

Deloitte.



Bienvenue
dans le métavers

UNE INFLUENCE
MARQUANTE
depuis 1845



Sujet

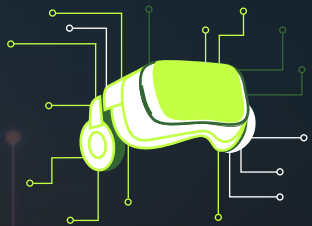
Page



Métavers 101

Qu'est-ce que le métavers, et pourquoi va-t-il changer notre façon de vivre?

3-8



L'écosystème du métavers

Comment ferons-nous l'expérience du métavers, quels seront ses fondations et éléments catalyseurs?

9-25



L'avenir du métavers

À quoi pourrait ressembler le métavers d'ici cinq à dix ans?

26-36



Considérations clés et prochaines étapes

Que devez-vous considérer pour lancer votre organisation dans le métavers?

37-39





Métavers 101

Qu'est-ce que le métavers, et pourquoi va-t-il changer notre façon de vivre?



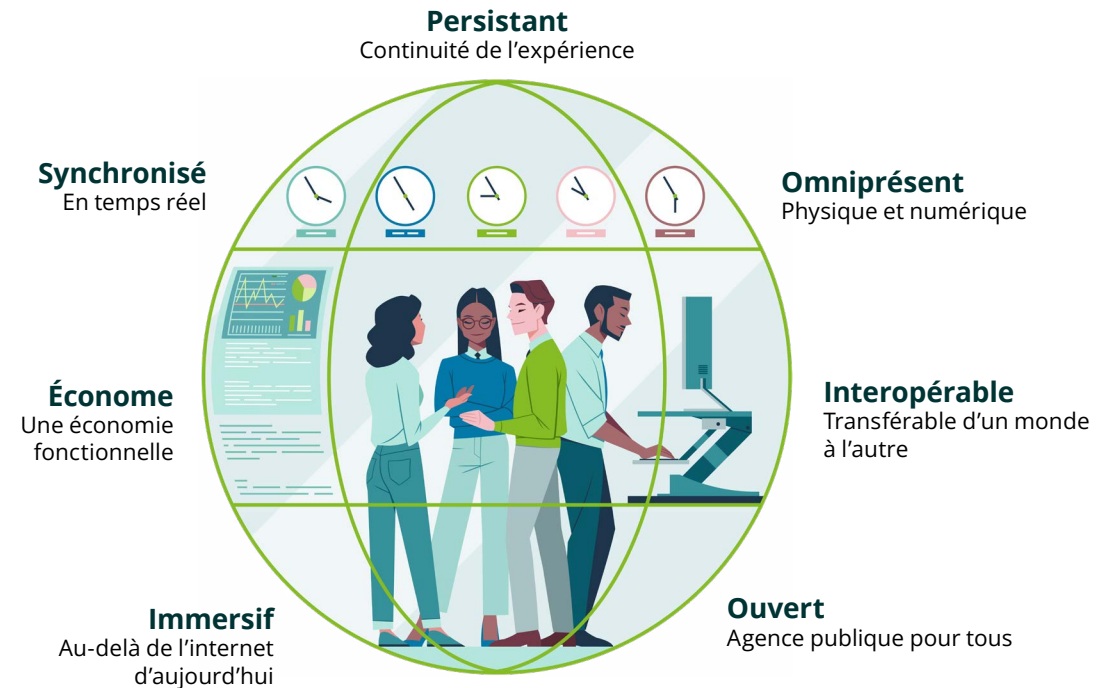
Métavers 101 | Qu'est-ce que le métavers?

Au plus haut niveau, le métavers c'est :

Un réseau de mondes virtuels en 3D, axé sur **les expériences immersives, les économies numériques, et les connexions sociales.**

Cependant, il n'existe pas actuellement de vision unique et dominante du métavers.

Quelle que soit la forme que prendra le métavers au fil du temps, nous pensons que, dans son état idéal, il comportera ces attributs :



De nos jours, le terme « métavers » est utilisé pour des technologies, des plateformes et des concepts qui ne présentent pas nécessairement tous ces attributs.





Métavers 101 | Clarifier le concept de métavers

L'absence de définition standard et l'évolution de la compréhension du concept font que certains le confondent avec d'autres technologies. Le métavers n'est pas une technologie unique, mais s'appuie sur un ensemble de capacités, dont certaines sont énumérées ci-dessous :



Réalité virtuelle ou augmentée

Des technologies nous permettant d'accéder au métavers, de la même manière que les outils actuels nous permettent d'accéder à l'internet.



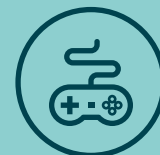
Chaîne de blocs

La technologie qui permettra au métavers d'être décentralisé, interopérable et sécurisé.



Web3

L'évolution de l'internet d'aujourd'hui permettant aux utilisateurs du métavers de créer et capturer de la valeur grâce à la propriété numérique.



Jeux vidéo ou plateformes virtuelles

Des mondes virtuels immersifs qui créent des expériences sociales et des économies dans le métavers.



Jumeaux numériques

Une contrepartie virtuelle en temps réel d'un objet ou d'un processus physique qui peut être utilisée pour construire des mondes métavers.



Internet des objets

Réseau d'objets physiques qui communiquent entre eux et peuvent prendre en charge l'intégration physique ou virtuelle.

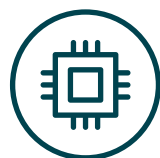
Le métavers est un concept et ne sera pas détenu par une seule entreprise. Il ne s'agit pas non plus de remplacer le monde physique, mais plutôt de réunir les mondes virtuels et physiques de manières inédites.





Métavers 101 | Pourquoi le métavers est-il à la mode?

Ces dernières années, la technologie, la culture et le marché se sont unis pour donner vie à ce phénomène à l'échelle mondiale.



Technologie

Maturité des technologies sous-jacentes



Réseaux

Déploiement massif de la 5G et de la fibre optique



Catalystes économiques

Hausse d'utilisation des cryptomonnaies et NFT



Infrastructure digitale

Services infonuagiques, chaîne de blocs, etc.



Plateformes virtuelles

The Sandbox, Unreal Engine, Roblox, Decentraland, etc.



Technologies d'accès

Casques RV/RA, navigateurs, téléphones intelligents



Culture

Changement de mentalité pour permettre l'acceptation et l'adoption



- Qu'il s'agisse du travail ou de l'enseignement en ligne, désormais menés par le biais d'appels vidéo, ou de rencontres et d'événements virtuels, la pandémie de COVID-19 a renforcé le rôle du numérique dans nos vies.
- Cela a également enrichi la culture numérique des personnes de toutes les générations, leur procurant un certain confort à l'égard des nouvelles plateformes et technologies, et accroissant leur appétit pour de nouvelles expériences.



Marché

Soutenir l'activité et les tendances du marché



- Initiatives d'entreprises**
Nouveaux produits, brevets, processus, etc., lancés par des entreprises dans les secteurs de la technologie, du divertissement et des médias.
- Expériences immersives**
Des matchs sportifs en direct, des concerts et d'autres événements sociaux diffusés et hébergés par les principales agences et plateformes sportives.
- Fusions et partenariats**
Partenariats majeurs et acquisitions dans les secteurs de la technologie, des jeux et du divertissement à l'échelle mondiale.
- Vitrines virtuelles**
Les grandes marques de luxe et de produits de consommation offerts par le biais de magasins virtuels dans différents secteurs et catégories.



Métavers 101 | Les avantages du métavers

À son apogée, le métavers sera avantageux pour les personnes, les entreprises et les gouvernements du monde entier.



Avantages pour les personnes

Expériences immersives et engageantes

- Amélioration des expériences sociales sans restrictions géographiques (événements en direct, concerts, rassemblements...)
- Éducation et apprentissage immersifs
- Expériences d'achat immersives
- Transactions simplifiées
- Services spécialisés (par exemple, accès à des professionnels de la santé à distance)



Nouvelles catégories d'emplois

- Nouveaux rôles liés au métavers et rôles adjacents pour permettre son économie virtuelle.
- Évolution naturelle de la « gig economy »; pas de restrictions géographiques — travaillez quand, où et comme vous le souhaitez.



De nouvelles façons de gagner de l'argent

- Modèles « play-to-earn » basés sur les cryptoéconomies, impliquant davantage les clients
- Investir dans des actifs numériques (par exemple, des NFT) pour générer des rendements



Avantages pour les entreprises

Nouvelles sources de revenus et modèles commerciaux

- Vente d'actifs numériques (NFT, biens virtuels...)
- Création d'expériences immersives
- Lancement de nouveaux canaux de vente (par exemple, des magasins virtuels)
- Réimaginer les initiatives de marketing et de publicité
- Location de terrains ou d'espaces commerciaux



De nouvelles façons de travailler

- Accéder aux talents mondiaux
- Pratiquer de nouvelles méthodes de réseautage et de collaboration à distance
- Proposer de nouvelles méthodes de formation et d'accueil
- Augmenter la rétention des talents



Amélioration du fonctionnement

- Améliorer la sécurité
- Optimisation de l'efficacité (utilisation de l'énergie, réduction de l'empreinte carbone, etc.) en réduisant les coûts
- Permettre les essais et la simulation en collaboration



Avantages pour les gouvernements

Des services publics repensés

- Services aux citoyens (ex : soins de santé, conduite, etc.)
- Applications pour les consulats et ambassades
- Favoriser le tourisme et accueillir des événements culturels immersifs



Amélioration de la qualité de vie des citoyens





- **Planification urbaine** : optimisation de l'aménagement urbain en ce qui concerne la circulation, les espaces verts, etc.
- **Changement climatique** : modélisation des émissions pour comprendre et planifier comment atteindre les objectifs fixés





Métavers 101 | Les risques du métavers

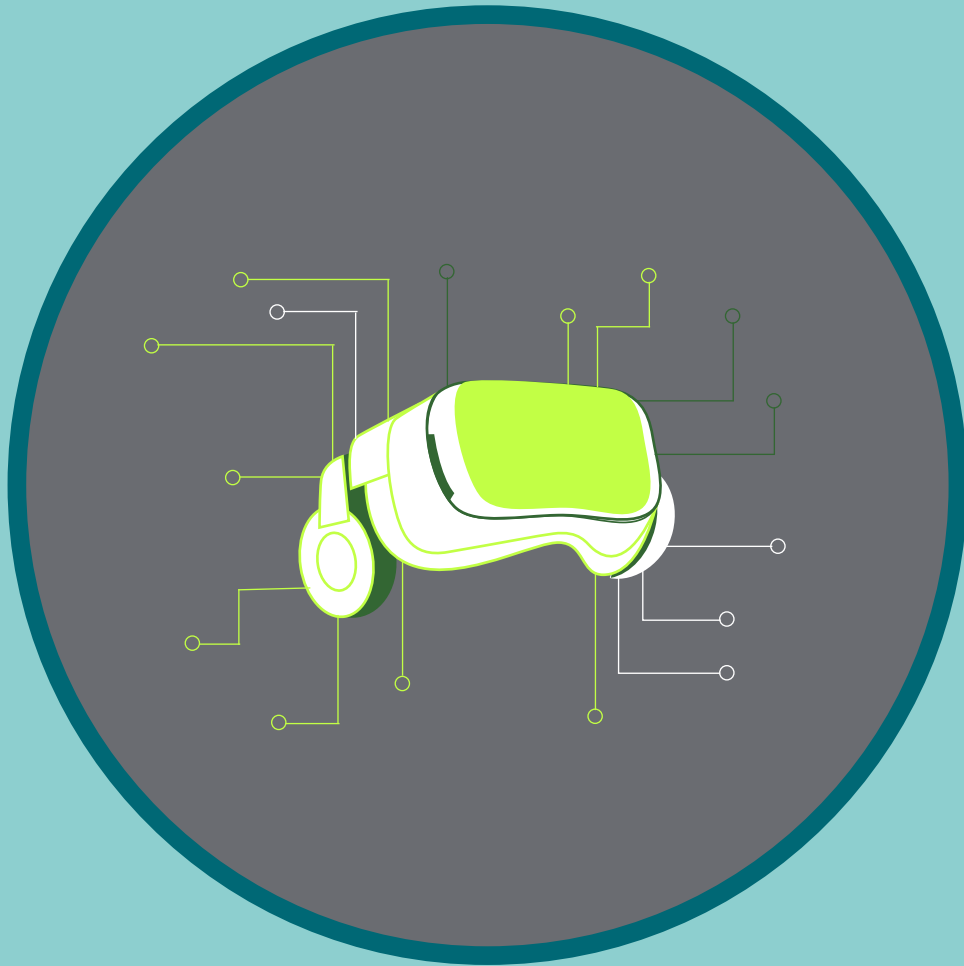
Le métavers est une véritable évolution de notre expérience numérique actuelle. Il convient de prendre des mesures d'atténuation essentielles pour éviter des risques potentiellement amplifiés sur le plan de la confidentialité des données, de la cybersécurité et de la fraude, ainsi que de la santé et de la sécurité des utilisateurs.

 Confidentialité des données	 Cybersécurité et fraude	 Santé et sécurité des utilisateurs	 Identités sécurisées
<p>Risques principaux</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manque de clarté et de processus définis concernant la manière dont les informations personnelles sont stockées, accessibles et utilisées sur les plateformes métaverses • Préoccupation quant à la manière dont les plateformes, les fournisseurs de réseaux et les autres acteurs de l'infrastructure numérique stockent, suivent, utilisent et conservent tous les types de données <p>Mesures d'atténuation potentielles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Une réglementation plus stricte pour assurer aux utilisateurs la protection et la propriété des données • Possibilité d'accepter certains éléments de la collecte de données par les propriétaires de plateformes 	<ul style="list-style-type: none"> • Augmentation du nombre de points de contact vulnérables • Vol d'identité et d'actifs numériques • Absence de réglementation ou d'organisme de réglementation, en particulier dans les modèles de métavers décentralisés et de source libre (open source) <ul style="list-style-type: none"> • Développement des lois sur les droits d'auteur, afin d'inclure les éléments liés aux avatars numériques • Amélioration de l'application de la législation numérique, avec de nouvelles lois pour pénaliser la fraude liée aux métavers • Poursuite de l'investissement dans des équipes nationales d'intervention en cas d'urgence informatique (CERT) 	<ul style="list-style-type: none"> • Accessibilité de contenus immersifs préjudiciables (comme des contenus inappropriés pour les mineurs) • Harcèlement non désiré (racial, sexuel, etc.) lors des expériences sociales • Effets de l'utilisation prolongée de la technologie immersive (RV/RA) sur la santé de l'utilisateur <ul style="list-style-type: none"> • Établissement d'un ensemble commun de normes relatives à la sécurité des utilisateurs de métavers • Identifiants numériques uniques pour limiter l'anonymat et accroître la capacité d'application des règles • Mesures incitatives pour renforcer les comportements positifs, mises en place par les fournisseurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Transaction avec une personne ou une entreprise dont l'identité est invérifiable (connaissance de la clientèle (KYC : « Know Your Customer »)) • Interagir avec des individus inconnus qui sont potentiellement de mauvais acteurs <ul style="list-style-type: none"> • Collaboration pour coordonner les identités numériques uniques et les dossiers personnels (par exemple, NAS, cote de crédit) • Identifiants numériques uniques pour limiter l'anonymat et accroître la capacité d'application des règles

Sources : [Cathy Li and Farah Lalani — World Economic Forum](#), [Kenna Castleberry — The Métavers Insider](#)

Remarque : un CERT est une équipe de spécialistes qui réagit face aux incidents de cybersécurité.





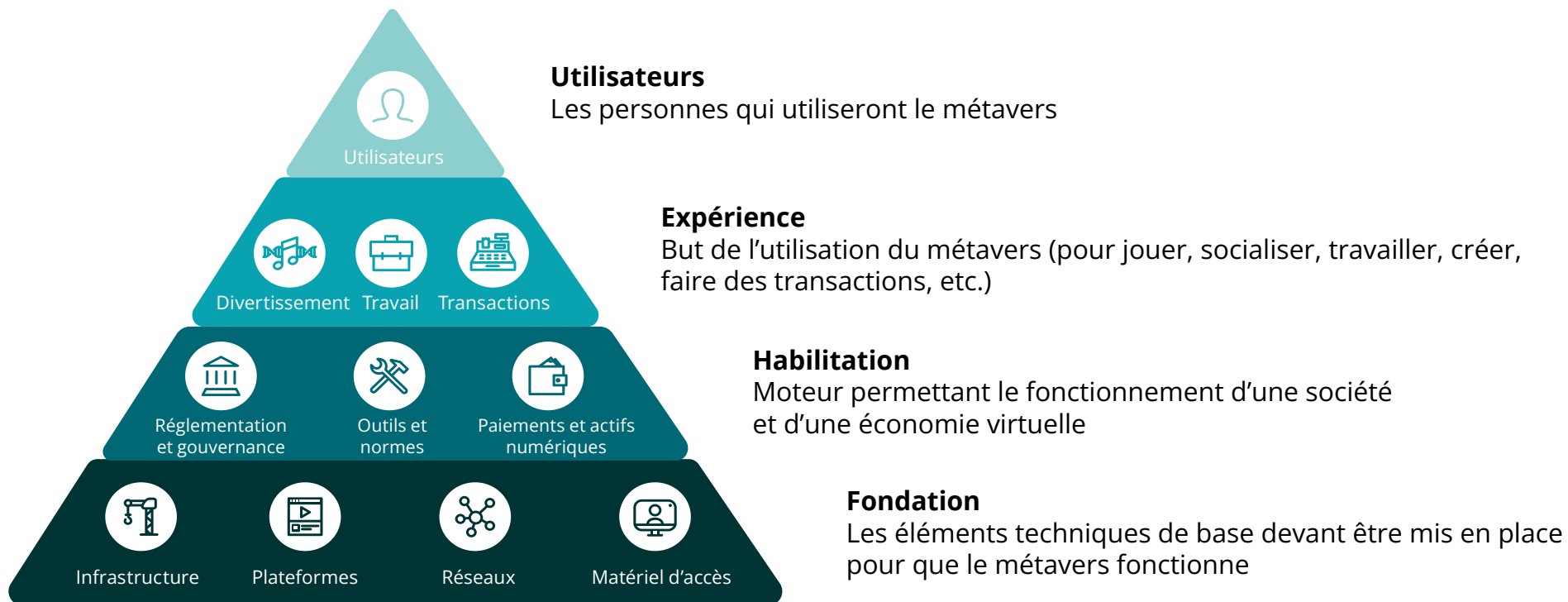
L'écosystème du métavers

Comment ferons-nous l'expérience du métavers, quels seront ses fondations et éléments catalyseurs?



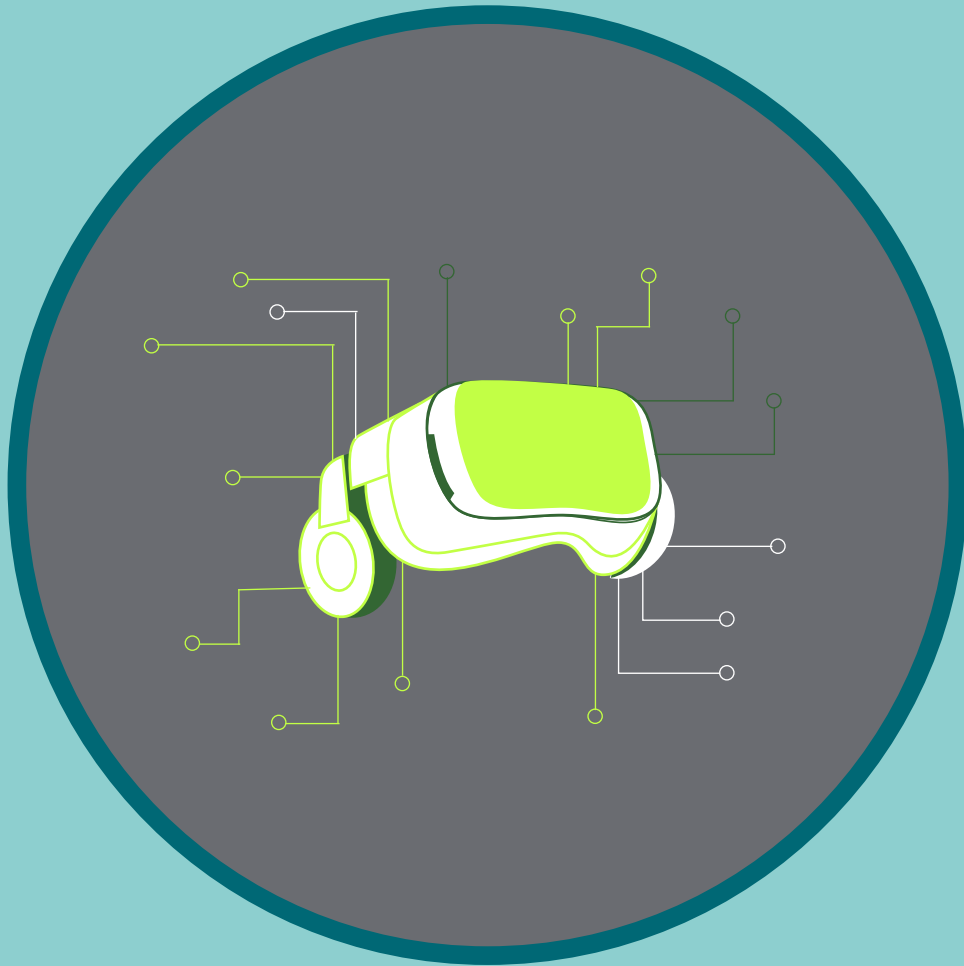
L'écosystème du métavers | Aperçu

Un écosystème métavers pleinement opérationnel générera des expériences nouvelles et significatives pour toute la société, grâce à un ensemble normalisé d'outils, de processus et de ressources numériques, et en s'appuyant sur plusieurs éléments technologiques fondamentaux.



Dans les diapositives suivantes, nous examinerons comment ces technologies fondamentales et ces piliers s'associent pour façonner l'expérience du métavers, changeant notre façon de nous divertir, de travailler et de nous réunir en tant qu'utilisateurs et entreprises. Or, bien des détails demeurent inconnus; nous examinerons également les incertitudes critiques que soulèvent aujourd'hui chaque élément.





L'écosystème du métavers : fondation

Le matériel d'accès, les plateformes virtuelles, les réseaux de connectivité et l'infrastructure créeront les bases techniques du métavers.



Fondation | Infrastructure

Des progrès en fait d'infrastructure sont nécessaires pour que le métavers dispose de la puissance informatique requise pour des expériences immersives, ainsi que des caractéristiques fondamentales pour la décentralisation et l'interopérabilité. L'infonuagique et la chaîne de blocs y contribueront largement.¹



Pourquoi l'infonuagique est-elle importante?

L'infonuagique tire parti d'un réseau de serveurs distants pour fournir des services informatiques sur l'internet. Il est important de noter que les besoins informatiques du métavers dépassent de loin la capacité de tout matériel présentement offert au grand public. Par conséquent, l'infonuagique sera fondamentale pour fournir des services informatiques à grande échelle. Au-delà des performances informatiques, l'infonuagique procure aussi des avantages sur le plan des coûts, de la flexibilité et de la sécurité.

Comment l'infonuagique va-t-elle habilitier le métavers?²

Puissance de traitement et stockage : L'infonuagique fournira la capacité de traitement nécessaire pour offrir des expériences haute fidélité, persistantes et synchrones, tel un monde virtuel se mettant à jour en temps réel pour des millions d'utilisateurs.

Présence distribuée : L'infonuagique peut aussi contribuer à limiter les besoins en réseau en offrant un système distribué permettant un traitement plus près de l'emplacement physique des utilisateurs.

Pourquoi la chaîne de blocs est-elle importante?

La chaîne de blocs est une technologie de registre distribué enregistrant en permanence les transactions dans une base de données publique. La chaîne de blocs est essentielle à l'interopérabilité et à la décentralisation dans les métavers, car elle permet d'effectuer des transactions sécurisées et vérifiables sans avoir recours à une autorité centralisée. Les transactions peuvent ainsi être suivies et vérifiées d'une plateforme métaverse à l'autre, permettant aux utilisateurs de changer d'environnement en toute transparence.

Comment la chaîne de blocs va-t-elle va habilitier le métavers?³

Cryptomonnaies : Les monnaies compatibles avec les chaînes de blocs peuvent faciliter les transactions physiques et numériques sans les frictions des taux de change, les frais élevés, les intermédiaires ou tout autre élément lié au paiement traditionnel.

Propriété numérique sécurisée : La propriété des actifs numériques peut être vérifiée de manière fiable par la chaîne de blocs, ce qui permet la vente et le commerce d'actifs numériques uniques, facilitant donc une économie décentralisée et interopérable dans le métavers.



L'infonuagique et la chaîne de blocs

Dans une version décentralisée et à grande échelle du métavers, l'infonuagique et la chaîne de blocs peuvent travailler de pair pour renforcer leur impact respectif. Cela peut se faire en permettant aux particuliers et aux entreprises de partager avec d'autres la capacité informatique excédentaire de leurs appareils. La chaîne de blocs faciliterait cette transaction, en indemnisant l'individu ou l'entreprise qui partage ses ressources informatiques avec des cryptomonnaies, tandis que l'infonuagique permettrait à l'utilisateur d'accéder à cette puissance informatique. C'est la même vision de l'avenir que partagent bien des gens au sujet des véhicules autonomes; lorsque votre véhicule est inactif, il peut être utilisé pour le covoiturage, pour lequel le propriétaire est rémunéré.

Malgré le fait que l'infonuagique sera probablement la source informatique la plus efficace, des incertitudes subsistent quant à la capacité de ces solutions à traiter les quantités quasi illimitées de données requises pour les métavers. En ce qui a trait à la chaîne de blocs, il n'est pas certain que les utilisateurs adopteront les cryptomonnaies à grande échelle; leur volatilité pourrait limiter leur valeur tandis que leur complexité créera peut-être des barrières à l'entrée.

Source : Analyse Deloitte

Remarques : ¹Matthew Ball, ²David Linthicum – InfoWorld, ³Scott White – The Conversation





Fondation | Plateformes virtuelles

Tim Sweeney (fondateur d'*Epic Games*) définit les plateformes comme un lieu où « la majorité du contenu avec lequel les gens interagissent est créé par d'autres ». ¹ Avec le métavers, cela peut se manifester de deux façons : des plateformes virtuelles centralisées ou bien décentralisées.



Plateformes centralisées

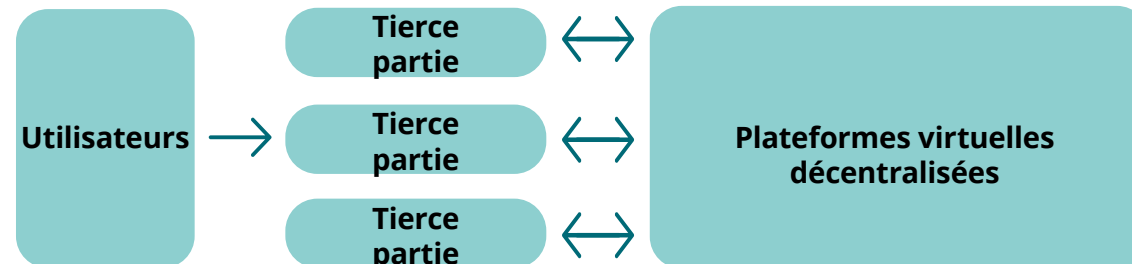


Les plateformes centralisées sont conçues pour aider les utilisateurs à naviguer dans les métavers en contrôlant leur expérience. Ces dernières fournissent à des tiers (entreprises ou utilisateurs) le moteur, les outils de développement, les bibliothèques d'actifs et les services nécessaires à la création d'expériences virtuelles, mais c'est la plateforme qui fixe les règles, contrôle la gouvernance et maintient la relation avec l'utilisateur. Cela signifie que la plateforme occupe une part plus importante de l'activité économique.

Par rapport à l'internet d'aujourd'hui, les plateformes centralisées ressemblent davantage à des agrégateurs comme Meta ou YouTube, car elles servent d'intermédiaire entre les utilisateurs et des tiers. Ce modèle a l'avantage d'utiliser les données des clients pour créer une expérience véritablement personnalisée et d'alléger les utilisateurs d'une grande partie du « travail ». Reproduire ce modèle dans les métavers signifierait toutefois que de nombreux problèmes actuels liés au « contrôle » de l'internet par les grandes entreprises technologiques persisteraient, et qu'ils seraient même pires car l'étendue de ce que le « propriétaire du métavers » centralisé contrôlerait serait alarmante.

Aujourd'hui, Horizon Worlds et Roblox sont deux exemples de plateformes centralisées qui permettent aux utilisateurs de créer des expériences virtuelles et d'entrer en contact avec d'autres personnes.

Plateformes décentralisées



Les plateformes décentralisées sont conçues pour permettre à des tiers de disposer du moteur, des outils de développement, des bibliothèques d'actifs et des services nécessaires à la création d'expériences virtuelles dans les métavers. Les utilisateurs s'impliquent directement avec ces plateformes tierces, la plateforme virtuelle prélevant une petite commission. Ces dernières sont le plus souvent fondées sur la technologie de la chaîne de blocs et reposent sur des DAO pour la gouvernance.

Par rapport à l'internet d'aujourd'hui, les plateformes décentralisées s'apparentent à Shopify, en ce sens qu'elles ne cherchent pas à contrôler l'expérience de l'utilisateur, mais donnent aux commerçants les moyens d'avoir une relation directe avec les clients. Ce modèle a l'avantage de créer une véritable « méritocratie » où les utilisateurs peuvent choisir leurs expériences préférées; cependant, la génération de la demande et la mise à l'échelle peuvent poser un défi pour tout tiers individuel.

Aujourd'hui, Decentraland et The Sandbox sont deux exemples importants de plateformes virtuelles décentralisées fondées sur la technologie de la chaîne de blocs, permettant aux utilisateurs d'acheter, de vendre et d'échanger au moyen de leurs cryptomonnaies respectives (MANA et SAND).

Les deux plateformes virtuelles présentent des incertitudes critiques : pour les plateformes décentralisées, l'on ne peut pas garantir que les capitaux nécessaires à leur succès seront amassés, ni que ses utilisateurs pourront s'y retrouver et y développer leur activité. Du côté des plateformes centralisées, la concurrence est vive entre plusieurs géants de la technologie et il est difficile de déterminer comment chacun se différenciera (ou s'ils se cannibalisent les uns les autres).

Sources : [Matthew Ball](#), [Ben Thompson](#), Analyses Deloitte

Remarque : ¹[Tim Sweeney](#)



Fondation | Exigences liées aux réseaux

Les exigences liées aux réseaux du métavers dépassent de loin les capacités largement répandues aujourd'hui, à tel point que chacun des éléments fondamentaux du réseau devra être amélioré de façon radicale.

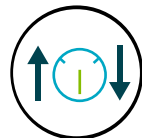


Bande passante

Il s'agit de la capacité de transmission de données sur une période de temps définie; elle est généralement mesurée en gigaoctets par seconde (Gbps).

Pourquoi la bande passante est-elle importante?

Les métavers nécessiteront la transmission d'immenses volumes de données en temps réel entre des millions d'appareils. Pour qu'un monde virtuel massivement dimensionné, partagé et persistant fonctionne bien, il ne peut pas s'appuyer sur des données stockées localement comme le font aujourd'hui de nombreux jeux vidéo. Au contraire, les données doivent être transmises via l'infonuagique au fil de nos activités. Cela signifie que nous aurons besoin d'une bande passante beaucoup plus large que celle dont nous disposons actuellement, mais nous ne savons toujours pas quelle quantité de bande passante sera suffisante.



Latence

Il s'agit du temps nécessaire pour que les données soient envoyées, transmises, reçues et décodées; il est généralement mesuré en millisecondes (ms).

Pourquoi la latence est-elle importante?

Plus une expérience est immersive, plus il est essentiel d'avoir une faible latence (c'est-à-dire un « décalage »). Les expériences actuelles telles que la diffusion en continu ou les jeux en ligne intègrent des solutions astucieuses pour atténuer l'impact de la latence, plutôt que de l'éliminer. Toutefois, pour les expériences métavers hautement immersives, ces « solutions » ne sont pas toujours possibles. Si les expressions faciales et les mouvements du corps ne peuvent être capturés, envoyés sur le réseau et décompressés instantanément, les expériences resteront incomplètes, voire inutilisables, nuisant ainsi à leur adoption par le plus grand nombre.



Accessibilité

Il s'agit de la possibilité pour les utilisateurs d'accéder à l'internet à haut débit et à faible latence de manière abordable et fiable.

Pourquoi l'accessibilité est-elle importante?

L'inclusion doit être une qualité essentielle des métavers, mais l'accessibilité à l'internet demeure problématique.

Les normes relatives à la bande passante et à la latence doivent être systématiquement respectées, et pas seulement dans les centres urbains aisés. Cela nécessitera des investissements considérables, mais pour que le métavers tienne ses promesses, la connectivité internet doit être disponible et abordable.



Fondation | Solutions de réseaux

L'émergence de nouveaux protocoles et technologies de réseaux conduit à de grandes avancées dans chacun des éléments les composant. Voici un aperçu des solutions émergentes qui contribueront à donner vie aux métavers :



Sans fil 5G

La 5G est la prochaine génération de technologie sans fil, capable d'atteindre des débits de 10 Gbps et des latences de 1 ms. Aujourd'hui, elle est presque exclusivement disponible sur les bandes basses, offrant une amélioration limitée par rapport à la 4G. L'extension du déploiement à des bandes plus élevées favorisera des vitesses adaptées aux métavers.

Bande passante Latence Accessibilité

Wi-Fi 6, 6e, 7

Le Wi-Fi 6 est la prochaine génération de normes Wi-Fi capable de fournir des vitesses de haut débit allant jusqu'à 10 Gbps et des latences aussi faibles que 10 ms. Bien que son déploiement n'en soit qu'à ses débuts, de plus en plus d'appareils seront compatibles avec le Wi-Fi 6 et capables de supporter les vitesses nécessaires aux métavers.

Bande passante Latence Accessibilité

Fibre à large bande

Les câbles à fibre optique sont 50 fois plus rapides que les connexions DSL traditionnelles, capables de fournir des vitesses allant jusqu'à 10 Gbps, et présentent des latences aussi faibles que 1 ms. L'augmentation de la densité de la fibre sera essentielle pour prendre en charge les vitesses accrues de la 5G et du Wi-Fi 6 et gérer les augmentations attendues du trafic de données.

Bande passante Latence Accessibilité

Accès sans fil fixe (FWA)

Le FWA est une connexion internet fournie par un réseau radio sans fil. Il n'est pas encore disponible à grande échelle, mais il sera essentiel pour étendre la connectivité dans les zones rurales où la mise en place de l'infrastructure terrestre peut s'avérer difficile. Le FWA peut également être utilisé pour renforcer la fiabilité.

Bande passante Latence Accessibilité

Satellites en orbite terrestre basse (LEOS)

La technologie LEOS s'appuie sur les constellations de satellites pour fournir l'internet. Comme le FWA, elle n'est pas largement disponible, mais elle sera essentielle pour étendre la connectivité dans les zones rurales. Les principaux acteurs technologiques ont la ferme intention d'élargir leurs réseaux de satellites LEOS au cours des prochaines années.

Bande passante Latence Accessibilité

Convergence du sans fil et du câble

Les réseaux convergents facilitent la connectivité transparente des utilisateurs entre les réseaux câblés et sans fil, offrant aux utilisateurs un réseau plus adaptatif en vue de soutenir le métavers. La 5G et le Wi-Fi 6 sont essentiels pour permettre la convergence des réseaux, ce qui signifie que son efficacité est limitée à court terme.

Bande passante Latence Accessibilité

Les exigences exactes du métavers liées aux réseaux sont en grande partie inconnues et l'on ignore quand les performances actuelles seront « suffisantes ». En outre, la dynamique existante du marché encourage la concurrence, alors qu'une coopération pourrait être nécessaire afin de répondre à ces exigences (par exemple, construction de réseaux ruraux, partage de l'infrastructure de réseau pour réduire la latence).

Source : Analyse Deloitte

Remarque : Les icônes en surbrillance représentent les exigences primaires du réseau sur lesquelles les solutions respectives ont un impact.



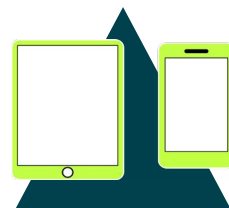
Fondation | Matériel d'accès physique

Le matériel d'accès est le point d'entrée de l'utilisateur dans le métavers. Il comprend les technologies émergentes comme les casques de RV/RA et les gants haptiques, ainsi que le matériel grand public établi comme les ordinateurs portables, les téléphones intelligents et les tablettes.



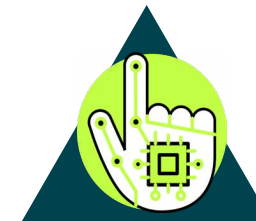
Casques de RV

Le casque de RV immerge totalement les utilisateurs dans des environnements entièrement virtuels qui sont à 100 % éloignés du monde physique.



Casques de RA

Le casque de RA estompe la distinction entre l'environnement physique et virtuel en superposant des informations numériques ou en projetant des objets numériques dans le monde physique.



Haptique

L'haptique facilite le retour tactile des environnements virtuels pour augmenter le niveau d'immersion des utilisateurs et améliorer leur dextérité.

Les principaux défis

Résolution : Les écarts de pixels sont d'autant plus perceptibles quand l'écran est près de l'œil, d'où des exigences de résolution procurant des images plus réalistes.

Fréquence de rafraîchissement : Les images doivent être rafraîchies à une fréquence de 120 Hz ou plus pour éviter les nausées. La plupart des dispositifs actuels ont une fréquence comprise entre 60 et 90 Hz.

Poids et sécurité : Une exposition prolongée à la RV peut provoquer de la fatigue ou des nausées. Une réduction du poids et de la taille de la batterie est nécessaire pour une utilisation confortable.

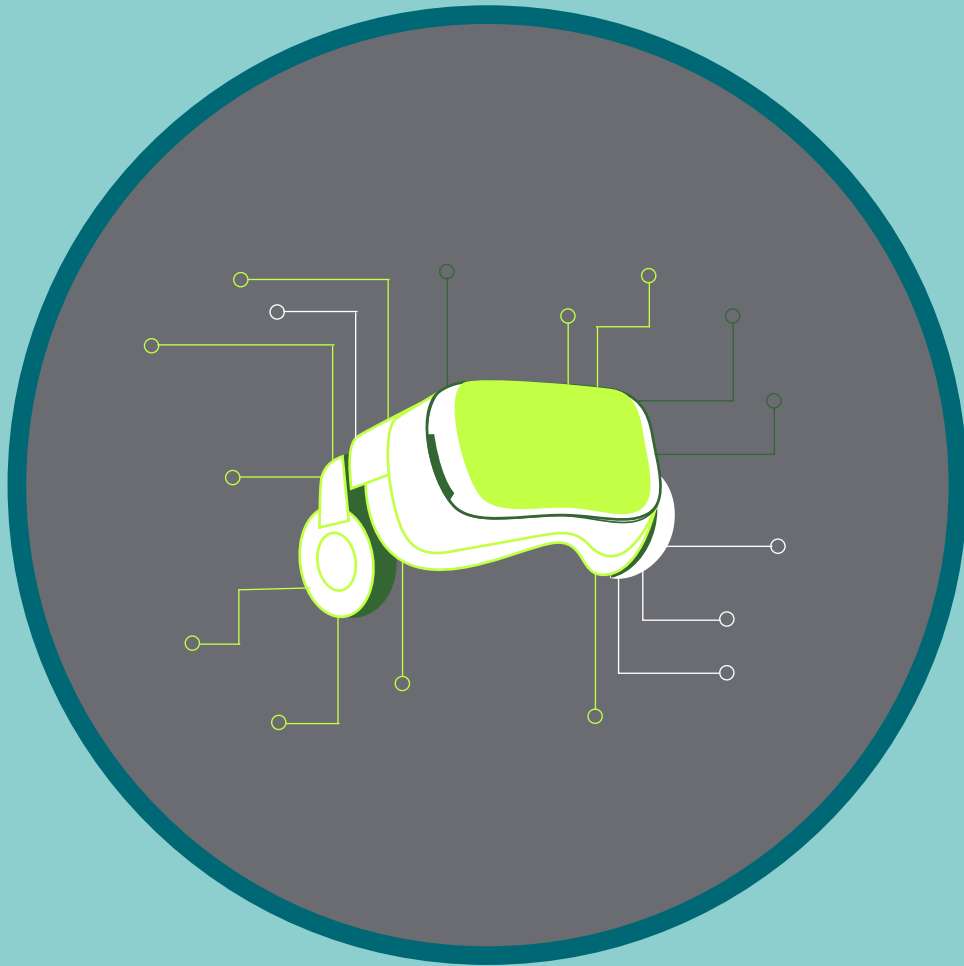
Champ de vision : L'être humain peut voir en moyenne à 210 degrés; les leaders du marché proposent un champ de vision bien inférieur, de 25 à 55 degrés.

Optique : L'optique est nécessaire à la mise au point correcte des images, mais cela crée des exigences de luminosité supérieures aux capacités des technologies actuelles.

Coût : En raison de leur prix (environ 5 000 à 10 000 dollars par ensemble), les gants haptiques sont actuellement voués à un usage industriel.

Intégration : Pour l'instant, l'haptique n'est pas intégrée à la majorité des applications et appareils grand public et se limite à des applications logicielles spécifiques.

Le développement de ces technologies est inévitable, mais des questions se posent quant à la rapidité et à la rentabilité avec lesquelles les fabricants de matériaux peuvent surmonter les défis restants et quant à la nécessité d'adopter la RV/RA pour la prolifération des métavers. Les ordinateurs et les téléphones intelligents peuvent également offrir des expériences immersives dans les métavers.



L'écosystème du métavers : l'habilitation

Un écosystème social et économique fonctionnel sera rendu possible par une gouvernance efficace, des normes et des outils cohérents, ainsi qu'un solide réseau de paiements.



Habilitation | Réglementation et gouvernance

Les réglementations gouvernementales façonneront inévitablement l'avenir du métavers, mais à ce stade, celles-ci sont impossibles à prévoir. Ce qui peut être évalué aujourd'hui, ce sont les différences de gouvernance émergeant des modèles de métavers centralisés et décentralisés.



	Gouvernance centralisée	Gouvernance décentralisée ¹
Définition	Le métavers est contrôlé par un groupe restreint de grandes entités qui exploitent des plateformes virtuelles centralisées.	Le métavers existe via des plateformes virtuelles entièrement décentralisées fondées sur la chaîne de blocs et non contrôlées par une seule entité ou groupe d'entités.
Exemples actuels	Meta Horizon Worlds, Roblox	Decentraland, The Sandbox
Acteurs décisionnels	Dirigeants et conseil d'administration	Tous les participants au sein de l'écosystème obtiennent un vote dans le processus de prise de décision (c'est-à-dire tous les détenteurs de jetons).
Processus décisionnel	Les principaux dirigeants et actionnaires ayant le droit de vote décident de l'issue de chaque émission.	Les décisions sont prises par le biais d'organisations autonomes décentralisées (OAD).
Mécanisme d'exécution des décisions	Les décisions unilatérales sont appliquées par la plateforme sous la forme d'un accès révoquant, d'amendes, d'une modération de la plateforme, etc.	Toutes les décisions sont prises en fonction d'un ensemble de codes basés sur des règles d'autoapplication mises en œuvre via des contrats intelligents vérifiables publiquement.
Principaux défis	Le manque de transparence et le contrôle excessif permettent aux propriétaires de plateformes de dicter les règles liées aux frais, à l'accès des utilisateurs, à la distribution de la propriété du contenu et à la monétisation.	Les OAD peuvent être réparties entre les juridictions et les zones géographiques. Par conséquent, les questions juridiques sont soumises à une variété de lois régionales.



Organisations autonomes décentralisées (OAD)²

Une OAD est une organisation détenue et gérée par ses membres. L'adhésion est basée sur des jetons ou des actions, ce qui détermine le droit de vote et la propriété des membres. Les OAD sont régies par un contrat intelligent définissant les règles de l'organisation, qui ne peuvent être modifiées que par un vote.

Selon le modèle de plateforme virtuelle qui devient le choix prédominant du client, le modèle de gouvernance correspondant suivra. Cela dit, nous sommes encore loin de prédire où nous nous retrouverons sur ce spectre. Il sera soit dicté par la réglementation gouvernementale, soit par les plateformes qui offrent de meilleures expériences client et saisissent ainsi la demande.

Source : Analyse Deloitte
Remarques : ¹The Economist, ²Ethereum.org





Habilitation | Normes et outils

Les normes et les outils sont les composants de l'écosystème qui favorisent la confiance des parties prenantes, l'interopérabilité et le façonnement d'une communauté et d'une économie métaverse davantage centrée sur l'utilisateur, la personnalisation et la convivialité.



Normes et protocoles

Le web1 a été développé par des universitaires, des scientifiques et des militaires qui avaient l'intention de créer un réseau interconnecté de réseaux informatiques. À partir d'un ensemble de protocoles, ils ont élaboré le web1 avec la conviction fondamentale qu'aucune entité ne devrait contrôler ou posséder internet, favorisant ainsi l'innovation ouverte et la concurrence.

Pour le web2, les *Big Tech* ont conçu des plateformes alimentées par ces normes et protocoles, générant des expériences numériques étonnantes, mais avec pour effet négatif de créer des jardins clos. La promesse fondamentale du métavers ne sera pas tenue à moins qu'il ne soit élaboré avec les mêmes principes que le web1; sans eux, le métavers ne serait qu'une version plus immersive du web2. Les normes exactes définissant le métavers doivent encore être mises au point, mais elles ne permettront de libérer le véritable pouvoir du métavers qu'en promouvant :

L'interopérabilité : Les données ou actifs des utilisateurs (p. ex., avatar, cryptomonnaies, biens virtuels) et les systèmes virtuels (p. ex., mouvement, règles, conséquences) doivent être cohérents et unifiés dans tous les mondes virtuels.

La décentralisation : Le métavers « idéalisé » s'appuie sur des normes mutuellement acceptées pour aider à réaliser la vision du web3 où les utilisateurs ont un contrôle total sur leurs données, leurs actifs et leurs expériences.

Les premiers signes de collaboration du secteur pour faciliter les normes ouvertes et les écosystèmes commencent à émerger, avec de nombreux acteurs technologiques clés de la couche fondamentale de l'écosystème qui se réunissent dans le cadre d'initiatives telles que le Metaverse Standards Forum (MSF)⁴. Mais des questions demeurent quant au succès de ces collaborations et aux acteurs non impliqués au sein du forum.

Les outils joueront également un rôle important dans la réalisation de la promesse du métavers



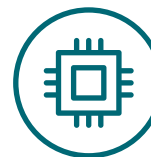
Identité numérique^{1,2}

Les utilisateurs disposant d'une identité numérique unique capable de vérifier et de protéger leur ressemblance, leurs données et leurs actifs sera essentielle pour assurer l'interopérabilité. Elle peut également aider à établir la confiance envers les utilisateurs dans l'écosystème et à limiter la fraude en permettant d'identifier les mauvais acteurs.



Avatars

Les avatars aideront les utilisateurs du métavers à entretenir un sentiment d'identité, en particulier dans le cas de l'interopérabilité entre les mondes. Ils peuvent être utilisés comme une forme d'expression de soi basée sur leur apparence et leurs accessoires et établir une représentation de leur identité numérique.



Intelligence artificielle³

L'IA permettra aux utilisateurs du métavers d'interagir avec des avatars qui agissent de manière très similaire aux humains. L'afflux de données conduira aussi à une amélioration de l'expérience utilisateur en fournissant des services et des offres personnalisés qui prédisent mieux les besoins des utilisateurs et les comportements.

Le facteur déterminant quelles normes du métavers deviennent largement acceptées et répandues sera critique pour le développement d'expériences. Bien que les plateformes centralisées prélèvent généralement une commission importante, elles donnent également accès à un large public. Avec la décentralisation, le concept de commissions est amoindri, mais il est plus difficile de prendre de l'ampleur.

Sources : [Matthew Ball](#), [Ben Thompson](#)

Remarques : ¹[David Lucatch - Forbes](#), ²[Paul Sawers - VentureBeat](#), ³[David Pereira - Towards Data Science](#), ⁴[Sam Reynolds - CoinDesk](#)



Habilitation | Paiements et actifs numériques : un défi

Pour que le métavers dispose d'une économie robuste et sécurisée, les utilisateurs doivent pouvoir effectuer des transactions rapidement et facilement, et les actifs doivent pouvoir circuler de manière transparente à l'intérieur et au travers du métavers. Pour l'instant, des défis majeurs entravent la réalisation de ces objectifs.



Éléments de paiement actuels



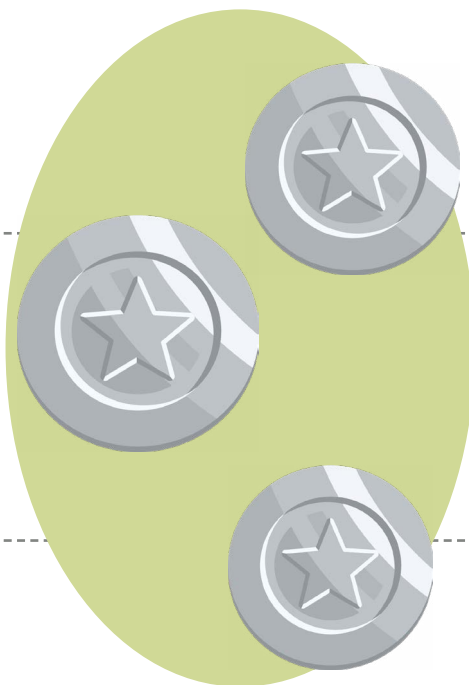
Les émetteurs de devises sont des entités qui émettent et développent des réserves de valeur. Traditionnellement, cette tâche revient au gouvernement et à la banque centrale de chaque pays.



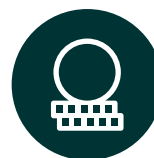
Les rails de paiement sont les processus « back-end » sous-jacents qui permettent le flux d'actifs à travers une économie, et le transfert de valeur entre les participants de cette économie.



Les portefeuilles numériques sont un terme large désignant une plateforme agissant comme une réserve de devises. Traditionnellement, ce sont des comptes bancaires, mais la prolifération des portefeuilles privés a ouvert la voie à de nouvelles fonctionnalités pour les consommateurs.



Défis liés à la reproduction de ces éléments dans le métavers¹



Obstacles à la décentralisation
Au sein des protométavers, les acteurs non gouvernementaux émettent des monnaies. Alors que la cryptomonnaie pourrait être la solution optimale pour les consommateurs, ces acteurs non gouvernementaux à l'origine de l'innovation dans le métavers peuvent choisir de restreindre le degré de décentralisation en fonction de son impact sur leurs bénéfécies.



Accès aux plateformes et frais d'utilisation
Les utilisateurs doivent effectuer des transactions via des rails qui devront être rapides, sécurisés et évolutifs. À l'heure actuelle, les acteurs des plateformes centralisées facturent des frais élevés applicables à toutes les transactions (par exemple, 30 % sur iOS), ce qui n'est pas viable pour l'adoption massive et la croissance de l'économie du métavers.

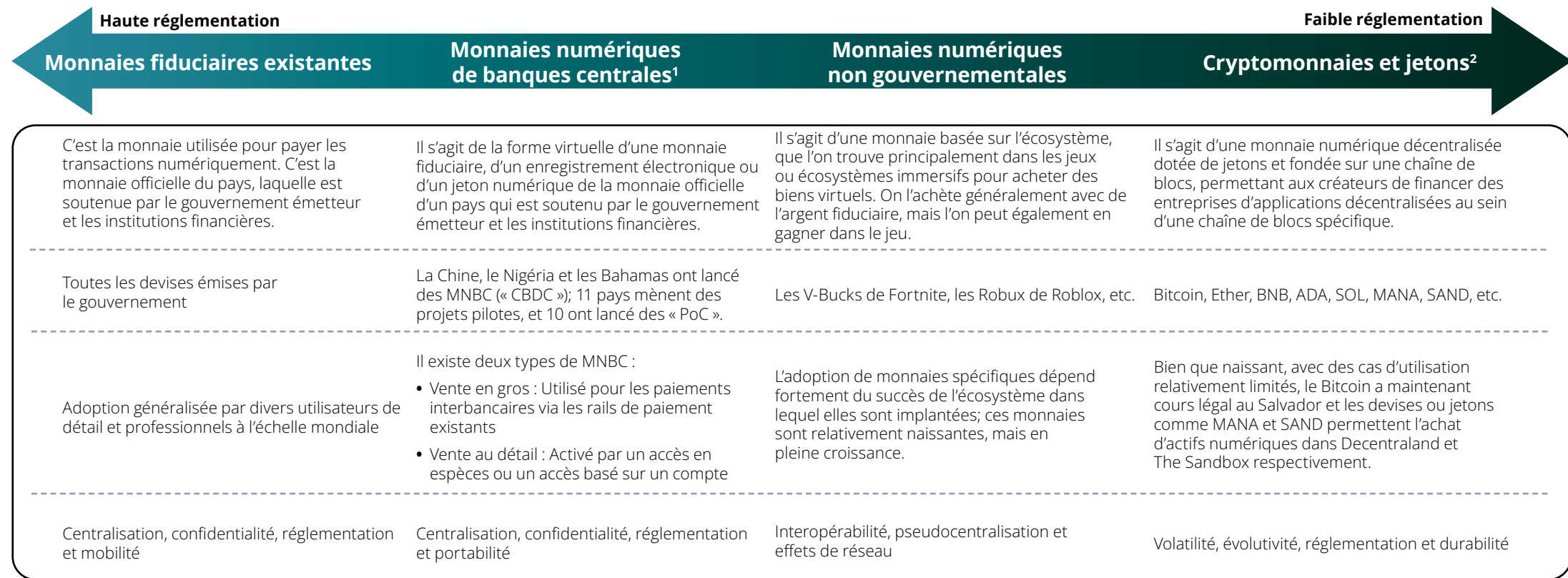


Interopérabilité
Les dépôts bancaires sont assurés par des organismes soutenus par le gouvernement (comme la SADC et la FDIC). L'évolution des portefeuilles des consommateurs pour permettre l'interopérabilité des devises (échange de monnaie fiduciaire et cryptomonnaies) et la souscription aux risques associés jouera un rôle important dans le métavers.



Habilitation | Paiements et actifs numériques : solutions potentielles

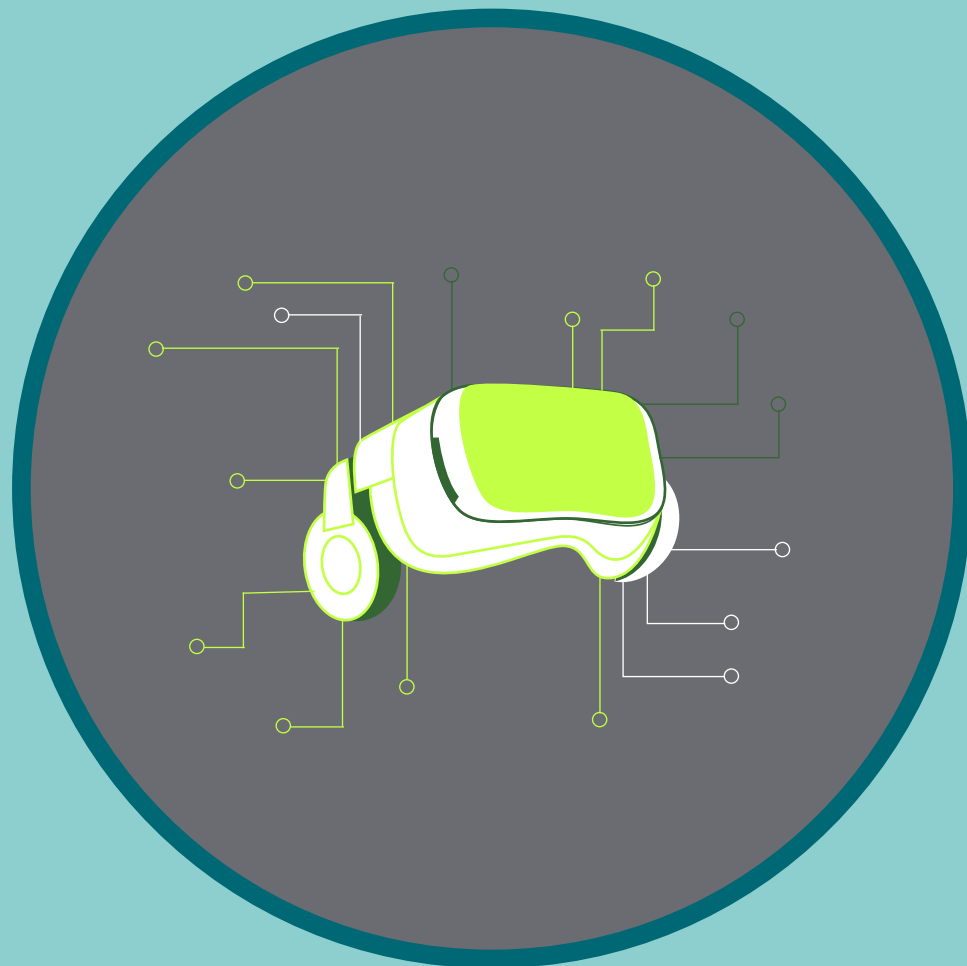
La réglementation fiduciaire, la confiance des utilisateurs et l'interopérabilité détermineront la ou les solutions de paiement que les utilisateurs de métavers adopteront.



Au final, la mesure dans laquelle les utilisateurs font confiance à chacune des devises ci-dessus et la capacité d'utiliser la monnaie sans friction détermineront l'ampleur de la réglementation sur le marché. Pour autant que les actifs numériques demeurent hautement volatiles, ou encore que la capacité d'utiliser des monnaies non gouvernementales n'est pas élargie, les gouvernements interviendront et instaureront des MNBC.

Source : Analyse Deloitte
Remarques : ¹ Shobhit Seth - Investopedia, ² Matthew Ball





L'écosystème du métavers : expérience

Le métavers changera la façon dont les gens se divertissent et travaillent, et la manière dont les entreprises interagissent avec les gens.



Expérience | Une façon de s'amuser

Le temps que nous passons sur internet pour nous divertir a augmenté de façon exponentielle ces dernières années, et le métavers risque d'alimenter cette tendance. Il est déjà à la tête du changement dans le domaine des jeux vidéo, et il se positionnera naturellement en tant que rampe de lancement pour les entreprises de divertissement et leurs utilisateurs.



Jeux vidéo

Le jeu représente l'expérience la plus proche du métavers disponible à ce jour. Le métavers modifiera fondamentalement la façon dont nous jouons aux jeux vidéo, avec de nouveaux modèles (*play-to-earn*), des mondes plus immersifs et des expériences multijoueurs plus interactives. Les moteurs de jeu alimenteront également l'évolution du métavers en tant qu'outil fondamental derrière les graphiques 3D en temps réel.



Epic Games a lancé son nouveau moteur de jeu, *Unreal Engine 5*, au début de 2022. Ayant pour objectif d'alimenter le métavers, le nouveau moteur propose une interface utilisateur, des performances et des visuels améliorés.¹

Événements en direct

Les musiciens ont été les premiers à adopter le métavers, car il permet de créer des lieux intemporels où les artistes et le public peuvent se réunir de n'importe où (par exemple, des concerts en direct sur Fortnite). Les parcs à thème virtuels et les événements sportifs pourraient être d'autres applications de métavers rentables, la RV offrant une expérience visuelle plus dynamique et réduisant les barrières à l'entrée.



Disney a déposé une demande de brevet de « simulateur de monde virtuel » en décembre 2021, avec l'intention de développer cette technologie pour projeter des images 3D et des effets virtuels dans des espaces physiques de ses parcs à thème.²

Télévision, cinéma et musique

Misant sur les séries cultes et les histoires appréciées par une clientèle fidèle, les studios créeront des histoires immersives en 3D. L'interopérabilité du métavers permettra aussi à ces histoires de s'étendre à d'autres expériences (dont marchandises virtuelles). Les espaces virtuels de marque, par exemple, pourraient permettre aux fans de d'interagir avec des personnages avant ou après avoir regardé un film dans le métavers.



ITV a acquis Metavision à la mi-2021 pour étendre son contenu et sa propriété intellectuelle dans le métavers. Son objectif avec cette acquisition est de développer sa stratégie de convergence du jeu et du divertissement dans des espaces virtuels.³

Socialisation

Dans les mondes virtuels, les avatars réalistes faciliteront une communication plus immersive, stimulée par la capture de l'expression faciale et corporelle en vue de mieux cerner les signaux non verbaux, même en s'engageant dans des activités complexes. Les expériences sociales dans le métavers seront également beaucoup plus immersives, avec un sentiment de présence qui ne peut être égalé par les appels vidéo d'aujourd'hui.



Les **YouTubers virtuels** (Vtubers) sont des créateurs de contenu multicanal tirant parti du moteur de jeu Unreal et de la capture de mouvement en temps réel pour créer des avatars en 3D qui reflètent les expressions faciales et corporelles de l'utilisateur.

Chacune des expériences ci-dessus commence déjà à émerger; toutefois, leur développement dépend de l'adoption par les consommateurs et des capacités technologiques. Les retours sur investissement potentiels de la création de ces expériences aujourd'hui sont impossibles à prévoir; les consommateurs peuvent adopter le métavers pour ces expériences, ou il peut n'y avoir qu'un groupe d'utilisateurs de niche qui les adoptent.

Remarques : ¹Epic Games, ²US Patent Office via Hannah Towey - Business Insider, ³Chris Sutcliffe - The Drum





Expérience | Une façon de travailler

La COVID-19 a fait évoluer rapidement notre façon de travailler. Ces changements vont passer à la vitesse supérieure dans le métavers. L'évolution de la façon dont nous travaillons permettra de surmonter les défis du télétravail; les changements dans les emplois que nous occupons seront plus prononcés.



Les emplois que nous occupons

Nouvelles occasions de carrière

Le métavers ouvrira la porte à une série de nouvelles occasions de carrière. Par exemple, des emplois de type *play-to-earn* émergeront permettant aux joueurs vidéo d'être rémunérés en fonction de leurs réalisations. La décentralisation sous-jacente du métavers génère également de nouvelles occasions pour les individus de capitaliser sur leurs compétences – créant une toute nouvelle économie virtuelle de travailleurs à la demande. Ainsi, à mesure que de plus en plus de gens deviennent des créateurs de contenu métavers, il y aura un besoin d'éditeurs de contenu indépendants.

Nouvelles activités parallèles

Le métavers élargira aussi les possibilités de tirer profit de nos actifs, de nos investissements ou de notre temps libre. Par exemple, avec la mise en réseau P2P, les utilisateurs pourront être rémunérés en « prêtant » un réseau dormant ou leur capacité de calcul graphique à d'autres. Les utilisateurs peuvent également acheter des terres dans le métavers et les louer à des tiers au moyen de contrats intelligents ou encore contribuer à une collection d'OAD pour gagner des jetons ou des actions et être récompensés en fonction du succès de l'organisation à laquelle ils contribuent.



Comment nous faisons notre travail



Collaboration

Influençant particulièrement le quotidien du travailleur type, le métavers réinventera la collaboration à l'aide des solutions existantes telles que Horizon Workrooms et Microsoft Mesh. Aussi étrange que cela puisse paraître, le métavers devrait redonner un caractère humain à l'expérience du télétravail et permettra une meilleure collaboration. Le sentiment de présence dans le métavers donnera l'impression d'être au bureau, sans y être.



Simulation

La capacité de simuler virtuellement des environnements et des situations changera notre approche à l'égard de la formation, des tests et de la prédiction. Par exemple, les facultés de médecine seront en mesure de simuler virtuellement des chirurgies à cœur ouvert afin de former des étudiants. Les simulations peuvent également être utilisées pour entraîner les véhicules autonomes à circuler dans les rues d'une ville réelle, ce qui leur permet de prédire les meilleurs itinéraires et de limiter le risque d'accidents.



Jumeaux numériques

Les jumeaux numériques sont des répliques virtuelles en temps réel évoluant selon le renvoi de données du monde physique. Bien qu'on les utilise déjà dans la fabrication et la logistique, le métavers en accroîtra la portée et la valeur. Les jumeaux numériques peuvent être utilisés notamment dans l'exploitation minière pour prédire la sécurité des mines et l'emplacement de matériaux précieux afin d'économiser temps et ressources, et de réduire l'impact environnemental.

Le potentiel du métavers à avoir un impact sur la façon dont nous travaillons dépend de trois facteurs clés : le potentiel de rentabilité (retour sur investissement) lié aux investissements dans le métavers (ce qui a une incidence sur la volonté d'un employeur d'investir dans la technologie requise); la capacité des employeurs d'améliorer les compétences de leur main-d'œuvre; et la volonté des employés d'adopter le métavers dans leur carrière.





Expérience | Réunir les entreprises et les utilisateurs

Le métavers permet aux consommateurs de découvrir les marques et d'interagir avec elles de manière innovante, et de profiter des produits nouveaux et existants dans un monde virtuel. Les spécificités varient selon le secteur et le produit, mais des points communs sont observés tout au long du parcours client.



Expériences de découverte de marques

Le métavers s'appuie sur les tactiques courantes de découverte de marques dans le monde réel, offrant de nouvelles façons d'atteindre les clients et de frapper leur imagination.

Publicité dynamique dans le métavers¹

Les marques peuvent tirer parti de nouveaux blocs d'annonces virtuels, notamment des panneaux d'affichage dans des espaces virtuels à fort trafic, des annonces 3D avant les expériences de contenu 3D, ou des annonces plus ciblées et personnalisées basées sur les données utilisateur.

Activation de la marque dans les espaces communautaires

Les marques peuvent également créer des activations de marque lors de grands événements virtuels (tels que des concerts) ou créer leurs propres espaces communautaires où les consommateurs peuvent interagir avec d'autres fans et découvrir la marque d'une nouvelle manière.



Expériences de découverte de produits

Les mondes virtuels ajoutent une valeur immense en permettant aux consommateurs d'expérimenter des produits d'une façon qui est souvent physiquement impossible dans le monde réel.

Boutiques virtuelles

Les marques peuvent créer des magasins virtuels qui sont des répliques de magasins physiques ou des espaces virtuels uniques permettant aux consommateurs de trouver et d'expérimenter des produits ou des services.

Essayez maintenant, payez plus tard

Les consommateurs peuvent tester l'apparence, la sensation ou le fonctionnement d'un produit avant de l'acheter dans la vie physique.

Exclusivité contrôlée des produits

Les marques peuvent contrôler entièrement la distribution des produits grâce à des événements exclusifs qui tirent parti de la rareté pour piquer la curiosité des consommateurs.



Expériences d'achat

Les expériences d'achat dans le métavers estomperont les frontières entre les mondes physique et virtuel. Chaque secteur recourra à des modèles différents en fonction des besoins.

Acheter des biens virtuels dans des mondes virtuels

Le modèle le plus courant — les marques doivent réfléchir à la façon de convertir les clients qui visitent leurs magasins virtuels ou qui se sont intéressés virtuellement à leurs produits.

Acheter des biens physiques dans des mondes virtuels

Idéal pour les marques qui utilisent le monde virtuel pour tester des produits physiques (tels que des vêtements) ou une facilité d'accès (comme dans le cas de la restauration rapide).

Acheter des biens virtuels dans le monde physique

Les marques peuvent susciter l'adhésion en augmentant les achats dans le monde réel au moyen de biens virtuels, qu'il s'agisse de répliques virtuelles, de nouveaux produits virtuels ou d'un accès à des événements virtuels.

La mesure dans laquelle les entreprises peuvent intégrer le métavers à leurs activités de marketing et de vente repose sur l'expérience client. Certaines itérations d'expériences de découverte de produits compatibles avec la RA/RV existent aujourd'hui, mais elles ne sont pas largement adoptées. Les possibilités de nouvelles expériences de marque dans le métavers sont illimitées; ce qui précède n'est que la pointe de l'iceberg.





L'avenir du métavers

À quoi pourrait ressembler le métavers d'ici cinq à dix ans?



L'avenir du métavers | Forces motrices et incertitudes

Forces motrices

Les forces motrices sont les tendances actuelles du marché au sens large, qui influenceront l'avenir du métavers.



Augmentation substantielle des investissements dans le métavers

Plusieurs grandes entreprises technologiques ont déjà investi des milliards de dollars pour développer le métavers. Par exemple, Meta a investi 10 milliards de dollars en réalité virtuelle.¹



Émergence du web3

Indépendamment du métavers, les avancées vers le web3 libéreront le potentiel d'un internet de plus en plus décentralisé.



Croissance de l'attention des médias

Selon Google Trends, les recherches portant sur le terme « métavers » ont explosé en 2021, en raison de la couverture accrue du changement de nom de Facebook en Meta.



Prolifération des expériences virtuelles

La pandémie de COVID-19 a fait grimper en flèche le temps que les gens passent en ligne, le travail et les études se déroulant désormais de manière virtuelle.



Disponibilité commerciale de la technologie

Les technologies de RA et de RV sont à la portée des consommateurs et ne sont plus hors de prix.

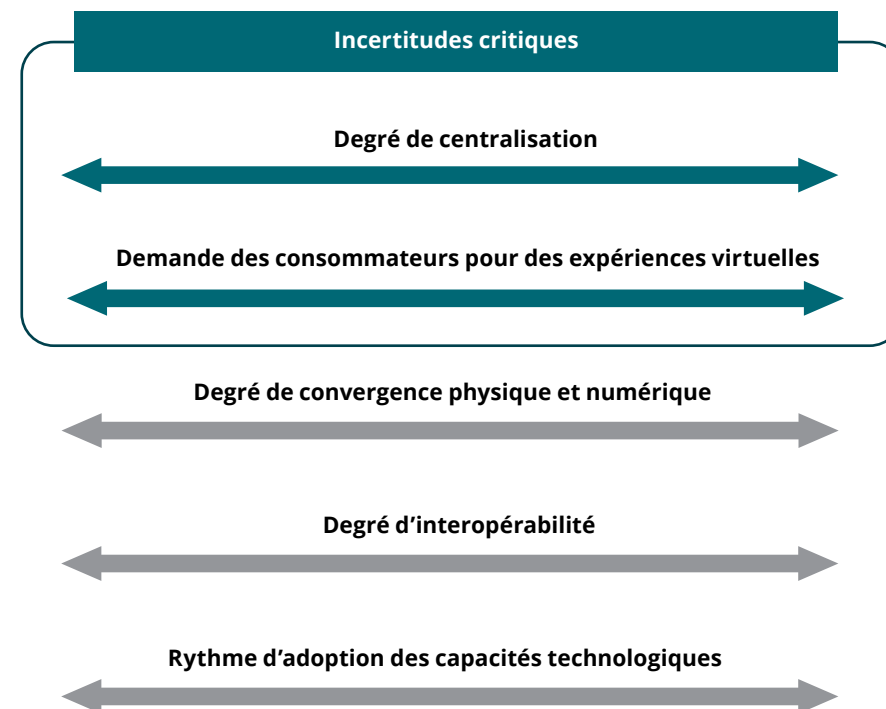


Adoption de la technologie par les jeunes générations

Les jeunes générations consacrent de plus en plus de temps à la technologie, ce qui façonnera fondamentalement leur vision du monde et entraînera des changements transformateurs.

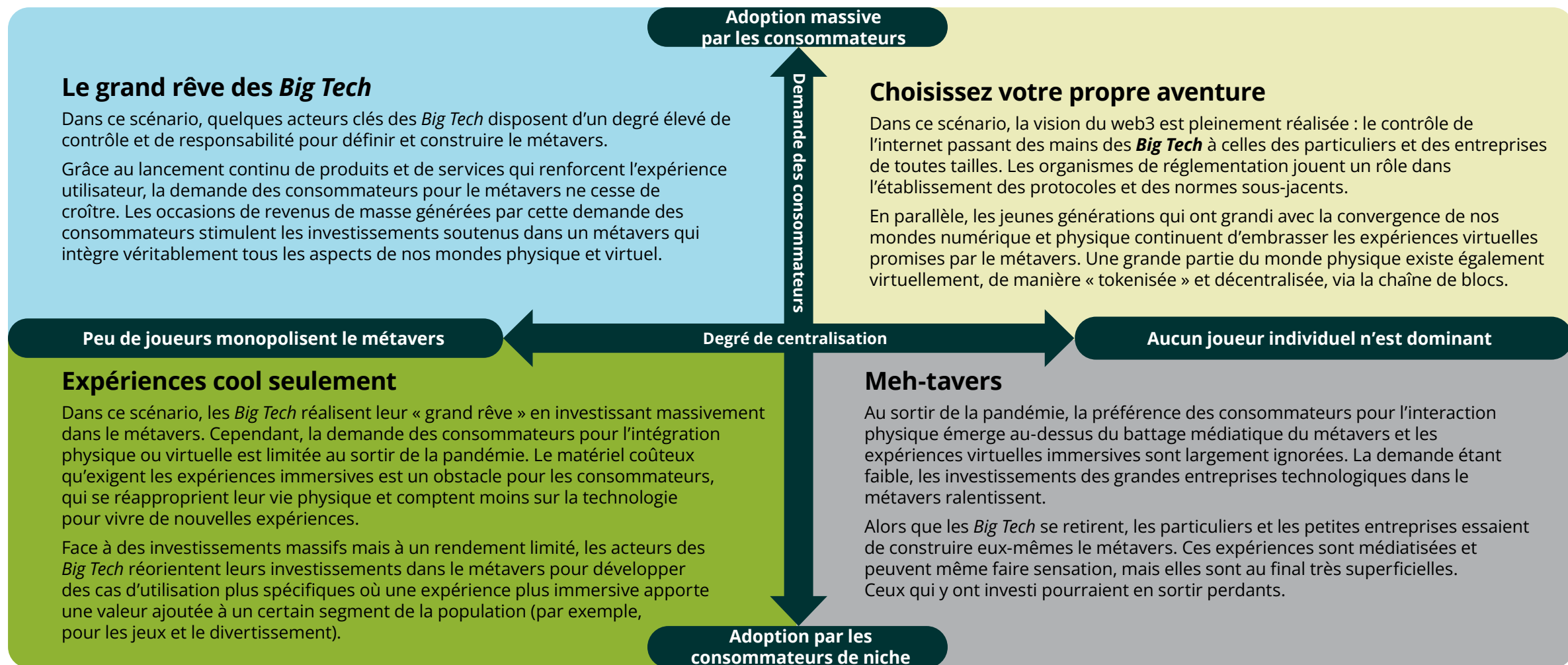
Incertitudes

L'avenir sera façonné par les résultats issus des cinq facteurs critiques suivants, chacun étant essentiel, mais de nature fort incertaine.





L'avenir du métavers | Cadre de scénario





L'avenir du métavers | Le grand rêve des *Big Tech*

La vision du métavers, telle qu'imaginée par quelques acteurs clés des *Big Tech*, est pleinement concrétisée : un monde virtuel totalement immersif fonctionnant en parallèle avec le monde physique et adopté à grande échelle.

Expérience



Jouer

Le jeu fera partie intégrante du métavers, les créateurs et les organisations l'utilisant pour susciter la participation du public et générer des revenus, allant au-delà de la portée et des limites de l'écosystème de jeu actuel.



Socialiser

Le métavers s'enracinera dans les normes sociales et deviendra fondamental dans la façon dont nous communiquons. Il sera rendu possible par des expériences totalement immersives qui favorisent un profond sentiment de présence.



Transiger

Les économies virtuelles prospéreront avec l'adoption massive des NFT (jetons non fongibles) et de la cryptomonnaie; cependant, les acteurs des *Big Tech* toucheront une commission fixe sur la majorité des transactions effectuées dans le métavers.



Créer

La montée en puissance d'une économie de créateurs renforcera le cercle vertueux entre l'adoption par les consommateurs et les investissements.



Travailler

Les organisations intègrent fondamentalement le métavers dans leurs méthodes de travail (par exemple, en utilisant des bureaux virtuels pour faciliter les modalités de travail hybrides).

Habilitation

Réglementation et gouvernance

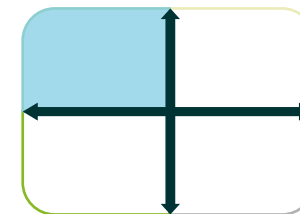
Celles-ci sont influencées par des *Big Tech*, qui prennent l'initiative d'établir des normes et de développer de nouvelles formes de gouvernance.

Paiements et actifs numériques

Les monnaies numériques seront utilisées comme principal mode de paiement dans les mondes physique et virtuel.

Outils et normes

Ceux-ci sont établis par des *Big Tech*, qui conçoivent la technologie sous-jacente, mais sont influencés par des acteurs de tous horizons.



Fondation

Matériel d'accès

La RA, la RV et les expériences immersives prospèrent et deviennent abordables en vue d'une adoption à grande échelle par les consommateurs.

Plateformes

Plusieurs plateformes fonctionnent en conjonction; cependant, les *Big Tech* possèdent les éléments fondamentaux des plateformes.

Réseau

Des investissements massifs permettront de réaliser d'importantes innovations sur le plan des protocoles et des technologies de mise en réseau.

Infrastructure

L'infrastructure est soutenue et développée par le cercle vertueux entre l'adoption par les consommateurs et les investissements des *Big Tech*.





L'avenir du métavers | Le grand rêve des *Big Tech*

Big Tech



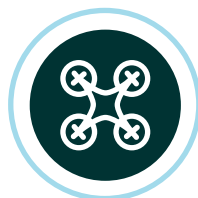
- Investissent massivement dans le développement de matériel d'accès abordable et permettent la croissance de l'économie créatrice et de l'écosystème des développeurs
- Agissent en tant qu'intégrateurs et facilitateurs des technologies requises (par exemple, crypto, chaîne de blocs) pour construire l'écosystème

Principaux points à retenir



Les *Big Tech* étendent leur prévalence au métavers

Le métavers ne sera pas la propriété d'un seul acteur, ou des acteurs des *Big Tech* collectivement. Cependant, ces entreprises seront profondément enracinées dans la définition et la construction du métavers. Elles seront donc les principaux créateurs des éléments fondamentaux du monde virtuel.



Une nouvelle économie « virtuelle » est créée

La nouvelle économie virtuelle intégrera de manière transparente les mondes physique et virtuel, offrant aux acteurs clés des occasions infinies d'identifier de nouvelles sources de revenus et de nouveaux modèles commerciaux dans le métavers. De nouveaux emplois à temps plein deviendront aussi monnaie courante au sein du métavers.



Certains secteurs feront face à une crise existentielle

Au fur et à mesure que le métavers deviendra une partie intégrante de la société, il engendrera une crise existentielle pour certains secteurs (par exemple, l'immobilier commercial, les voyages) qui reposent sur les modèles d'interaction actuels. Ces secteurs devront se transformer au rythme du métavers pour survivre.

Cas d'utilisation



Nouveaux revenus et modèles d'affaires

Le métavers fournira aux entreprises des moyens novateurs de générer des revenus et de tisser des liens avec des clients potentiels (par exemple, la vente d'actifs numériques ou de NFT).

Nike a commencé à vendre des chaussures de sport numériques sous forme de NFT dans le métavers.¹

Epic Games, en partenariat avec Balenciaga, a introduit des habillages haute couture dans le jeu, disponibles à l'achat.²



Expériences immersives et attractives

Le métavers améliorera les interactions sociales, offrira des expériences de magasinage immersives et générera de nouvelles occasions de voyage et de tourisme. Il favorisera également l'accès à des services spécialisés (comme les services de soins de santé à distance).

Fortnite a organisé le « Rift Tour », avec la participation d'Ariana Grande.³

Decentraland a tenu une « Fashion Week » dans le métavers, à même son « Luxury Fashion District », mettant en vedette des maisons de mode, des marques et des designers.⁴





L'avenir du métavers | Choisissez votre propre aventure

La vision du web3 est pleinement concrétisée : les utilisateurs pourront créer du contenu tout en le possédant, en le contrôlant et en le monétisant via la chaîne de blocs et les cryptomonnaies.

Expérience



Jouer

Le jeu se développera considérablement avec l'essor des mondes virtuels décentralisés et des modèles de *play-to-earn*.



Socialiser

Les utilisateurs adopteront toutes les expériences sociales virtuelles et immersives, telles que le magasinage et la participation à des événements.



Transiger

Les économies virtuelles prospéreront grâce au commerce de cryptomonnaies interchangeables du monde virtuel, de NFT et d'autres actifs numériques.



Créer

L'économie de créateurs prospérera grâce à la liberté totale des utilisateurs quant au développement, à la propriété et à la monétisation du contenu. En tant que seuls dépositaires, ils devront également assumer la responsabilité de protéger leurs données et leurs actifs.



Travailler

Les utilisateurs prendront part aux OAD en vue de façonner le fonctionnement des entreprises. Les entreprises peuvent exploiter des expériences virtuelles en propriété exclusive existant dans un écosystème décentralisé plus large. Les *Big Tech* peuvent jouer un rôle, mais en utilisant un code *open source* et en faisant preuve de transparence.

Habilitation

Réglementation et gouvernance

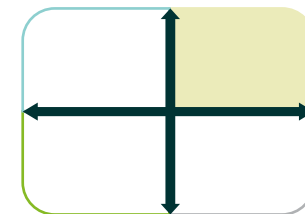
Les règlements sont établis par la population par l'intermédiaire des OAD, et les structures de gouvernance dirigées par la communauté prévaudront.

Paiements et actifs numériques

Le mode de paiement principal est la cryptomonnaie; les actifs numériques représentent la propriété dans le monde. Les deux sont stockés dans des portefeuilles autodéposés.

Outils et normes

La vision du web3 est pleinement concrétisée, et une identité numérique autosouveraine aide les utilisateurs à accéder aux services et à transférer des données.



Fondation

Matériel d'accès

Le métavers est principalement accessible via la technologie matérielle XR (par exemple, casques de RV/RA, lunettes).

Plateformes

Les mondes décentralisés sont les plateformes dominantes exploitées par les utilisateurs pour interagir avec l'écosystème.

Réseau

Les réseaux sans fil P2P décentralisés auront la priorité sur les réseaux actuels.

Infrastructure

Les technologies décentralisées (chaîne de blocs, stockage décentralisé) sont utilisées pour la gouvernance des données.





L'avenir du métavers | Choisissez votre propre aventure

Utilisateurs



- Comprennent les avantages de la décentralisation par l'éducation et la capacité ou la possibilité de l'appliquer
- Ont à disposition et peuvent s'offrir du matériel d'accès immersif qui favorise une adoption rapide et à grande échelle

Principaux points à retenir



La vision du web3 est concrétisée

Les gens auront un contrôle total sur leurs données et, grâce à une technologie décentralisée, auront le pouvoir de façonner directement les réglementations et la gouvernance du réseau.



La finance est décentralisée

L'économie mondiale fonctionnera grâce aux cryptomonnaies et aux NFT stockés dans des portefeuilles autodéposés qui tirent parti des contrats intelligents basés sur la chaîne de blocs et limitent la dépendance aux intermédiaires (par exemple, les banques).



Les entreprises se transforment en organisations décentralisées

De nombreuses entreprises orientées vers le métavers adopteront de nouveaux modèles de gouvernance, se transformant en OAD afin de rester pertinentes dans leurs secteurs spécifiques. Certaines entreprises tiendront bon, mais offriront des services très spécifiques et centralisés.



Les mondes physique et numérique fusionnent

Les économies et les expériences virtuelles seront aussi répandues, sinon plus, parmi les jeunes générations que celles du monde physique. Mais les deux mondes se confronteront et interagiront de manière transparente.

Cas d'utilisation



Prêts et emprunts entre particuliers

Le métavers permettra aux individus de prêter ou d'emprunter de la cryptomonnaie et d'effectuer des échanges décentralisés sans avoir besoin de banques, de bourses ou d'autres intermédiaires.

AAVE : Dispose désormais d'une plateforme décentralisée de marché de liquidité non dépositaire.¹

MAKER : Son protocole financier décentralisé permet de prêter et d'emprunter en P2P sur la chaîne de blocs Ethereum au moyen de contrats intelligents.¹



Chaînes d'approvisionnement transparentes

Le métavers permettra aux personnes et aux organisations d'avoir une vision complète des chaînes d'approvisionnement, pour suivre le mouvement des produits, des matières premières aux utilisateurs finaux.

Marks & Spencer : Ils fournissent une cartographie interactive de leurs fabricants d'aliments et de vêtements.²

Patagonia : Ils ont cartographié un sous-ensemble de matières premières et d'usines qui fabriquent leurs produits en mettant l'accent sur les opérations des fournisseurs et le personnel impliqué.²





L'avenir du métavers | Expériences cool seulement

Malgré des investissements soutenus, la demande des consommateurs pour le métavers tarde à se manifester en raison d'une certaine lassitude à l'égard du numérique. Il en résulte que plusieurs géants de la technologie se disputent une plus petite part du gâteau, augmentant ainsi le niveau de spécialisation et de centralisation.

Expérience



Jouer

Le secteur du jeu vidéo est le plus perturbé par le métavers limité, les acteurs des *Big Tech* s'emparant de la part de systèmes de jeu et des fabricants traditionnels.



Socialiser

L'aspect social du métavers sera atténué, la plupart des consommateurs préférant les interactions dans le monde physique et les événements en direct en raison de la lassitude numérique engendrée par la pandémie.



Transiger

Le commerce purement numérique, comme celui des vêtements pour avatars, sera limité. Cependant, il pourrait y avoir un potentiel pour les marques d'augmenter l'affinité. En revanche, les marques pourraient accroître leur capital sympathie envers les clients grâce à des expériences nouvelles et uniques.



Créer

L'intérêt pour le contenu axé sur la communauté est minime, ce qui dissuade de conserver et de créer du contenu personnalisé.



Travailler

Les méthodes actuelles de télétravail (telles que le clavardage vidéo) sont préférées aux interactions avec les avatars, mais il existe d'importantes applications industrielles liées aux technologies protométaverses (par exemple, les jumeaux numériques).

Habilitation

Réglementation et gouvernance

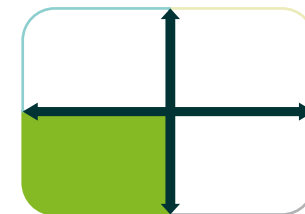
La réglementation ne parvient pas à empêcher la domination des *Big Tech* et la monopolisation du métavers.

Paiements et actifs numériques

Les paiements sont effectués au moyen des rails actuellement utilisés par les *Big Tech*; les NFT restent populaires dans le cas des objets de collection.

Outils et normes

Les grands acteurs de la technologie protègent leurs propres réseaux avec des normes uniques laissant peu de place à l'interopérabilité.



Fondation

Matériel d'accès

Les applications grand public sont accessibles via la RV; les contraintes (comme la résolution) empêchent les expériences totalement immersives.

Plateformes

Les plateformes sont principalement des applications gérées de manière centralisée par les *Big Tech*. Faute de demande, les mondes immersifs sont exclus.

Réseau

Les améliorations récentes de la bande passante et de la latence (par exemple, 5G, Wi-Fi 6) sont suffisantes pour répondre aux exigences de trafic.

Infrastructure

Une demande plus faible que prévu permet aux *Big Tech* de maintenir une capacité de stockage et une puissance de calcul suffisantes avec les outils existants.





L'avenir du métavers | Expériences cool seulement

Big Tech



- Réorientent les investissements pour tirer parti des compétences de base existantes
- Recherchent des dépenses publicitaires principalement auprès de marques haut de gamme

Principaux points à retenir



Les Big Tech réorientent leurs investissements dans le métavers

Les premiers investissements dans le métavers ne portent pas les fruits escomptés par les Big Tech, ce qui les incite à réorienter leurs efforts dans leurs domaines d'expertise respectifs, soit les casques de RV, les logiciels et les jeux d'entreprise, et les plateformes sociales immersives.



Les médias « traditionnels » restent rois

Les contenus visionnés sur les médias « traditionnels » l'emportent. Les consommateurs préféreront passer plus de temps libre sur leur téléphone, leur tablette ou devant leur téléviseur que dans le métavers, aussi accessible et riche soit-il. Ces médias tirent également parti des expériences pseudométaverses pour demeurer pertinents.



Les marques haut de gamme prennent de la valeur

Les marques peuvent cibler plus efficacement les publics cibles avec des interactions personnalisées uniques qui approfondissent les relations avec les clients et renforcent leur sympathie pour la marque. Ces relations permettent aux marques haut de gamme de maintenir et d'étendre leurs stratégies de tarification « premium ».

Cas d'utilisation



Jeux immersifs

Les concepteurs de jeux et les producteurs de consoles tirent parti de la puissance de la réalité virtuelle connectée pour créer des expériences de jeu solo et multijoueur plus immersives.

Epic Games : ils mettent l'accent sur les aspects sociaux du jeu à travers de grandes expériences multijoueurs.¹

Beat Saber : ce jeu de réalité virtuelle combine des visuels immersifs avec de la musique populaire pour créer une expérience physique ou numérique.²



Formation augmentée / Performance

Les forces armées, les entreprises de fabrication lourde et le secteur des soins de santé utilisent la RA pour former le personnel à des tâches dangereuses et superposer des informations en temps réel.

Mercedes-Benz : ils utilisent des lunettes de RA pour fournir une assistance en temps réel aux techniciens.³

US Army : ils utilisent des lunettes de RA pour donner un meilleur accès aux informations en temps réel à l'infanterie sur le terrain.⁴





L'avenir du métavers | Meh-tavers

Ce scénario est celui d'un métavers ayant échoué. Un meh-tavers présente une résistance significative des consommateurs. Sans leur adhésion, les investissements dans le métavers sont limités, et des communautés se forment pour établir une version du métavers comportant des expériences passionnantes, mais superficielles.

Expérience



Jouer

De nouvelles expériences révolutionnent le jeu (par exemple, avatars multiplateformes, *play-to-earn*, simulations de RV), permettant à quelques jeux de gagner en popularité avant que les grands producteurs n'adoptent ces approches novatrices.



Socialiser

Des sites de médias sociaux décentralisés sont disponibles, mais n'ont pas les effets de réseau des principaux services. Des communautés plus petites se forment autour de ces sites, mais sont réservées à une poignée de fanatiques.



Transiger

Les NFT et les cryptomonnaies du monde virtuel prospèrent dans les économies du jeu, mais n'atteignent pas une adoption massive, ce qui limite leur valeur dans le monde réel.



Créer

Les créateurs sont en mesure de développer des projets dans le métavers et de contribuer à d'autres développés par des OAD, bien qu'il soit peu probable qu'ils connaissent un énorme succès commercial, étant limités par le manque de publics à grande échelle.



Travailler

Les petites OAD s'assemblent pour tirer parti de l'économie virtuelle et des modèles de jeu *play-to-earn*, permettant aux créateurs (en particulier dans les économies en développement) de gagner leur vie dans le métavers.

Habilitation

Réglementation et gouvernance

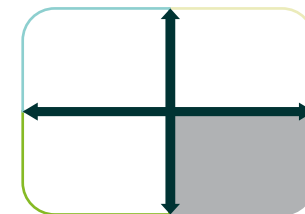
L'adoption limitée empêche l'intervention des organismes de réglementation. À la place, des OAD ou des structures de gouvernance dirigées par la communauté sont établies.

Paiements et actifs numériques

Les paiements en cours de jeu sont effectués via des cryptomonnaies; les actifs numériques ou NFT représentent la propriété d'éléments dans le monde.

Outils et normes

L'ampleur de l'adoption par les consommateurs et les applications axées sur le métavers rendent la normalisation plutôt sans importance.



Fondation

Matériel d'accès

Le métavers est principalement accessible via la technologie matérielle XR (casques de RV/RA, lunettes, etc.).

Plateformes

Les mondes décentralisés sont les plateformes dominantes exploitées par les utilisateurs pour interagir avec l'écosystème.

Réseau

Une bande passante et une latence élevées ne sont généralement pas requises; les utilisateurs du métavers paient des primes pour obtenir le meilleur service disponible.

Infrastructure

Les technologies décentralisées (chaîne de blocs, stockage décentralisé) sont utilisées pour la gouvernance des données.





L'avenir du métavers | Meh-tavers

Utilisateurs



- Créent des expériences métaverses pour eux-mêmes, avec des organisations autonomes décentralisées (OAD) pour les gouverner, au besoin
- Établissent des groupes communautaires de niche en vue de vivre des expériences dans le métavers avec des gens partageant les mêmes idées

Principaux points à retenir



De grosses pertes pour les acteurs de la technologie

Les investissements importants que les acteurs des *Big Tech* font dans le métavers produisent des rendements limités, obligeant ces derniers à s'appuyer sur les sources de revenus existantes pour assurer leur croissance.



Les communautés décentralisées conçoivent le métavers

Comme les *Big Tech* n'obtiennent pas les résultats escomptés, les communautés ayant des intérêts de niche (tels que les jeux) se réunissent pour concevoir des expériences métaverses avec la conviction fondamentale qu'elles devraient être décentralisées.



Les expériences superficielles définissent le métavers

Les communautés décentralisées qui conçoivent le métavers le développeront sans avoir l'intention de le commercialiser. Les expériences dans le métavers seront attrayantes, mais manqueront de profondeur par rapport aux expériences élaborées par les *Big Tech*.



Les fonctionnalités du web3 apparaissent, mais le web2 demeure

Les aspirations actuelles pour le web3 ne se concrétiseront pas, mais elles donneront lieu à des adaptations fragmentées du web2 (par exemple, les artistes et les créateurs qui gèrent individuellement la distribution de leur contenu).

Cas d'utilisation



Essayez maintenant, payez plus tard

La réalité augmentée permet aux consommateurs de visualiser l'aspect des produits dans leur maison ou sur eux-mêmes avant de les acheter.

Adidas : leur nouvelle application de RA permet aux clients d'essayer des chaussures de sport avant de les acheter.¹

Ikea : Ikea Place est une application de RA qui permet aux utilisateurs de visualiser les meubles dans leur maison avant de les acheter.²



Laissez-passer NFT

Les NFT peuvent permettre aux titulaires de droits d'accéder à des événements privés dont les participants sont vérifiés via la chaîne de blocs, ce qui limite la possibilité pour les fraudeurs de fabriquer de faux billets.

Kings of Leon : ce groupe a lancé un « billet d'or » NFT qui procure un accès spécial aux concerts.³

Coachella : l'événement dispose désormais d'une collection NFT qui permet aux visiteurs de se procurer des laissez-passer pour le festival, des objets de collection numériques, des aventures virtuelles, etc.⁴

Source : Analyse Deloitte

Remarques : ¹Virtual Reality Marketing, ²Ikea, ³Samantha Hissong – Rolling Stone, ⁴Coachella





Considérations clés et prochaines étapes

Que devez-vous considérer pour lancer votre organisation dans le métavers?



Considérations clés | Quelles questions votre organisation devrait-elle prendre en considération?

Consommation

- L'offre de nouveaux produits ou services s'aligne-t-elle sur notre marque et notre stratégie globale?
- Nos clients actuels sont-ils du genre à utiliser le métavers?
- Quels nouveaux produits ou services pouvons-nous lancer dans le métavers? Comment s'alignent-ils sur notre portefeuille de produits actuel?
- Quelles sont les possibilités de créer des expériences numériques et physiques convergentes?
- Est-il logique d'avoir une vitrine virtuelle dans le métavers?
- Comment pouvons-nous tirer parti du métavers pour fidéliser les clients actuels ou en acquérir de nouveaux?
- Comment pouvons-nous utiliser des jumeaux numériques pour l'optimisation des processus, la gestion des stocks et les processus de production?

ER&PI

- Quelles ressources physiques et infrastructures seront nécessaires afin de développer du matériel pour le métavers (p. ex., le minage de métaux)?
- Comment pouvons-nous tirer parti du métavers, des jumeaux numériques et des simulations pour améliorer la sécurité des installations et permettre des opérations à distance intégrées?
- Comment le métavers pourrait-il être utilisé en vue d'améliorer les compétences de la main-d'œuvre et de favoriser une plus grande mobilité des talents pour le secteur?
- Comment pouvons-nous naviguer dans les processus réglementaires et les approbations pour utiliser des technologies liées au métavers?
- Compte tenu de ce qui précède, le métavers propose-t-il une valeur suffisante pour les entreprises ER&I? Dans l'affirmative, quels sont les risques et les obstacles?

SFA

- Comment gérons-nous l'interopérabilité des monnaies (traditionnelles, cryptomonnaies, actifs numériques et contrats) entre les mondes du métavers, ainsi qu'à l'intérieur et à l'extérieur de celui-ci?
- Quel produit émergera comme le premier portefeuille de consommateur largement accepté pour abriter des actifs et des contrats? Voulons-nous développer cela? De quelle façon?
- Comment pouvons-nous garantir adéquatement les prêts dans le métavers compte tenu de la nouveauté des actifs numériques et de l'absence d'historique établi quant à la stabilité des prix?
- Les clients voudront-ils interagir avec les institutions financières traditionnelles pour effectuer des transactions dans le métavers?

SGP

- Dans quelle mesure devons-nous réglementer le métavers pour équilibrer la concurrence, l'innovation, la protection de la vie privée et la sécurité, et l'impact potentiel de celui-ci?
- Comment surveillons-nous et gérons-nous l'émission de pièces d'identité gouvernementales dans le métavers? Comment pouvons-nous authentifier ces identifiants?
- Comment pouvons-nous nous assurer que tous les citoyens bénéficient d'un accès égal à un internet à haute capacité et à faible latence d'une manière rentable et résiliente?
- Comment le métavers pourrait-il changer la façon dont nous interagissons avec les citoyens et leur fournissons des services? Comment les gouvernements fonctionneront-ils à tous les niveaux et les uns avec les autres?
- Comment pouvons-nous améliorer nos ressources et collaborer avec les entreprises de technologie pour rester au fait des derniers développements technologiques?

TMT

Technologie

- Quelles nouvelles solutions pouvons-nous élaborer pour donner vie à l'expérience métaverse?
- Quelle est la voie à suivre pour monétiser ces nouvelles expériences et garantir leur adoption par les consommateurs?
- Quelle est l'importance du retour sur investissement à court terme?

Médias

- Comment pouvons-nous rendre notre contenu pertinent pour nos publics cibles dans le métavers?
- Comment intégrer un inventaire publicitaire nouveau ou existant dans le métavers et exploiter au mieux les divers médias?

Télécommunications

- Comment pouvons-nous générer des retours suffisants sur les investissements dans les réseaux qui soutiennent le métavers?
- Quelles sont les possibilités de partenariat pour différencier nos services de réseautage?



Prochaines étapes | Comment votre organisation peut-elle entrer dans le métavers?



Envisagez

Explorez et expérimentez le métavers par vous-même pour mieux comprendre son potentiel. Définissez une vision pour l'avenir et engagez-vous à expérimenter et à investir dans de nouvelles expériences pour les clients ou les employés.

Définissez

Identifiez les cas d'utilisation prioritaires pour commencer à expérimenter l'utilisation du *Metaverse Activation Framework* de Deloitte, qui aide les organisations à identifier les bonnes expériences dans lesquelles investir. Définissez l'expérience client idéale et comprenez les capacités nécessaires pour donner vie à cette expérience.



Construisez

Investissez dans la création de capacités habilitantes du métavers telles que les données et l'analyse, la cybersécurité, l'architecture basée sur l'infonuagique et les protocoles de connectivité modernes. Ces capacités sont fondamentales pour le métavers, mais sont également un élément essentiel de la modernisation des capacités technologiques organisationnelles et ne sont « pas regrettables ».

Parlons-en.



Michael Corridore

Directeur principal, Monitor Deloitte
mcorridore@deloitte.ca

Remerciements particuliers à nos contributeurs

Alex Antonini

Gauraang Dhar

Jenny Qian

Mark Belostotsky

Hillel Katz

Garima Singh

Tara David

Sam Kullar

Rahul Undevia



À propos de Deloitte

Deloitte offre des services dans les domaines de l'audit et de la certification, de la consultation, des conseils financiers, des conseils en gestion des risques, de la fiscalité et d'autres services connexes à de nombreuses sociétés ouvertes et fermées dans différents secteurs. Deloitte sert quatre entreprises sur cinq du palmarès Fortune Global 500MD par l'intermédiaire de son réseau mondial de cabinets membres dans plus de 150 pays et territoires, qui offre les compétences de renommée mondiale, le savoir et les services dont les clients ont besoin pour surmonter les défis d'entreprise les plus complexes. Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l., société à responsabilité limitée constituée en vertu des lois de l'Ontario, est le cabinet membre canadien de Deloitte Touche Tohmatsu Limited. Deloitte désigne une ou plusieurs entités parmi Deloitte Touche Tohmatsu Limited, société fermée à responsabilité limitée par garanties du Royaume-Uni, ainsi que son réseau de cabinets membres dont chacun constitue une entité juridique distincte et indépendante. Pour une description détaillée de la structure juridique de Deloitte Touche Tohmatsu Limited et de ses sociétés membres, voir www.deloitte.com/ca/apropos.

Notre raison d'être mondiale est d'avoir une influence marquante. Chez Deloitte Canada, cela se traduit par la création d'un avenir meilleur en accélérant et en élargissant l'accès au savoir. Nous croyons que nous pouvons concrétiser cette raison d'être en incarnant nos valeurs communes qui sont d'ouvrir la voie, de servir avec intégrité, de prendre soin les uns des autres, de favoriser l'inclusion et de collaborer pour avoir une influence mesurable.

Pour en apprendre davantage sur les quelque 330 000 professionnels de Deloitte, dont plus de 11 000 professionnels font partie du cabinet canadien, veuillez nous suivre sur LinkedIn, Twitter, Instagram ou Facebook.

La présente publication ne contient que des renseignements généraux, et Deloitte n'y fournit aucun conseil ou service professionnel dans les domaines de la comptabilité, des affaires, des finances, du placement, du droit ou de la fiscalité, ni aucun autre type de service ou conseil. Elle ne remplace pas les services ou conseils professionnels, et ne devrait pas être utilisée pour prendre des décisions ou des mesures susceptibles d'avoir une incidence sur votre entreprise. Avant de prendre des décisions ou des mesures qui peuvent avoir une incidence sur votre entreprise, vous devriez consulter un conseiller professionnel reconnu. Deloitte n'est aucunement responsable de toute perte que subirait une personne parce qu'elle se serait fiée à la présente publication.

© Deloitte S.E.N.C.R.L./s.r.l. et ses sociétés affiliées.

