

Intention : Montrer qu'il y a un intérêt à étudier la question

1. Qu'est-ce que le métaverse ?

a. C'est quoi ? Quelles sont ses formes possibles ?

La notion de Métaverse recouvre communément 3 pratiques différentes :

- La Réalité Virtuelle, un espace totalement virtuelle que l'on peut visualiser et dans lequel nous pouvons évoluer à l'aide d'un casque pour le moment tel que l'Oculus Quest,
- La Réalité Mixte se caractérise par l'ajout virtuel sur la réalité. Cela permet d'interagir avec un monde virtuel tout en gardant conscience de son environnement actuel. Ainsi, une réunion professionnelle dans votre salon avec la présence des interlocuteurs en fait partie. Cette forme de réalité a été relancée avec la sortie de l'Apple Vision Pro. Les objets virtuels peuvent interagir avec les obstacles physiques
- La Réalité Augmentée est la simple superposition d'éléments 3D ou 2D à la réalité, Pokémon Go ou les filtres Snapchat en sont des exemples.

Ces différentes technologies constituent les briques du métaverse. Cette notion est née à travers certaines œuvres de fictions dès 1992, et est décrite comme une nouvelle dimension d'internet. Dans le sens où ce serait un monde virtuel proposant une expérience immersive de VR, MR ou RA reposant sur un réseau unique comme internet. Pour le moment, la question du réseau unique d'espace virtuel est très incertaine de part les pratiques actuelles que nous faisons de ces technologies et les acteurs de cet éco-système.

b. Quelles utilisations ?

La gaming est le domaine moteur à grande échelle concernant le développement technologiques de ce domaine, toutefois actuellement les expériences qui apportent une preuve de concept les plus éloquentes se trouvent dans d'autres utilisations telles que :

- La formation professionnelle;
- L'assistance à distance;
- Les réunions en distanciel;
- L'immobilier;
- La mode;
- L'E-commerce;

Cela constitue ses utilisations actuelles, toutefois les investissements actuels massifs des entreprises et des états anticipent des utilisations plus complètes comme le fait actuellement pour nous Internet, en poussant encore plus loin les possibilités.

c. Quelle est la maturité de la technologie ? Quels sont les principales évolutions et technologies ?

Pour le moment, cela fait partie d'un ensemble de technologies qui se développent plus ou moins ensemble et qui crée parfois des forts engouements et parfois des fortes déceptions.

Les estimations concernant le temps restants pour voir l'émergence de ce genre d'espace à une échelle dépassant quelques néophytes varient entre 5 et 10 ans, toutefois nous avons pu voir certains moments pendant lesquelles l'engouement autour de cela était faible et un écosystème encore émergents ainsi 5 ans semble très optimiste connaissant les défis à relever même si des sorties tels que l'Apple Vision Pro relance cette hype et donne de l'espoir, et donne des résultats aux investissements croissants dans ce secteur.

La réalité virtuelle fait partie d'un ensemble de technologies qui se développent actuellement et interagissent entre eux :

- Spatial Web / web3.0
- Blockchain et les Smart Contract
- IoT
- IPv6
- Fog Computing

Cette co-croissance est un peu nécessaire car une technologie répond souvent à des défis posés à l'établissement clair d'une autre. Concernant le métaverse, il semble y avoir un besoin crucial d'amélioration de l'ensemble de l'infrastructure de **télécommunications** pour pouvoir délivrer une expérience agréable à l'utilisateur. Ainsi, cela sera favorisé par le développement de l'Iot pour avoir un des interactions intéressantes avec le monde, le Cloud, Fog computing, la 5G et l'IPv6 pour avoir un réseau capable de soutenir une utilisation intense et massive et le Spatial Web, Blockchain pour permettre des nouvelles formes d'utilisation de divertissement, de rémunération.

Le métaverse au sens de connexion de réseau 3D, a un besoin non négligeable d'infrastructure pour pouvoir offrir une expérience agréable en accord avec des critères de **latence** et de rapidité. Ainsi, ses possibilités vont croître avec le développement du Cloud Gaming, du Cloud/ Fog Computing, la 5G, toutefois cela annonce un coût écologique important. Pour l'espace économique reposant sur la Blockchain ces infrastructures sont aussi un enjeu géopolitique, économique et environnemental.

Ensuite, la technologie a besoin d'évoluer et de créer ses codes. Actuellement, les outils de création sont issus de transferts technologiques pour la plupart et ne sont pas créés spécifiquement pour cet usage. L'expérience utilisateur est désagréable pour certains utilisateurs de par le manque de résolution graphique, le motion sickness, ... Pour cela, la recherche de nombreux domaines doit s'intéresser à ce sujet.

Pour connecter différents réseaux divers 3D, cela requiert une forte **interopérabilité**, sans quoi la pérennité du projet s'effondre, toutefois cela va être un défi qui sera relevé mais la méthode est un enjeu essentiel. Cela peut être soutenu par des entités capitalistes et étatiques, ce rapport de force déterminera la direction du capitalisme de surveillance dans lequel nous vivons.

- Quels sont les acteurs de cet écosystème ?

Ce monde en développement à des acteurs incontournables et moteur toutefois cela reste pour le moment accessible seulement à une poignée de techos, ou parfois des entrepreneurs plus ou moins bienveillants et utiles.

Les technologies immersives sont plutôt bien développées au sein du tissu économique français, notamment au sein d'Ubisoft, Dassault Systems ou Ledger. Les start-up contribuent aussi à nourrir l'innovation relative à l'immersion mais aussi aux technologies de la Blockchain. Toutefois, ces créateurs du métaverse futur doivent articuler leur produits et innovations avec les acteurs mondiaux déjà présents. Pour le moment, au niveau des entreprises, Meta, Nvidia et Unity sont des incontournables, toutefois des plateformes tels que The Sandbox, Roblox et Decentraland concentrent les early-adopters de l'immersion tandis que Metamask s'impose comme l'acteur qui rend plus accessibles les Blockchains. Concernant les grosses entreprises, nous avons pu voir des gros investissement comme Méta mais aussi des gros retrait et désengagement comme Disney, il semble évident que ce monde est grandement dépendant des tendances technologiques tant qu'il n'offre pas une preuve de concept solide, l'Apple Vision Pro a pu dernièrement un peu bousculé et apporter un vent différent dans ce milieu en mettant l'accent sur la réalité Mixte.

De par la proximité entre le monde de la VR et de la Blockchain, on peut voir un chevauchement d'une technologie à l'autre et étant donné la présence plus établi de la seconde, ça a une certaine influence. Ainsi, les dynamiques énergétiques et géographiques de la localisation des ressources computationnelles nécessaires au fonctionnement ajoutent une dimension à certains questionnements. De plus, les questionnements autour des législations sont importants aussi et seront explorés plus tard.

Les acteurs étatiques commencent à s'y intéresser, la France a produit des rapports intéressants et commence à engager des stagiaires pour étudier la question (moi), toutefois d'autres acteurs ont décidé de miser là-dessus, notamment la Finlande pour qui cela est une ambition claire.

- Quels sont les crimes possibles dans le métaverse ?

Les points d'attention que nous pouvons noter avec le développement de cette pratique sont les suivants :

- Blockchain: NFT et les transactions que cela impliquent pourraient être exploitées à des fins criminelles de détournement et autres en fonction de la blockchain support.
- Darkverse : un darkweb dans le metaverse, des espaces en dehors de toute loi et qui serait accessibles seulement par permission par token ou localisation. De part les difficultés et les features permettant ce genre d'espace, il est envisageable que ce soit une pratique qui se développe particulièrement.
- Fraude financière : On voit se développer une masse importante de e-commerce supporté par ce genre de technologie ou non. Ainsi, le détournement d'actifs, avec la normalisation de l'utilisation de la blockchain et autre technologie de paiement. De plus, cela crée des espaces

économiques sensibles à la manipulation orchestrée par des groupes, (attaque des 51% pour les blockchain basée sur le proof of work), blanchiment d'argent, pump-and-dump, ...

- Vie privée : Le monde étant complètement sous le contrôle computationnel, la surveillance y est plus facile que dans le monde réel. De plus, cela replace au centre du débat la question de la souveraineté des données d'un point de vue géographique et géopolitique. En effet, les données traitées pourraient de + en + sensibles, notamment la trace de l'iris qui peut être utilisé pour l'eyes-tracking.
- Risque physique : Cette technologie est le pont entre le physique et le virtuel. Ainsi de par sa nature et son interaction avec l'environnement de + en + riche de la smart city et l'IoT pourrait être une porte d'entrée pour des individus malveillants. Ainsi la sécurité des infrastructures relatives à ces services est essentielle.

Ainsi, la notion d'identité est centrale dans cet espace, chose qui a été gérée différemment lors de la construction d'internet. Ainsi, les acteurs institutionnels ont la volonté d'investir le plus tôt possible cet espace pour diriger la direction que le développement pourrait prendre à cause de ces enjeux sociaux, économiques et sécuritaires.

Quels sont les cadres juridiques actuels et les moments clés de leur construction ou modification ?

Actuellement, le cadre législatif est en construction et en cette matière l'Europe a clairement annoncé ses intentions de ne pas laisser cet espace à des monopoles privés.¹ Pour cela la volonté est de miser sur les utilisations actuelles de la technologie pour capitaliser dessus et construire les utilisations de demain. Pour le moment, nous pouvons compter sur les grands textes du numérique européens :

- la RGPD
- le DSA
- le DMA

Cet espace particulier est l'opportunité d'aborder à nouveaux les notions du numérique qui questionnent telles que la propriété avec les NFT, l'identité, la fiscalité, la propriété intellectuelle. Ces questionnements nous invitent à imaginer la présence des forces de l'ordre dans cet espace et le déroulement de l'établissement d'une nouvelle technologie en parallèle d'une législation invite à s'y intéresser avant qu'il ne soit trop tard. Les premiers usages et protocoles d'internet ont posé les bases parfois bancales de l'internet d'aujourd'hui.

Dans cette idée, nous avons pu voir Interpol s'y intéresser ainsi que la Finlande et maintenant la France.

Il y a cette idée de la présence des forces de l'ordre mais un questionnement plus global poursuit toutes les technologies du numérique à cause du poids écologique de celle-ci. Le métaverse de part son besoin d'infrastructure, d'IoT, de débit a un poids conséquent actuellement d'un point de vue écologique. Ainsi, une condition nécessaire à son établissement ou sinon ce ne sera qu'une technologie

¹ European Commission - European Commission. « Press corner ». Text. Consulté le 24 mars 2024. <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/home/en>.

accessible par des riches ou bien perpétuera la domination du Nord économique sur le Sud économique de ce monde pour le plus grand plaisir de nos écrivains et cinéastes de science-fiction dystopique.

Le modèle économique qui soutient les projets à vocation de construire ce réseau d'espace virtuel 3D doit nous faire peur. En effet, nous vivons dans un monde capitaliste qui contrôle notre espace, le métaverse constitue une nouvelle opportunité de pénétration de notre être, voir [L'Âge du capitalisme de surveillance] (<https://www.fnac.com/a14945980/Shoshana-Zuboff-L-age-du-capitalisme-de-surveillance>) et [Surveiller et punir. Naissance de la prison] (<https://www.gallimard.fr/Catalogue/GALLIMARD/Bibliotheque-des-Histoires/Surveiller-et-punir>).

Du point de vue judiciaire, ce nouvel espace interroge :

- La nature des preuves à récolter, en effet quelles données sont suffisantes, quelles données pourront être conservées sans porter atteinte à nos libertés. Car en effet, le monde étant virtuel dans ce cas le dilemme entre tout récolter pour la justice possible ou bien ne rien conserver pour protéger la vie privée. Ce dilemme est fondamental dans ce genre d'espace.

- Quels outils pour enquêter ? Quelles pratiques sont possibles ?

Et je vais tenter d'y répondre pendant mon stage au sein de la Gendarmerie Nationale pour les 6 mois à venir.

Est-ce que c'est un enjeu de souveraineté ?

C'est un enjeu de souveraineté comme les autres technologies du numériques, même si celle-ci semble encore plus nous toucher directement car il touche à notre bien sacré : le corps.

Comme dans d'autres technologies de télécommunications à vocation de toucher les masses, le rapport de force entre les entreprises et les civiles est fondateur, l'exemple récent de l'IA doit être une leçon pour nous.

Actuellement, les outils d'analyse forensic relative à ces espaces sont détenus par firme américaine desquels nous dépendons fortement. L'ensemble des outils pour construire, détruire, surveiller ces espaces doivent faire l'objet d'une étude attentive. Les détenteurs de ces outils auront un pouvoir possiblement très important comme on peut le voir avec l'industrie de cybersécurité israélienne toutefois selon moi c'est dur de penser le métaverse à cause de la difficulté de distinguer la forme actuelle des fantasmes que nous nourrissons à propos de cela.

De plus, comme le montre la Finlande avec ses ambitions d'être leader, le développement de ces technologies est un enjeu technologique toutefois il ne faut pas oublier l'enjeu de l'utilisation de celle-ci. Son potentiel économique national est à considérer et à mettre en balance avec la dépendance que cela implique.

Conclusion

Ça vaut le coup de se pencher dessus même si la forme que le développement que les technologies immersives vont prendre est encore flou.