractéristiques que doit présenter un produit industriel ou un service et les modalités du contrôle de la conformité à ces caractéristiques». Voir : Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie (2004) : « La certification en 7 questions des produits industriels et des services », p.4. : <https://evaluation.cstb.fr/doc/certification/certification-en-7-questions.pdf>

¹¹¹. Open Loop, "What is Policy Prototyping?" : <https://openloop.org/lets-experiment/>

l'opérationnalisation des responsabilités des acteurs économiques. En juin 2023, ce programme a notamment publié les résultats d'une analyse relative à l'applicabilité de certaines mesures de l'AI Act. Renaissance Numérique encourage le développement de tels processus multi parties-prenantes expérimentaux, afin d'analyser la pertinence du cadre légal existant vis-à-vis du Métavers, et de mettre en avant des recommandations relatives à l'opérationnalisation technique de notions comme le respect de la vie privée, la protection des données personnelles, ou encore la lutte contre le cyberharcèlement, dans les mondes immersifs. Le prototypage de politiques pourrait constituer en ce sens l'un des remèdes au défaut d'applicabilité du cadre légal existant et en cours de développement.

Les bacs à sable réglementaires (ou "*regulatory sandboxes*") sont une façon d'expérimenter des réglementations tout en facilitant l'innovation dans le numérique. Encadrés par les autorités de régulation, ils permettent « aux acteurs [économiques] de tester leur technologie ou service innovant sans devoir nécessairement respecter l'ensemble du cadre réglementaire qui s'appliquerait normalement » et ce pour une durée déterminée, et dans un cadre restreint¹¹². En France, par exemple, la CNIL a récemment lancé un bac à sable dédié aux projets utilisant l'intelligence artificielle au bénéfice des services publics. Au-delà de la relative souplesse d'expérimentation qu'ils permettent, les bacs à sable offrent également l'opportunité aux régulateurs de monter en compétences, via des échanges avec des parties prenantes clés sur des sujets souvent complexes où une expertise juridique seule ne suffit pas.

Toutefois, comme les programmes de *policy prototyping*, la mise en place de bacs à sable

réglementaires nécessite des moyens financiers et humains importants. Pour l'heure, la plupart des régulateurs européens semblent manquer de ressources financières et humaines pour les déployer.

UNE GOUVERNANCE REDESSINÉE ?

In fine, cette approche plus agile de la régulation devrait permettre de faire émerger une gouvernance plus efficace de l'internet de demain, que celui-ci prenne la forme du Métavers ou non.

Une approche collective

La notion clé ici, qui ressort tant dans les démarches de standardisation, que dans les initiatives de *policy prototyping* ou d'expérimentation via des bacs à sable, est l'aspect multi-acteurs. Plutôt qu'une régulation "*top-down*" peu cohérente et difficilement applicable, l'idée est de faire dialoguer les opérateurs de métavers, les fournisseurs de terminaux, les utilisateurs, les autorités de régulation compétentes, les législateurs, le monde de la recherche et la société civile, afin d'aboutir à une approche holistique et structurée de la gouvernance du Métavers. C'est ce que propose, à son échelle, Renaissance Numérique pour l'ensemble de ses travaux, et spécifiquement pour le Métavers avec les *Metaverse Dialogues*. De son côté, le commissaire européen au marché intérieur Thierry Breton appelle à lancer, « à l'instar du Bauhaus européen », « un mouvement créatif et interdisciplinaire, visant à développer des normes, à accroître l'interopérabilité, à maximiser l'impact avec l'aide d'experts en informatique, d'experts en réglementation des organisations citoyennes et de

¹¹². Arcep, «Expérimenter et innover grâce aux réseaux mobiles. Bac à sable réglementaire», 11 juillet 2023 : <https://www.arcep.fr/professionnels/expérimenter-et-innover-grâce-aux-reseaux-mobiles/bac-a-sable-reglementaire.html>

la jeunesse¹¹³ ». Dans cette optique, la Commission européenne a réuni, entre février et avril 2023, un « panel de citoyens européens sur les mondes virtuels ». Rassemblant 140 citoyens des 27 États membres, ce panel a publié, à l'issue de ses travaux, 23 recommandations sur les valeurs et les actions nécessaires à la création de mondes virtuels européens attrayants et équitables. Celles-ci visent à alimenter les travaux de la Commission sur les mondes virtuels et l'internet de demain.

Une approche agile

La deuxième notion clé, qui est au cœur de la « troisième voie » exposée ici, est l'agilité. Sans faire table rase des cadres légaux contraignants existants, qui sont nécessaires, l'enjeu est de mettre en place, en parallèle, des mécanismes multi parties-prenantes qui soient les plus agiles possibles, avec des boucles de rétroaction ("*feedback loops*") afin de s'adapter aux technologies au fur et à mesure qu'elles évoluent. Cet aspect est d'autant plus important vis-à-vis du Métavers, que les technologies qui le sous-tendent ne sont pas encore matures, et que les usages, donc les modèles d'affaires qui y seront liés, restent en grande partie indéterminés.

Une approche holistique

En outre, il est fort probable que les responsabilités des différents acteurs impliqués dans la gouvernance du Métavers évoluent. De nos jours, soit à l'ère du Web 2.0, nous sommes face à des systèmes extrêmement centralisés. Ce sont techniquement les fournisseurs de services en ligne, aussi appelés « intermédiaires », via leurs politiques de modération et de "*Trust &*

Safety", et via leurs conditions générales d'utilisation, qui décident, dans les limites fixées par la loi, de ce qui est acceptable ou non sur leurs plateformes. Or, le Métavers n'a pas vocation à devenir un espace uniquement à la main de quelques acteurs dominants. Au contraire, une multitude de métavers et donc de propriétaires d'espaces immersifs devraient pouvoir émerger. Dans Horizon Worlds, par exemple, une entreprise tierce pourrait créer son propre espace, dans lequel elle fixe ses propres règles. Comme c'est le cas dans les mondes immersifs en service depuis plusieurs décennies déjà, à l'instar de Second Life, il y aurait ainsi plusieurs couches de responsabilités et de règles : une couche technique, qui correspond à ce que le code source permet ou non en termes d'actions ; une couche gérée par l'opérateur du métavers ; une gérée par le propriétaire du monde spécifique dans ce métavers ; et au-dessus de tout cela, la loi¹¹⁴.

L'ambition d'une approche multi-acteurs, agile et holistique devrait ainsi être de mieux répartir les différents types de responsabilités entre les différentes couches, afin qu'elles soient plus efficacement mises en œuvre. **Renaissance Numérique encourage la prochaine Commission européenne à adopter une telle approche et à faciliter la mise en place de mécanismes de gouvernance agiles et multi parties-prenantes afin d'organiser les droits et les devoirs des uns et des autres dans l'internet de demain.**

¹¹³. Commission européenne, « Le plan de l'Europe pour prospérer dans le métavers – Blog du Commissaire Thierry Breton », 14 septembre 2022 : https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/STATEMENT_22_5525

¹¹⁴. Lucas J.-F. (2013), *op. cit.*

Le Métavers à l'ère de l'ébullition climatique

En juillet 2023, le secrétaire général des Nations unies, Antonio Guterres, a prononcé un discours dans lequel il rappelle l'urgence d'une action mondiale en matière d'émissions, d'adaptation au climat et de financement de la lutte contre le changement climatique. Il a averti que «l'ère du réchauffement climatique est terminée» et que «l'ère de l'ébullition mondiale est arrivée»¹¹⁵.

Le «numérique», que l'on peut considérer comme l'ensemble des infrastructures, équipements, données et usages qui en sont faits, représentait en 2022 «3 à 4 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) dans le monde et 2,5 % de l'empreinte carbone au niveau national (phases de fabrication et d'utilisation comprises). En outre, selon le rapport de la mission d'information sur l'empreinte environnementale du numérique du Sénat, l'empreinte carbone de celui-ci pourrait augmenter de manière significative si rien n'est fait pour la limiter (+ 60 % d'ici à 2040 soit 6,7 % de l'empreinte carbone nationale)»¹¹⁶.

Au-delà de ces estimations, qui peuvent être discutées, tant elles sont complexes à réaliser, et approximatives du fait d'un manque de données et de modèles de calcul divergents entre les acteurs, il faut considérer que le numérique a un impact environnemental tout au long de son cycle de vie, et notamment lors de

la production des équipements et dispositifs numériques (consommation importante en eau, extraction de métaux rares, *etc.*).

Or, comme avec toute technologie, il est nécessaire d'avoir une approche systémique de son impact pour comprendre ce qu'elle peut «consommer» d'un côté et permettre d'«économiser» de l'autre en termes de ressources. Par exemple, équiper un réseau d'eau avec des capteurs de pression à basse consommation énergétique pour détecter les fuites semble un usage dit «responsable» du numérique, quand on sait que le taux de fuite, soit le rapport entre le volume d'eau introduit dans le réseau de distribution et le volume d'eau consommé, était de l'ordre de 20 % en 2019, en France (21 % au Royaume-Uni, 27 % en Belgique et 38 % en Italie pour cette même année)¹¹⁷. Dans quelle mesure le Métavers peut-il être lui-même dit responsable ou proposer des usages dits responsables?

La question mérite d'être sérieusement posée à l'heure où les promesses du Métavers reposent entre autres sur des modélisations en trois dimensions toujours plus réalistes ou encore sur une synchronicité de l'expérience plus performante, nécessitant le développement d'infrastructures considérables, toujours plus de matériaux pour construire de nouveaux équipements et des données toujours plus nombreuses;

¹¹⁵. ONU, "Hottest July ever signals 'era of global boiling has arrived' says UN chief", 27 juillet 2023: <https://news.un.org/en/story/2023/07/1139162>

¹¹⁶. ADEME, ARCEP (2022), «Evaluation de l'impact environnemental du numérique en France et analyse prospective. État des lieux et pistes d'action»: <https://librairie.ademe.fr/consommer-autrement/5226-evaluation-de-l-impact-environnemental-du-numerique-en-france-et-analyse-prospective.html>

¹¹⁷. Plat B., Lambry A., Donadieu de Lavit P., de la Touane D. (2019), «Les services publics d'eau et d'assainissement en France. Données économiques, sociales & environnementales», Rapport de la BIPE et de la Fédération des entreprises de l'eau (FP2E), p. 80: <https://www.fp2e.org/etudes-et-rapports/>

le développement de métavers ayant recours à la blockchain serait sans doute encore pire tant cette technologie est consommatrice d'électricité.

Or, à l'image du Parlement européen, l'un des arguments les plus souvent avancés pour soutenir un tel développement repose sur l'unique conviction de ses promoteurs que « les mondes virtuels peuvent apporter une contribution positive à la lutte contre le changement climatique et à la durabilité environnementale, en facilitant par exemple le travail à distance, réduisant ainsi les déplacements domicile-travail et les émissions de carbone qui y sont associées »¹¹⁸. Cet argument illustre, comme le signale Alain Berthoz dans le rapport de la mission exploratoire sur les métavers, le risque « d'une forme de déni du réel face aux enjeux climatiques »¹¹⁹. En effet, si le travail à distance nécessite sans doute des outils numériques plus performants, il ne nécessite probablement pas le développement de mondes virtuels immersifs pour la très grande majorité des usages professionnels ; dont beaucoup se résument à des visioconférences au cours desquelles on peut voir de plus en plus de personnes couper leurs caméras. Par ailleurs, un simple regard sur l'histoire des sciences et des techniques et de la réalité de l'effet rebond (ou paradoxe de Jevons) suffit à montrer que les bénéfices énergétiques attendus par le développement d'une technologie, du fait d'une amplification notable des comportements, sont rarement atteints. C'est ainsi que « dans le domaine des transports, l'ouverture d'une nouvelle voie se traduit souvent par une augmentation du trafic, jamais une diminution. On peut donc craindre également que les déplacements métaversiques s'ajoutent aux déplacements routiers et aériens, sans les diminuer très significativement »¹²⁰.

Conséquemment, il apparaît dès à présent urgent d'avoir une réflexion collective (et individuelle) sur les usages effectifs et possibles du Métavers au regard des effets directs et indirects qu'ils peuvent avoir sur l'impact environnemental, qu'ils soient positifs ou négatifs.

¹¹⁸. European Parliament (2023), "Draft Report. Virtual worlds – opportunities, risks and policy implications for the single market (2022/2198(INI))", Committee on the Internal Market and Consumer Protection, 4 août 2023, p.6: https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/IMCO-PR-751902_EN.pdf

¹¹⁹. Basdevant A., François C., Ronfard R. (2022), *op. cit.*, p.82.

¹²⁰. *Ibid.*, p.83.

La parole au Shift Project

Pour The Shift Project, l'étude des mondes virtuels se fait vis-à-vis de la double contrainte carbone : atténuation du changement climatique, affranchissement de la dépendance aux énergies fossiles. Aujourd'hui, pour le secteur numérique, cette contrainte se traduit et se quantifie notamment dans la trajectoire *Science-based Target Initiative* (SBTi) de réduction des émissions de gaz à effets de serre du secteur de - 45 % entre 2020 et 2030. À l'aune de ces éléments, les mondes virtuels sont un sujet central et à aborder avec méthodologie.

Commençons par la partie émergée de l'iceberg : l'empilement des terminaux utilisateurs, à l'heure où limiter les terminaux et encourager l'allongement de leurs durées de vie est fondamental. Le casque de RV et les lunettes de RA s'utilisent en complément d'un ordinateur, d'une console ou d'un smartphone, et leur empreinte carbone à la fabrication varie entre 15 kgCO₂eq pour un petit boîtier dans lequel un smartphone s'insère¹²¹, à 30 kgCO₂eq ou 100 kgCO₂eq pour un casque actuel parmi les modèles les plus vendus, et selon la technologie d'écran¹²², à peut-être le double pour un casque ayant des performances proches d'un ordinateur (en taille et technologie d'écran, CPU/GPU).

Puis la partie immergée de l'iceberg : les mondes virtuels sollicitent l'ensemble de l'infrastructure numérique à l'heure où il s'agirait de réduire la croissance des volumes de données pour que les gains d'efficacité énergétique résultent en une baisse de la consommation d'énergie. Par exemple, la caractéristique de persistance des mondes virtuels ne s'acquiert qu'au prix de calculs et de stockage supplémentaires.

Il est clair que la réalisation de la promesse des mondes virtuels va exercer une pression majeure sur l'infrastructure réseau en termes capacitaires et en termes de fonctionnalités. La demande en débit est accrue : du streaming en RV nécessiterait 17 Mbps voire 170 Mbps en HD, là où du streaming HD requiert 3 Mbps¹²³, sans compter la demande additionnelle en débit montant¹²⁴. De même, la synchronicité promise pour les métavers demande une latence faible et des exigences de fiabilité qui nécessitent quatre fois plus de ressources que la transmission d'une vidéo classique et l'ajout de capacités de calcul à proximité (« à l'*edge* ») des utilisateurs¹²⁵.

^{121.} Anders A. (2017), "Life Cycle Assessment of a Virtual Reality Device", *Challenges*, 8, 15 : <https://doi.org/10.3390/challe8020015>

^{122.} Cas d'Étude Pour un Immersif Responsable (CEPIR) (2023), « Impacts environnementaux de la XR », webinaire de restitution intermédiaire : <https://www.cepir.info/webinaire-juin-2023>

^{123.} CISCO Annual Internet Report (2018-2023), 2020.

^{124.} Ericsson Mobility Report, juin 2023.

^{125.} *Ibid.*

Pour un monde virtuel tel que le promet Meta, l'ensemble de ces coûts environnementaux est à cumuler. Pour d'autres applications, il convient de discriminer les fonctionnalités : une application qui ne serait qu'immersive n'appelle pas nécessairement un monde virtuel persistant et les coûts environnementaux associés ; et réciproquement. Autre exemple, une application en temps-réel contraindra fortement l'architecture réseau choisie, mais peut-être moins les terminaux. Cet exercice de discrimination doit être systématique afin de déterminer les applications pertinentes à considérer pour la conception et les évolutions du système numérique.

Si nous pouvons nous réjouir du fait que le calcul des effets indirects soit de mieux en mieux compris, force est de constater que les méthodologies employées sont très hétérogènes et généralement incomplètes : les périmètres sont souvent partiels, les émissions ajoutées étant plus souvent oubliées que les émissions évitées. Mais surtout, la question des alternatives et celle de la construction des trajectoires contrefactuelles dans des mondes en décarbonation sont ignorées alors qu'elles sont essentielles.

Enfin, si la *hype* du Métavers semble retombée, elle n'aura pas été sans impact environnemental : le signal « Meta » aura permis à différents acteurs du secteur de positionner leur offre et d'ajuster leur stratégie d'innovation vis-à-vis de ce cas d'usage. La Commission européenne n'est pas indemne de ce processus, plaçant les mondes virtuels au centre des réflexions relatives aux réseaux du futur¹²⁶.

Il importe maintenant, au prisme des contraintes physiques, d'articuler les possibilités pertinentes de mondes virtuels avec nos modèles d'affaires et nos cadres réglementaires afin de concevoir un système numérique sobre et résilient.

¹²⁶. Commission européenne (2023), *Ibid.*

Continuons le *Dialogue* autour du Métavers

Le 11 mai 2022, à 14h30, à l'occasion de la 10^{ème} édition du Salon de la Métavers, nous avons organisé un débat public.

Le débat a été animé par **Philippe BOURG**, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Les participants ont été : **Philippe BOURG**, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).

Philippe BOURG, président de l'Association Française des Métavers (AFM).



À travers des *Metaverse Dialogues*, Renaissance Numérique a proposé un échange de haut niveau entre des experts internationaux des technologies, mondes, réalités et expériences immersives. Réunis durant trois journées entre décembre 2022 et juin 2023, ces experts issus d'horizons et de disciplines variées (sociologie, économie, droit, science politique, psychologie, technologie, *etc.*), ont partagé leurs connaissances et croisé leurs regards sur les usages, les imaginaires, les modèles économiques, les enjeux éthiques, juridiques, de régulation et de gouvernance du Métavers. Cette démarche itérative et collaborative a permis d'atténuer un certain nombre de flous entourant le Métavers. Elle a également mené à la formulation de six recommandations principales, adressées aux décideurs politiques, notamment à la prochaine Commission européenne, et à toute personne qui s'intéresse ou qui participe à la construction du et des métavers.

Toutefois, le dialogue mérite d'être poursuivi.

D'abord, parce que le Métavers met en tension différents types de développements possibles, qui encapsulent chacun des modèles parfois opposés dans les technologies, les valeurs et les principes qui les fondent ou les régissent. Il met ainsi en lumière des choix de société qui dépassent simplement ceux de nos interactions numérisées, et souligne par là les insatisfactions vis-à-vis de celles que nous réalisons quotidiennement. Or, quelle voix a réellement la société civile dans ces discussions et ces prises de position ? Si des chartes et des déclarations faites de bonnes intentions représentent ses intérêts, quels leviers pouvons-nous mettre en place pour développer (ou non) un ou des métavers qui correspondent aux choix de la société ?

Ensuite, la question de la territorialité du droit applicable dans le Métavers risque de se révéler épineuse. Si le droit est nécessairement territorialisé, l'une des promesses du Métavers est, à l'inverse, de pouvoir faire une expérience numérique territorialement non définie, et synchronisée avec une infinité de personnes. Si cette promesse reprend la vision du village planétaire de Marshall McLuhan, une diversité de cultures est probablement amenée à coexister dans le Métavers, puisque cela est déjà le cas dans nos interactions en ligne. Dès lors, la conciliation de différentes acceptions, compréhensions et applications de droits, de conventions ou encore de normes appellera-t-elle à une territorialisation du Métavers ? Faudra-t-il par ailleurs, comme le suggèrent les eurodéputés Axel Voss et Ibán García del Blanco, examiner l'idée d'un statut juridique spécial pour les avatars ?

En définitive, il faut appréhender le Métavers comme un concept qui permet à la fois d'anticiper des usages immersifs possibles, ce qui amène à anticiper certaines régulations, mais qui actualise et questionne également un grand nombre de représentations, souvent préexistantes aux usages, donc à l'adoption de toute technologie. Conséquemment, au-delà des discussions autour des possibles usages du Métavers qui occupent une

place (sans doute trop) importante dans les débats d'experts et dans l'espace médiatique, il convient de s'intéresser plus finement aux imaginaires technologiques et sociétaux qui sont cristallisés dans les différentes représentations du Métavers, où que ces dernières mettent en lumière.

Ce n'est que dans leur compréhension, leur partage et leur mise en discussion, que nous trouverons collectivement le chemin d'une construction responsable, ou non, de nos futures interactions numérisées.

Glossaire

1. Définitions et concepts clés

2. Principaux acteurs et institutions

3. Processus et mécanismes

4. Résultats et impacts

5. Perspectives et recommandations

6. Annexes et références

7. Bibliographie

8. Index

9. Table des matières

10. Remerciements

11. Conclusion

12. Glossaire

13. Annexes

14. Références

15. Index

16. Table des matières

17. Remerciements

API — Application Programming Interface

« Une API (*application programming interface* ou "interface de programmation d'application") est une interface logicielle qui permet de "connecter" un logiciel ou un service à un autre logiciel ou service afin d'échanger des données et des fonctionnalités. Les API offrent de nombreuses possibilités, comme la portabilité des données, la mise en place de campagnes de courriels publicitaires, des programmes d'affiliation, l'intégration de fonctionnalités d'un site sur un autre ou l'open data. Elles peuvent être gratuites ou payantes »¹²⁷.

Blockchain

« La blockchain est une technologie de stockage et de transmission d'informations, transparente, sécurisée, et fonctionnant sans organe central de contrôle. Elle constitue une base de données qui contient l'historique de tous les échanges effectués entre ses utilisateurs depuis sa création, sécurisée et distribuée : elle est partagée par ses différents utilisateurs, sans intermédiaire, ce qui permet à chacun de vérifier la validité de la chaîne. Il existe des blockchains publiques, ouvertes à tous, et des blockchains privées, dont l'accès et l'utilisation sont limitées à un certain nombre d'acteurs. Une blockchain publique peut donc être assimilée à un grand livre comptable public, anonyme et infalsifiable. Comme l'écrit le mathématicien Jean-Paul Delahaye, il faut s'imaginer "un très grand cahier, que tout le monde peut lire librement et gratuitement, sur lequel tout le monde peut écrire, mais qui est impossible à effacer et indestructible" »¹²⁸.

BtoB ou B2B (*Business to Business*)

Fait référence à un type de relation commerciale dans lequel une entreprise effectue une opération commerciale avec une autre entreprise. Le BtoB est parfois appelé « marché professionnel ».

BtoC ou B2C (*Business to Consumer*)

Fait référence à un type de relation commerciale entre les entreprises et les consommateurs (ou particuliers).

CAVE (*Cave Automatic Virtual Environment*)

Un CAVE est un « environnement automatique virtuel » le plus souvent fermé. On l'assimile à une « caverne » (*cave* en anglais). Généralement, des « murs-écrans » entourent un ou plusieurs individus qui sont placés au centre de la structure du CAVE. Pour favoriser l'immersion perceptive, les personnes portent des équipements comme des casques et lunettes 3D ou des combinaisons et des gants pour capter les mouvements¹²⁹.

Contrat intelligent (*smart contract*)

Un contrat intelligent, ou *smart contract* en anglais, est un protocole informatique intelligent qui est capable de vérifier et d'exécuter automatiquement des opérations ou instructions prédéfinies (négociation, exécution, résiliation, *etc.*). Ils s'appuient sur les technologies de la blockchain pour garantir leur intégrité et leur inviolabilité.

127. CNIL, « Interface de programmation d'application (API) » : <https://www.cnil.fr/fr/definition/interface-de-programmation-dapplication-api#:~:text=Une%20API%20>

128. CNIL, « Blockchain » : <https://www.cnil.fr/fr/definition/blockchain#:~:text=La%20blockchain%20est%20une%20technologie,sans%20organe%20central%20de%20contr%C3%B4le>

129. Lucas J.-F. (2013), *op. cit.*, p.18.

Données biométriques

« Les données à caractère personnel résultant d'un traitement technique spécifique, relatives aux caractéristiques physiques, physiologiques ou comportementales d'une personne physique, qui permettent ou confirment son identification unique, telles que des images faciales ou des données dactyloscopiques [empreintes digitales] »¹³⁰.

Early adopters

Entendu ici au sens d'une communauté spécifique d'utilisateurs qui, en plus d'être précurseurs dans l'adoption d'une technologie ou l'achat d'un dispositif, sont généralement à l'aise avec les objets techniques et servent parfois de relais dans la massification des usages.

Gamification

« La gamification (ou ludification) est une méthode qui consiste à appliquer les codes et mécanismes attachés au monde des jeux vidéo à des secteurs auxquels ils n'étaient pas destinés »¹³¹.

Jeton non fongible (JNF) (Non-Fongible Token ou NFT)

Un jeton numérique (ou *token* en anglais), fongible ou pas, est un actif numérique (un avatar, la tête de l'avatar ou encore un cheveu de cet avatar), unique, émis et échangeable sur un réseau de blockchain. La « tokenisation » fonctionne comme un mécanisme juridique souple, par lequel les individus sont en mesure de définir les propriétés numériques et physiques de droits programmés. Les jetons numériques non fongibles peuvent être utilisés pour différentes finalités : l'adhésion (les communautés fermées peuvent fournir des adhésions sous la forme de NFT afin de concrétiser

la rareté des places d'un club fermé), la fidélité (équivalent au cumul des points), la billetterie (un billet sous forme de NFT garantit son unicité et son authenticité), l'identification de biens numériques ou physiques (les NFT peuvent être attachés à des articles physiques pour assurer leur traçabilité et la transparence), le vote, etc.

Place de marché

Une place de marché (en anglais *marketplace*) est un modèle de vente en ligne particulier. C'est un marché opéré par une infrastructure technologique, où l'offre, variée, est constituée par des vendeurs tiers (Amazon, Leboncoin, BlaBlaCar, Meetic, Tinder...).

Réalité augmentée (RA)

Technologie permettant l'ajout d'éléments numériques (2D ou 3D) sur la réalité perçue grâce à des dispositifs numériques (smartphone, tablette, casque, lunettes intelligentes...).

Réalité étendue (XR)

La réalité étendue peut servir à englober l'ensemble des expressions « réalité virtuelle, augmentée et mixte ». Dans ce rapport, cette expression est parfois confondue avec la réalité mixte (RM), voire avec la réalité augmentée (RA).

Réalité mixte (RM)

Ensemble de dispositifs et technologies du monde physique et numérique qui englobe l'environnement réel, la réalité augmentée (RA), la virtualité augmentée (VA) et l'environnement virtuel. Dans ce rapport, cette expression est parfois confondue avec la réalité augmentée (RA) ou étendue (XR).

¹³⁰. Article 3 §13 de la Directive (UE) 2016/680 du 27 avril 2016, article 4 §14 du Règlement (UE) 2016/679 du 27 avril 2016 et article 3 §18 du Règlement (UE) 2018/1725 du 23 octobre 2018.

¹³¹. Beedeez, « Gamification : tout ce que vous devez savoir », 10 mai 2022 : <https://www.beedeez.com/fr/blog/tout-ce-que-vous-devez-savoir-sur-la-gamification>

Réalité virtuelle (RV)

Se reporter à la sous partie «La réalité virtuelle» du rapport, pp. 34-35.

Système de reconnaissance des émotions

Un système d'IA permettant la reconnaissance ou la déduction des émotions, des pensées, des états d'esprit ou des intentions de personnes ou de groupes sur la base de leurs données biométriques et de données fondées sur la biométrie¹³².

Software as a Service (SaaS)

«Le *Software as a Service*, également connu sous le nom de SaaS, est un service basé sur le cloud où, au lieu de télécharger un logiciel que votre PC de bureau ou votre réseau professionnel peut exécuter et mettre à jour, vous accédez à une application via un navigateur internet. L'application logicielle peut être un logiciel de bureautique ou de communication unifiée parmi un large éventail d'autres applications professionnelles disponibles»¹³³.

Trust & Safety

«Dans le contexte de la modération des contenus, le *Trust & Safety* est un ensemble de principes (généralement élaborés, appliqués et mis à jour par l'équipe chargée de la confiance et de la sécurité) visant à réglementer le comportement des utilisateurs d'une plateforme en ligne et à les empêcher de publier du contenu qui enfreindrait les directives de la plateforme¹³⁴.

¹³². Artificial Intelligence Act, article 3(1)34).

¹³³. Oracle, «Qu'est-ce qu'un SaaS?» : <https://www.oracle.com/fr/cloud/definition-saas/>

¹³⁴. WebHelp, «Trust & Safety: pourquoi est-ce essentiel et comment le mettre en œuvre correctement?» : <https://webhelp.com/fr/news/trust-and-safety-pourquoi-est-ce-important-et-comment-le-mettre-en-oeuvre-correctement>

Remerciements

À mes parents, pour leur amour, leur soutien et leur confiance en moi.

À mes amis, pour leur présence et leur soutien.

À mes professeurs, pour leur enseignement et leur guidance.

À mes collègues, pour leur collaboration et leur aide.

À mes amis de toujours, pour leur présence et leur soutien.

À mes amis de toujours, pour leur présence et leur soutien.

À mes amis de toujours, pour leur présence et leur soutien.

À mes amis de toujours, pour leur présence et leur soutien.

À mes amis de toujours, pour leur présence et leur soutien.

À mes amis de toujours, pour leur présence et leur soutien.

Nous remercions pour leur contribution les différents acteurs qui ont participé aux *Meta-verse Dialogues* organisés dans le cadre de cette réflexion :

Xavier ABADIE, Directeur du développement international, SimforHealth

Cecilia ÀLVAREZ, EMEA Privacy Policy Director, Meta

Étienne Armand AMATO, Maître de conférences, Université Gustave Eiffel

Adrien BASDEVANT, Avocat, Membre du Conseil national du numérique (CNNum)

Yaniv BENHAMOU, Professeur associé, Université de Genève

Benedikt BLOMEYER-BARTENSTEIN, Affaires réglementaires Europe, Apple

Antoine BORDES, Managing Director, FAIR, Meta AI

Sébastien BORGET, Co-fondateur & COO, The Sandbox

Dominique BOULLIER, Professeur, Sciences Po

Clotilde BRIEND, Public Policy Manager, Meta

Régis CHATELLIER, Responsable « Innovation et Prospective », Laboratoire d'Innovation de la CNIL (LINC)

Nicolas DE BOUVILLE, EMEA Privacy Policy Manager, Meta

Isabel DE PEUTER-RUTTEN, Co-fondatrice, Euromersive

Arnaud DRESSEN, Fondateur, Wonda

Étienne DROUARD, Avocat associé, Hogan Lovells

Nicolas DUPAIN, Président, France Immersive Learning

Philip EDER LEVACHER, Apple

Paul FEHLINGER, Directeur de la politique, de la gouvernance, de l'innovation et de l'impact, Project Liberty's Institute

Jorge FÉLIX-CARDOSO, Assistant parlementaire de la députée européenne Maria-Manuel Leitão-Marques

Faustine FLEURET, Présidente & CEO, Association pour le développement des actifs numériques (ADAN)

Elvire FRANÇOIS, Responsable des affaires gouvernementales, Microsoft

Alain GOUDEY, Directeur général adjoint, Neoma Business School

Henri GRELET, Directeur Contrôle de gestion et Opérations, Groupe Dorcel

Lise HADDOUK, Psychologue clinicienne

Raphaële HÉNO, Responsable de l'innovation, Institut national de l'information géographique et forestière (IGN)

Henri ISAAC, Maître de conférences, Université Paris-Dauphine – PSL

Aylin KIP, Cheffe de projet en normalisation, Pôle Numérique, AFNOR

Claire LEVALLOIS-BARTH, Maître de conférences, Institut Mines Télécom

Micaela MANTEGNA, Chercheuse affiliée au Berkman Klein Center for Internet and Society, Harvard University

Anthony MASURE, professeur associé et responsable de la recherche, Haute école d'art et de design de Genève (HEAD)

Olivier MAUCO, Fondateur, Game in Society

Clément MERVILLE, Membre, Controv3rse

Leïla MÖRCH, Programme Manager Europe, Project Liberty

David NAHON, Responsable Innovation XR, Dassault Systèmes ; Secrétaire Général, CNXR

Xavier PERRET, Directeur « Azure & Support », Microsoft France

Nicolas POUARD, Vice-président, Laboratoire d'Innovation Stratégique, Ubisoft

Alain STROWEL, Professeur, UC Louvain

Pablo TRIGO KRAMCSÁK, Chercheur, Vrije Universiteit Brussel (VUB)

Renaissance Numérique tient également à remercier chaleureusement **Esther SAUREL** et **Brivaela RENAUD** pour leur engagement et leur participation dans l'organisation et la capitalisation des trois journées des *Metaverse Dialogues*.

DIRECTION DE LA PUBLICATION

Nicolas VANBREMEERSCH, Président, Renaissance Numérique

AUTEURS

Jessica GALISSAIRE, Responsable des études et des partenariats, Renaissance Numérique

Henri ISAAC, Maître de conférences, Université Paris-Dauphine – PSL ; Membre du Bureau de Renaissance Numérique

Jean-François LUCAS, Délégué général, Renaissance Numérique

CONTRIBUTEURS

Marlène DE BANK, Ingénieure recherche, Technologies numériques, The Shift Project

Frédéric BARDEAU, Président, Simplon.co / Simplon Foundation

Simon DEL NIN, Chef de projet, Renaissance Numérique

Lucie JAGU, Directrice de projet, Simplon Foundation

Annabelle RICHARD, Avocate associée au pôle « Technologies, médias et télécommunications » (TMT), Pinsent Masons

CONCEPTION GRAPHIQUE ET MISE EN PAGE

 **Médianes** le studio

Qui sommes-nous ?

Qui sommes-nous ?
Qui sommes-nous ?

Qui sommes-nous ?
Qui sommes-nous ?

Qui sommes-nous ?
Qui sommes-nous ?

Qui sommes-nous ?
Qui sommes-nous ?

Qui sommes-nous ?
Qui sommes-nous ?

Qui sommes-nous ?
Qui sommes-nous ?

Qui sommes-nous ?
Qui sommes-nous ?

Qui sommes-nous ?
Qui sommes-nous ?

Qui sommes-nous ?
Qui sommes-nous ?

Qui sommes-nous ?
Qui sommes-nous ?

Le think tank de la société civile du numérique

Renaissance Numérique est un think tank indépendant et apolitique dédié à la transformation numérique de la société. Il produit des éclairages sur les changements que cette transformation entraîne et œuvre à donner à chacun les clés de sa maîtrise.

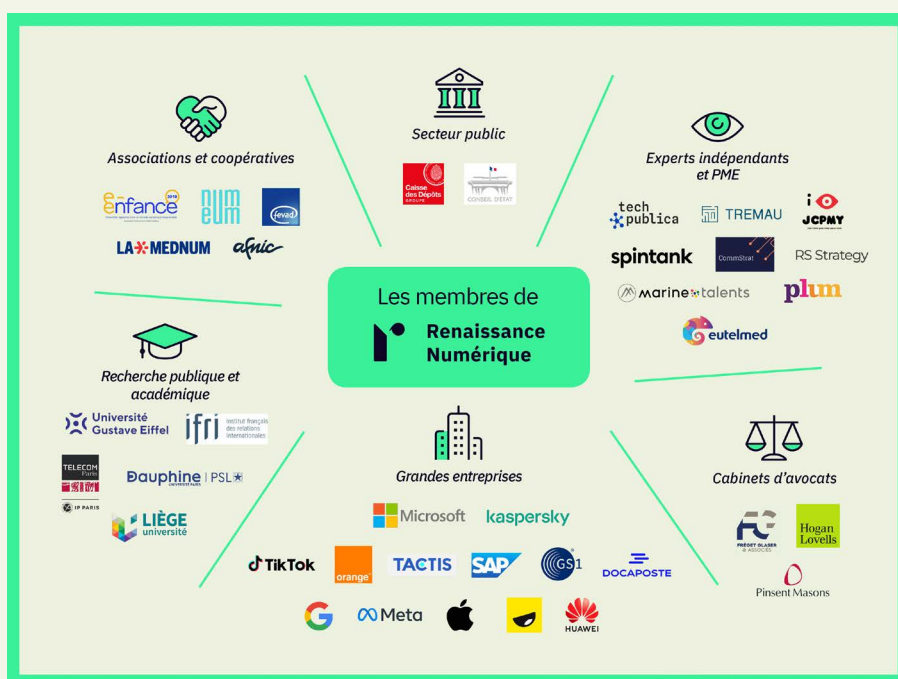
Renaissance Numérique est une association à but non lucratif de loi 1901, qui n'est affiliée à aucun parti, aucune entreprise, aucune structure. Le think tank est né en 2007, du souhait de ses cofondateurs d'éclairer le débat public sur le numérique (en publiant notamment un premier livre blanc sur la [fracture numérique](#)) afin que nous soyons tous acteurs et citoyens, libres et éclairés, d'une société numérique.

La transformation numérique modifie en profondeur nos interactions et structures sociales, économiques et politiques. Pour saisir et comprendre sa complexité, elle-même équivoque et mouvante, Renaissance Numérique réunit des [membres](#) issus de diverses expertises (politique, économique, juridique, communication, technique, sociologie...) et structures (experts indépendants, cabinets de conseil, cabinets d'avocat, organisations non gouvernementales, grandes écoles et universités, institutions, entreprises...).

Cette diversité des acteurs et des points de vue fait de Renaissance Numérique un lieu de débat, un espace de confrontation d'idées positive, qui est unique dans le paysage des think tanks et des acteurs du numérique, en France et en Europe.

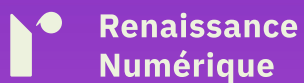
Les membres de Renaissance Numérique

Renaissance Numérique compte actuellement une quarantaine de membres aux expertises, expériences et points de vue multiples dans le domaine du numérique : des universitaires, des experts indépendants et PME, des avocats, des organisations non-gouvernementales, des institutions publiques et des grandes entreprises.



NOUS REJOINDRE

Renaissance Numérique est un think tank indépendant et apartisan dédié à la transformation numérique de la société. Il produit des éclairages sur les changements que cette transformation entraîne et œuvre à donner à chacun les clés de sa maîtrise.



**Renaissance
Numérique**

Renaissance Numérique
32 rue Alexandre Dumas — 75011 Paris
www.renaissancenumerique.org

Novembre 2023
CC BY-SA 4.0

