

ÉNERGIE & CLIMAT

QUELS MONDES VIRTUELS POUR QUEL MONDE *RÉEL* ?

SYNTHÈSE - MARS 2024



LE NUMÉRIQUE

À LA FOIS OUTIL ET DÉFI

POUR LA DÉCARBONATION DE L'ÉCONOMIE

Les technologies numériques ne sont pas des outils virtuels mais **des supports physiques.**

Échanger des données n'est possible que grâce aux terminaux (smartphones, ordinateurs, tablettes etc.), infrastructures réseaux (câbles terrestres et sous-marins, antennes de réseaux mobiles, fibres optiques, etc.), serveurs et centres de données.

L'empreinte carbone du numérique, qui augmente de 6% par an en moyenne, représente déjà 3 à 4% des émissions mondiales aujourd'hui (The Shift Project, 2021).

À l'échelle française, il représente **au moins 2,5% de l'empreinte nationale** (ADEME & Arcep, 2023).

Au même titre que les autres secteurs de l'économie, il doit atteindre son objectif de décarbonation : moins 45% à 2030 par rapport à 2020 au niveau mondial (SBTi et al., 2020), que **le Shift Project propose de traduire en un objectif de moins 30% d'ici 2030 pour le cas français.**



Dans un contexte **d'électrification intense des usages** (mobilités, bâtiments, industries, etc.), le numérique est au cœur des enjeux de planification et d'approvisionnement.



+6%
PAR AN
EMPREINTE
CARBONE
DU NUMÉRIQUE



-30%
PAR RAPPORT À 2020
OBJECTIF
DÉCARBONATION
POUR 2030
POUR LA FRANCE





L'ENGOUEMENT POUR LES MONDES VIRTUELS

UNE LAME DE FOND TECHNOLOGIQUE DÉJÀ EXISTANTE

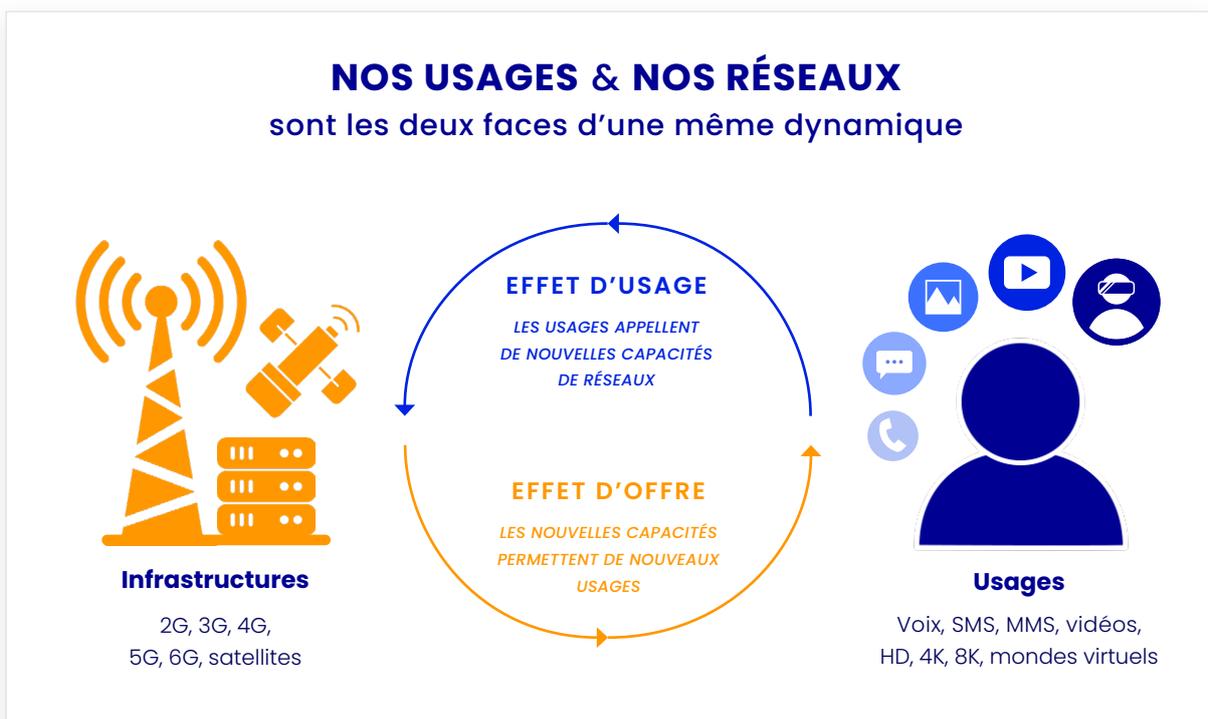
L'enthousiasme pour les mondes virtuels n'est pas nouveau : depuis les années 1990, les cycles d'engouement et de développements technologiques se succèdent autour de la réalité virtuelle, de la réalité augmentée et des technologies immersives. Dans le même temps, les mondes virtuels sont présents dans les imaginaires véhiculés par la culture populaire, les jeux vidéo, les films.

En octobre 2021, l'annonce de Meta de construire un monde virtuel généralisé, **le « métavers », peut être interprétée comme un signal envoyé à l'écosystème numérique** afin de structurer les orientations technologiques et les réglementations prises, plutôt

que comme la promesse d'un nouveau service de rupture à court terme.

Le signal est pris au sérieux en France et en Europe avec un surcroît d'annonces et de structurations autour des technologies immersives. Y compris pour la 6G, affichée au niveau de l'Union européenne comme devant permettre l'avènement de ce type de mondes virtuels.

Loin de n'être qu'un moment médiatique et bien que les termes « mondes virtuels » ou « métavers » restent flous et multiples, **les dynamiques technologiques en amont et en aval de cette annonce sont donc structurantes pour la décennie à venir.**

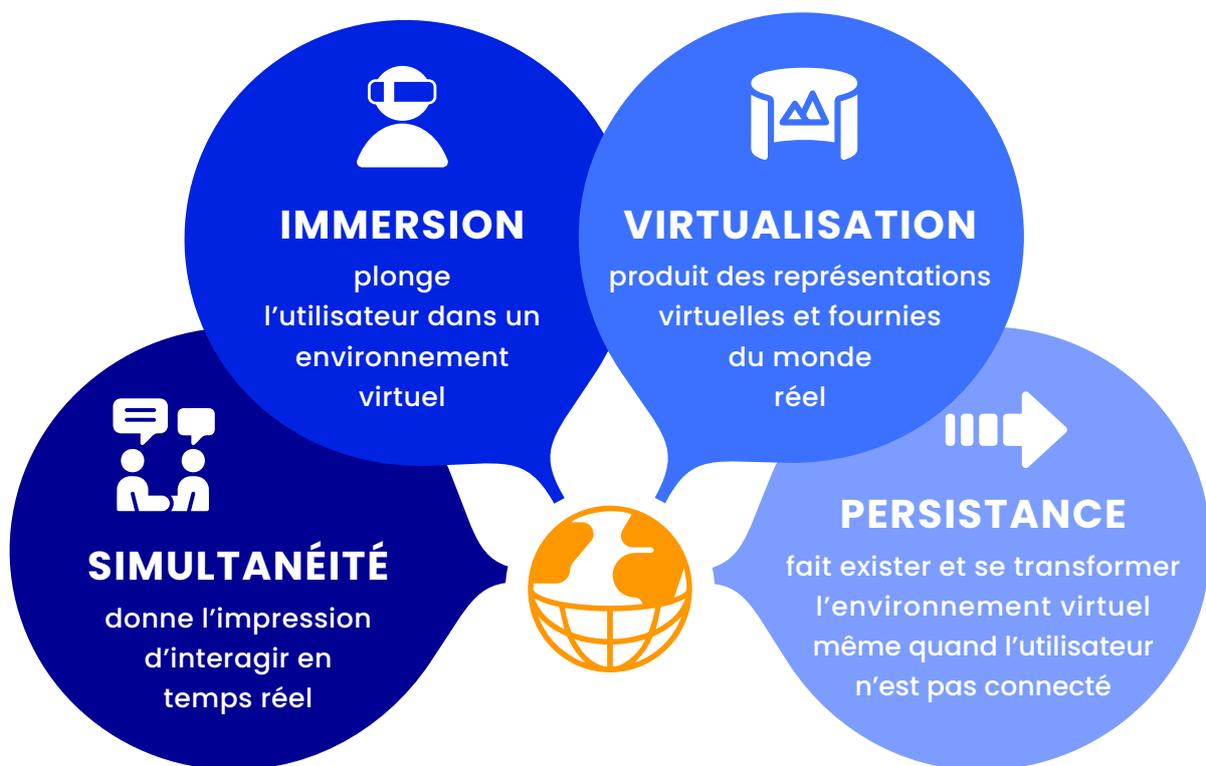


Source : The Shift Project, 2024



QU'EST-CE QU'UN MONDE VIRTUEL ?

Nous proposons une grille de lecture autour de
4 CARACTÉRISTIQUES qui permettent de les définir :



QUATRE AUTRES CARACTÉRISTIQUES DIMENSIONNENT LES IMPACTS SYSTÉMIQUES DE LEUR DÉPLOIEMENT :

■ La possibilité de **commercialiser** des biens dans le monde virtuel, et la nécessité d'avoir un système de **grande taille** pour que les services promis soient rendus.

■ Les dynamiques structurantes du numérique aujourd'hui peuvent également accroître la pression des mondes virtuels sur les infrastructures : la possibilité d'avoir accès aux services depuis **n'importe où et à tout instant**, et **l'intrication virtuel/réel**.

Certaines combinaisons de caractéristiques de mondes virtuels sont incompatibles avec une maîtrise des impacts.

Par exemple, immersion, simultanéité et mobilité combinées exercent une pression forte sur de nouvelles capacités et spécifications des infrastructures réseaux (cas de la visio-conférence immersive, cas du cloud computing).

Expliciter les conséquences énergie-climat des choix technologiques et d'usages pris collectivement est **indispensable à l'orientation du numérique vers un futur soutenable.**

Un déploiement indifférencié et une adoption généralisée des services de mondes virtuels **sont incompatibles avec une trajectoire résiliente du système numérique** vis-à-vis de la double contrainte carbone.

Entériner le déploiement indifférencié des mondes virtuels aurait pour effet de consolider les dynamiques aujourd'hui insoutenables du numérique, en le plaçant sur **une trajectoire d'impact représentant près de 7 % des émissions carbone mondiales en 2030, au plus proche du scénario le plus alarmant de ceux modélisés en 2021 par le Shift Project.** (voir schéma ci-contre)

AU NIVEAU FRANÇAIS :

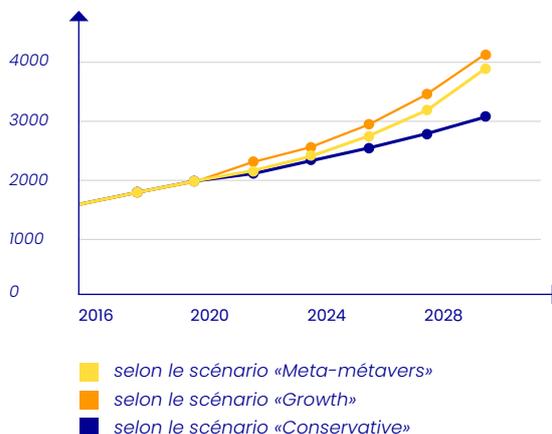
- Pour le cas des réseaux mobiles, rendre possible ce scénario nécessiterait des déploiements technologiques (latence, débit, etc.) et capacitaires engendrant jusqu'à une multiplication par 2 de leurs impacts carbone énergie ;
- Cela placerait le numérique sur une trajectoire dont les impacts en 2030 sont bien supérieurs au scénario tendanciel ADEME-Arcep (ADEME & Arcep, 2023), et dont le narratif n'est compatible qu'avec le scénario « Pari réparateur » de l'ADEME à horizon 2050 (ADEME, 2021) ;

Un déploiement différencié et une adoption raisonnée des mondes virtuels nécessitent analyses et arbitrages à l'aune de leurs apports énergétiques et climatiques nets, à évaluer au travers de « cas d'usage » tenant compte des contextes d'utilisation et de leurs **conditions de pertinence.**

L'évaluation doit être systématique, quantifiée, exhaustive (prise en compte de toute les phases du cycle de vie et construction d'un bilan carbone net) **et technologiquement segmentée** (répartition des impacts par fonctionnalité ou axe technologique).

ÉMISSION DE GAZ À EFFET DE SERRE DU SECTEUR NUMÉRIQUE ENTRE 2016 & 2030

Scénarios Conservatif et Growth 2016-2025 (The Shift Project, 2021) prolongés à 2030 et scénario Meta-métavers (exprimé en MtCO₂e)



Source : The Shift Project, dans le cadre de ce rapport

RECOMMANDATIONS

Mesure et transparence

1

Conditionner les déploiements et les investissements à des études d'impact préalables et quantifiées qui démontrent les conditions de pertinence énergétiques et climatiques du service.

Optimisation

2

Généraliser de nouveaux paradigmes de conception qui permettent d'orienter l'innovation et les usages vers des trajectoires sobres et résilientes.

Réorganisation collective vers la sobriété

3

En s'appuyant sur des outils comme notre matrice « usages – systèmes numériques » (à utiliser en parallèle de méthodes d'écoconception et d'analyse de cycle de vie), s'affranchir des spécifications et projets incompatibles avec une réduction de l'impact du système numérique.

Formation et compétences

4

Former les parties prenantes du processus d'innovation aux impacts systémiques et environnementaux des choix technologiques qu'ils alimentent.

CONCLUSION

La pérennité de nos usages essentiels ne sera garantie que par l'adaptation du système numérique à la double contrainte carbone, qui passe à la fois par **la maîtrise de nos volumes d'équipements et de de données.**

Orienter nos **choix technologiques vers la sobriété numérique** n'est pas seulement la réponse aux contraintes physiques, mais l'occasion d'une nouvelle direction autour de laquelle structurer **un véritable écosystème numérique européen** du XXIème siècle.



THE SHIFT PROJECT

The Shift Project est un think tank qui œuvre en faveur d'une économie libérée de la contrainte carbone.

Nous sommes une association loi 1901 d'intérêt général, guidée par l'exigence de la rigueur scientifique. Notre mission consiste à éclairer et influencer le débat sur la transition énergétique.

www.theshiftproject.com

Contacts

Hugues Ferreboeuf

Chef de projet Numérique
hugues.ferreboeuf@theshiftproject.org

Maxime Efoui-Hess

Coordinateur du programme Numérique
maxime.efoui@theshiftproject.org

Marlène de Bank

Ingénieure recherche – Technologies numériques
marlene.debank@theshiftproject.org

Graphisme

Illustration de couverture : Virgile Bellaiche

Mise en page : Karine Pellan