

Pr Alain LORET



SPORT & MÉTAVERS

L'étrange transformation

*« Le métavers ne vaut pas
par ce qu'il propose
mais par ce qu'il promet »*

Du même auteur sur le thème du Métavers dédié au sport.

Du Métavers au Métasport, le début de l'histoire.

Date de publication : 7 avril 2022.



● Fiche Technique

- ~ Titre : SPORT & MÉTAVERS . *L'étrange transformation*.
- ~ Document publié en *free access* par le Pr Alain LORET.
- ~ Date de mise en ligne : 27 janvier 2024.
- ~ Document de 68 pages, bibliographie de 58 titres, 64 notes de bas de pages.
- ~ Temps de lecture estimé : 2 heures
- ~ Pour citer ce document : Auteur, LORET Alain, Titre, SPORT & MÉTAVERS . *L'étrange transformation*, Publication à compte d'auteur, Rouen, Janvier 2024.
- ~ Droits d'exploitation réservés.
- ~ Crédit illustrations, Shutterstock.
- ~ Suivre sur Twitter : [@Sport_Web_I](#)
- ~ Contact avec l'auteur : sportsglisse@wanadoo.fr

~ **Biographie de l'auteur** : Professeur des Universités Honoraire, Habilité à diriger des recherches (HDR), Docteur ès Sciences de Gestion de l'Université Paris-Dauphine, Agrégé d'Éducation Physique et Sportive, Diplômé de l'Institut National de Sport de l'Expertise et de la Performance. Le Professeur Alain Loret a été Directeur de la Faculté des Sciences du Sport de l'Université de Rouen. Il est l'un des rares universitaires européens spécialistes de la Prospective du sport. Ses travaux ont permis de concevoir d'importantes avancées stratégiques *ex ante* relatives aux marchés du sport mondial. Il est l'auteur de nombreux ouvrages et articles de référence. Depuis 2017, il édite ses propres publications pour les proposer aux étudiants en accès libre sur X (ex-Twitter). Plus de 600 pages de données prospectives ont depuis été diffusées par ce canal.

Important. Ce document ne constitue pas un plaidoyer *pro domo*. Son auteur n'exprime pas un intérêt autre que académique pour le métavers. Il le traite d'un point de vue universitaire. C'est-à-dire sans parti pris ni favorable ni défavorable. Il démontre que l'écosystème international du *métasport* constituera un nouveau secteur industriel à l'horizon post-2030 et qu'il se doublera d'un champ de professionnalisation potentiel inédit pour les étudiants en formation actuellement.

● Table des matières.

Introduction.	Page 6
Première partie - Le Métavers défie le sport.	Page 8
1. <i>Métaverser</i> le « Sport qui se regarde » - Description du <i>cas olympique</i> d'Hamza.	Page 10
2. Analyse du cas Hamza : <i>l'énigme McKinsey</i> .	Page 15
3. Commentaire : l'extension du Métasport.	Page 20
Deuxième partie - Du Métavers au Métasport.	Page 22
Présentation du Métavers	Page 24
1. Peut-on parler d'une réalité métaversée ?	
2. Le grand passage du numérique au métavers.	Page 25
Présentation du Métasport	
1. Le cas du sport de compétition.	Page 28
2. Le cas du sport pour le plus grand nombre.	Page 29
Troisième partie - La conséquence : l'ubérisation des fédérations.	Page 34
1. Préambule.	Page 35
2. Comment le métavers transformera les relations sportives ?	Page 38
Quatrième partie - L'usage extensif du Métasport.	Page 42
1. Rappel du contexte.	Page 43
2. Les problématiques numériques puis métaversées du sport fédéral.	Page 44
Cinquième partie - Les limites de l'épure sportive métaversée.	Page 48
1. La complexité méthodologique.	Page 49
2. Des résultats originaux mais partiels.	Page 50
3. L'Interface Sportif/Jumeau-numérique.	Page 52
4. Le concept inédit de Méta-Fédérations.	Page 56
Conclusion.	Page 61
Bibliographie.	Page 66

- **Introduction**



Si, jusqu'à présent, le sport institutionnel français accusait du retard en matière de stratégie de développement numérique, les choses sont en train de changer. Ce retard, qui est important, va toutefois devoir être rattrapé. Nous y consacrons depuis le mois de novembre 2023 une série de publications intitulées « Management numérique du sport ».

La question que nous allons traiter dans le présent document est différente.

Nous allons analyser les biais technologiques risquant de contraindre à l'horizon 2030 toutes les stratégies de mise à niveau digital des organisations sportives. Si l'on prend le cas d'un président de fédération olympique soucieux de maintenir son organisation dans le groupe de tête des utilisateurs de la SportTech¹, on peut résumer le problème ainsi : *l'innovation numérique se présente à un tapis roulant en phase d'accélération*. Traduction : lorsque vous pensez être enfin au niveau parce que vous utilisez la dernière technologie dont tout le monde parle, une nouvelle se profile déjà et menace de rendre obsolète toute la transformation digitale engagée par votre fédération.

Ce phénomène d'obsolescence est d'autant plus décourageant pour les managers du sport qu'une double perception de l'innovation sportive domine clairement aujourd'hui.

- D'une part, l'intérêt pour le sport dématérialisé n'a jamais été aussi élevé au point que l'entreprise californienne *Strava*² est devenue la première organisation sportive du monde.
- D'autre part, cet intérêt semble de plus en plus « intermédié » par un nouveau type de relations sportives. Il exploite des technologies vraiment très étonnantes dont personne n'a encore mesuré l'incroyable potentiel de nuisance qu'elles représentent pour les fédérations.

C'est cette capacité de dégradation du sport fédéral que nous allons étudier. Notre hypothèse est qu'il faut pouvoir être capable de précéder largement le changement numérique pour anticiper l'obsolescence des technologies digitales dédiées au sport.

¹ La *SportTech* rassemble tous les acteurs qui innovent dans l'univers numérique dédié au sport.

² *Strava* est une application mobile utilisée pour enregistrer des activités sportives *via* un GPS dans le but de les partager et d'échanger avec des pairs en matière d'activités sportives à partir d'un « flux *Strava* ». Son siège social se situe à San Francisco en Californie. Le cyclisme et la course à pied concentrent la majorité des activités enregistrées sur le site (Wikipédia).

A défaut de pouvoir devancer les changements qui se dessinent, le risque d'être relégué au plus profond de la ringardise technologique par les pré-adolescents de la *Génération Alpha*³ est considérable. Leurs parents eux-mêmes éprouvent d'ailleurs les pires difficultés pour accompagner leurs engouements numériques fluctuants. On imagine alors sans peine la situation dans laquelle se trouveront les dirigeants bénévoles lorsqu'ils devront les convaincre de prendre une licence dans un club avec des moyens de communication classiques.

Pour les fédérations sportives, il s'agira non d'un sacré challenge. Il sera encore compliqué par une série de phénomènes qui complexifieront sérieusement leurs stratégies d'investissements dans la *SportTech*. En particulier, lorsque l'on découvrira que le Mouvement sportif sera challengé par des start-up du numérique qui maîtrisent déjà parfaitement - en 2024 ! - le rythme accéléré de l'innovation technologique. Le danger portera alors un nom que tout le monde redoute : *l'ubérisation*⁴ du sport fédéral. Le défi sera d'autant plus difficile à relever pour les institutions sportives que les cibles des stratégies numériques qu'elles doivent développer **dès maintenant** sont multiples : les pratiquants licenciés et non licenciés, les parents des plus jeunes, les supporters, les sponsors, les collectivités, les médias, les fournisseurs, les services de l'État. Chacune de ces cibles ayant des besoins différents, on mesure à quel point intégrer les avancées technologiques protéiformes de la *SportTech* dans les structures des organisations sportives institutionnelles peut être délicat.

Si la série de dossiers que nous publions actuellement en accès libre sous le titre générique de « Management numérique du sport » a pour but d'apporter des solutions opérationnelles immédiates à l'ensemble des défis ci-dessus, l'objectif du présent document n'a rien à voir sauf, peut-être, à considérer qu'il soit complémentaire. Il va en effet vous plonger dans « *le sport technologique qui vient* » selon deux problématiques.

- Il s'intéressera, dans un premier temps, aux supporters et aux fans de sport confrontés à une phénoménale innovation technologique de rupture : le *métavers* et sa déclinaison en « *métasport* ».
- Dans un second temps, nous tenterons d'expliquer le plus simplement possible le surprenant avenir potentiel du « Sport *métaversé*⁵ qui se pratiquera » à un horizon pas si lointain : les années 2030.

Soyons clairs, nous vous proposons un véritable défi : sauter dans l'inconnu. Cela nécessitera trois bonnes heures de lecture. Rassurez-vous, tout a été fait pour que la réception se passe en douceur.

³ La génération Alpha est la cohorte démographique qui succède à la génération Z. Les chercheurs et les médias utilisent le début des années 2010 comme année de naissance initiale et le milieu des années 2020 comme année de naissance finale (Wikipédia).

⁴ *L'ubérisation du sport* est la remise en question de structures sportives traditionnelles par la mise en relation directe des sportifs avec de nouveaux prestataires de services numériques recherchés par un nouveau type de pratiquants via des plateformes dématérialisées. Elle transforme complètement les concepts de sport et de relation sportive « disciplinaire » issus du 20^e siècle.

⁵ Nous avons créé le verbe « métaverser » et le participe passé « métaversé » dans un premier ouvrage mis en ligne sur X au mois d'avril 2022 sous le titre « Du Métavers au Métasport, le début de l'histoire ».

● **Première partie**



LE MÉTAVERS
DÉFIE
LE SPORT

Professeur Alain LORET

● **Métaverser le « Sport qui se regarde »**

Étude du cas olympique d'Hamza⁶

1. Description du cas.

Attention : pour bien comprendre la situation présentée, il faudra être attentif à la concordance des dates. De même, il sera nécessaire de faire attention aux différentes mentions « information fictive » ou « information exacte » car la construction du cas a nécessité, pour certaines phases, le mélange de fiction et de la réalité. Toute ressemblance du personnage prénommé Hamza avec une personne réelle serait toutefois due au hasard. Reste qu'il a été conçu sur la base de data-prospectives déjà bien établies. Il n'est donc peut-être pas si fictif que cela.

Hamza est un Californien de 35 ans. Il travaille dans la Silicon Valley où il a créé il y a trois ans (en 2021, NDRL) une start-up baptisée MetaSportTech® qui vient de réussir une levée de fonds de 150 millions de dollars. L'objectif consiste à développer des services aux entreprises en lien avec **le métavers dédié sport** dont il est devenu l'un des grands spécialistes américains.

C'est aussi un fan olympique extrêmement chanceux.

En effet, grâce à une Blockchain Olympique Expérimentale (B.O.Ex.), il a eu l'opportunité de prendre en 2023 une option sur un **MetaPassVip2028**. Il s'agit d'une « carte augmentée » d'accès olympique. Une sorte de billet numérique d'un nouveau genre. Cela lui a coûté un bras. Mais ça lui permettra de participer en tant que spectateur dématérialisé, dans quatre ans à Los Angeles, aux premiers **Jeux olympiques métaversés** de l'histoire (en 2028, NDLR).

⁶ Ce cas est peut-être une fiction. Qui sait ?

LOS ANGELES 2028

METAVVERSE

NEW ON THE BLOG OLYMPIQUE



MetaPassVip2028

SALE

Seule une petite centaine de personnalités triées sur le volet pourront bénéficier de ce prototypage absolument exceptionnel d'un « Métasport olympique ». Elles ne seront plus considérées comme des téléspectateurs mais comme des *métaspectateurs*. Ce sera un vrai tournant dans l'évolution de l'écosystème du « Sport qui se regarde ». Un événement technologique déterminant qui propulsera le Comité International Olympique (CIO) vers de nouveaux horizons médiatiques, économiques et industriels. A la clef, de nouveaux sponsors issus de la Tech mondiale relègueront Coca-Cola aux oubliettes de l'histoire des Jeux.

(..)

Quatre ans plus tard.

Nous sommes en 2028, les JO se déroulent à Los Angeles.

Rappelons-nous qu'en 2017, certains journalistes avaient pu observer que toute la *Silicon Valley* se était immédiatement mobilisée derrière le projet olympique californien dès que la décision de octroi des JO à la ville de Los Angeles avait été connue. L'objectif de cette mobilisation exceptionnelle était un pari industriel complètement fou : la création d'un « *Univers olympique parallèle en 3D* ». Le projet est devenu un programme d'innovations technologiques développé à partir d'un métavers dédié aux Jeux. Il est spécifiquement conçu et construit en Californie sous la vigilance très attentive du Comité International Olympique (CIO) basé à Lausanne, en Suisse.

Il était en *phase alpha*⁷ au moment où Hamza avait obtenu son *metapass olympique* en 2023. Il est aujourd'hui en *phase bêta*.

Certes, dans ces conditions encore expérimentales, il ne reproduit en « *3D augmentée sous IA Générative dédiée activée en 6G* » (Sic) que les épreuves d'athlétisme les plus télégéniques à l'exclusion de toutes les autres compétitions olympiques.

Il s'agit néanmoins d'une performance technique extraordinaire.

Le métavers olympique fonctionne *via* un casque de réalité virtuelle de dernière génération de type *Meta Quest Prolympique-2028* possédant 1024 Go de Ram. Il a été construit spécialement par une équipe d'ingénieurs d'Apple pour les JO. La technologie californienne donne au jumeau numérique de Hamza (son avatar, NDRL) la possibilité de « côtoyer » les athlètes en direct au sein de différents *métasites olympiques* reproduisant virtuellement le contexte physique des épreuves.

Chaque *métasite* reconstitue en 3D et en temps réel un « univers olympique qualifié de fictif-interactif-immersif ». Il est élaboré à partir de situations tangibles. Ce sont en effet des répliques « parallèles » aux séquences diffusées en direct par les télévisions. Elles combinent en haute résolution⁸, selon des « *modalités omnicanales interopérables* » totalement inédites, deux mondes olympiques : l'un réel et l'autre virtuel.

Les avatars des athlètes interagissent entre eux mais également avec celui de Hamza sur la base de matériel de visualisation possédant un champ de vision ultra large (Apple annonce d'une *diagonabilité potentielle* supérieure 250°). Ce qui donne à l'expérience olympique virtuelle un taux d'immersion quasi naturel qui, il faut le noter, est associé à des propriétés sonores jamais atteintes dans un métavers traditionnel.

⁷ Dans la construction d'un programme numérique, la phase Alpha précède la phase Bêta. Cette distinction permet d'identifier l'avancement du programme.

⁸ Apple annonce un mode de résolution natif supérieur à 8K avec un rendu à 90Hz doté d'une résolution de « 3840 x 2160 points par pouce » pour chaque %il.

MetaPassVip2028



La seule critique des spécialistes porte sur la qualité de la reproduction des avatars (c'est-à-dire le mode de résolution natif de la technologie *Meta Quest Prolympique*, NDLR) ainsi que sur leur « jouabilité » ou, dit autrement, sur la fluidité interactive de leurs mouvements virtuels. Hamza considère que ce n'est pas top car elle est encore en phase bêta. Il s'en contentera.

Il ne regrette d'ailleurs vraiment pas d'avoir payé très (très) cher il y a quatre ans son ***MetaPassVip2028***.



2. Analyse du cas Hamza : ~~L~~énigme McKinsey.

L'intérêt pour la conception d'un Métavers olympique dédié spécialement à Los Angeles a mobilisé la Silicon Valley dès que sa valeur économique mondiale s'est avérée substantielle. De fait, le jeu industriel est phénoménal dans un écosystème international hyperconcurrentiel. Les entreprises californiennes rivalisent notamment avec des concurrents chinois et sud-coréens ; deux pays qui ont eux-mêmes récemment organisé les Jeux olympiques. Ils ont bien entendu eux aussi tenté ~~l~~aventure méta-olympique. Mais la technologie dont ils disposaient n'étant à l'époque pas encore au point, ils n'ont pas pu aller très loin⁹.

En 2017, la candidature olympique de Los Angeles contre celle de Paris (Paris était conseillée par *McKinsey*, information exacte, NDLR) fut conduite en sous-main par la Silicon Valley. Ce que personne en France n'avait identifié. Les acteurs de la Tech californienne avaient en effet pu établir rapidement quatre éléments de stratégie industrielle incontournables justifiant leur engagement olympique. Ils la structurèrent par rapport à celle de la France qui ne disposait par contre d'aucun programme d'action en la matière ni, d'ailleurs, dans aucun autre secteur. Ce fut au point que les Californiens - un rien moqueurs, l'avaient baptisée « *French Quiet strategy* », ou « Stratégie silencieuse française ». Les quatre éléments américains étaient les suivants.

1. **Un constat** : en 2017, les technologies numériques étaient en voie de bouleverser totalement la chaîne de valeur olympique¹⁰.

⁹ Un prototype de Métavers olympique fut discrètement mis en œuvre sous le nom de *Cloud Me* lors des Jeux d'hiver de Pékin en 2022 (information exacte, NDLR). Pour les Chinois, l'objectif était simplement de prendre date de façon à pouvoir affirmer plus tard, devant l'histoire, qu'ils furent les premiers à présenter un protocole olympique métaversé. **Pour ce qui concerne Paris**, à la date où ces lignes sont écrites aucune information n'étant actuellement fournie, nous tablons également sur la prévision d'un dispositif réduit à sa plus simple expression technologique.

¹⁰ Sur ce point, **les Américains commettaient une erreur de date historique**. La révolution numérique fut incontestablement identifiable dès les JO d'hiver de Turin : soit en 2006 (information exacte, NDLR). A l'époque, nous avons d'ailleurs publié une importante tribune dans le journal français *Libération* pour expliquer le phénomène de transformation numérique des Jeux. Lire ci-dessous.

JO, le saut dans le numérique

Par le Professeur Alain Loret . Publication *Libération*, 14 février **2006** (donnée exacte, NDLR).

En matière de technologies audiovisuelles, les Jeux olympiques d'hiver de Turin se présentent comme les premiers «Jeux numériques» de l'histoire. Selon une étude réalisée par l'agence londonienne *Sports Marketing Surveys*, un tiers des opérateurs qui diffusent les images des JO exploitent l'Internet à large bande et la téléphonie mobile. Cette forme de retransmission, inédite à une telle échelle, est complétée par des images d'une qualité jamais atteinte.

Le diffuseur italien chargé de proposer les séquences aux télévisions du monde entier, le *Torino Olympic Broadcasting Organisation* (Tobo), fournit en effet exclusivement des images en haute définition (HDTV). Il dispose pour cela de 400 caméras HD placées aux endroits stratégiques sur tous les sites. Ce chiffre

exceptionnel lui permet d'offrir aux détenteurs de droits un total de 13.520 heures d'images d'une qualité propre à satisfaire les possesseurs de téléviseur à écran plat. Les Jeux de Turin se présentent ainsi comme un véritable laboratoire qui va permettre de tester l'impact des nouvelles technologies de l'information sur le marché en pleine évolution des images sportives. Une aubaine pour les acteurs économiques du secteur qui fourbissent leurs armes pour la guerre industrielle qui se prépare.

Depuis les Jeux d'Athènes à l'été 2004, le saut technologique est impressionnant. En dix-huit mois, le nombre de pays en mesure d'assurer une diffusion des images des JO sur le réseau Internet à large bande a été multiplié par cinq. Il s'agit d'une mutation audiovisuelle qui se double d'une vraie mutation culturelle. Pour la première fois, les accros d'images olympiques ne sont plus contraints de rester devant un écran de télévision. Ils peuvent les découvrir également sur leur téléphone mobile et leur ordinateur portable. Le rapport aux images et aux émotions qu'elles produisent se transforme donc : à l'enthousiasme collectif partagé devant un écran se substitue une exaltation solitaire ressentie par un adepte nomade d'images sportives. Consommer des images de sport «où, quand et comme je veux» représente une rupture dans les habitudes des téléspectateurs. Un nouveau marché aussi. France Télécom l'a bien compris, qui propose aux 200 000 abonnés de Maligne tv une offre d'images olympiques en haute définition que l'on peut regarder vingt-quatre heures sur vingt-quatre sans avoir forcément recours à un téléviseur. Egalement disponible avec le haut débit multimédia de Wanadoo, cette offre perturbe les habitudes commerciales des diffuseurs télévisuels classiques, qui voient apparaître une concurrence imprévue. Prudent ou avisé, le service public représenté par les cinq chaînes éditées par France Télévisions s'est associé à l'opération olympique de France Télécom. Ce n'est pas le cas de ses concurrents français qui, au contraire, semblent vouloir engager la bataille industrielle à partir de leurs bases traditionnelles, c'est-à-dire l'écran de télévision.

Auront-ils les moyens de la gagner ? Rien n'est moins sûr. Même s'il a acquis une dimension nouvelle en offrant des images numériques d'une qualité exceptionnelle, l'écran de télévision LCD ou plasma présente un défaut rédhibitoire : il est sédentaire. Il s'oppose donc aux nouveaux modes de vie qui valorisent le nomadisme et les produits et services qui lui sont associés : Smartphone, MP3, Pocket PC Phone Edition, Internet, Wifi, Window Mobil Device, Bluetooth ou encore l'étonnant service Mobiletag. Le résultat de cette évolution des modes de consommation des images, de la musique et de l'information touche de plein fouet l'économie du sport. Partout dans le monde, les diffuseurs d'images sportives télévisées s'interrogent sur la pérennité du marché historique sur lequel ils se sont développés.

Ils maîtrisent en effet un métier qui repose sur deux compétences qui apparaissent aujourd'hui limitées : la capacité de produire des images en direct et de les commenter. Ce métier va devoir évoluer car le direct présente un inconvénient : il contraint le téléspectateur à rester devant l'écran même lorsqu'il ne se passe rien d'intéressant. Une solution consiste à proposer des «images enrichies». Ce que fait la BBC à l'occasion des Jeux de Turin. Les téléspectateurs britanniques bénéficient de séquences exploitant deux technologies nouvelles et complémentaires : SimulCam et StroMotion. Totalement inédites en matière de retransmission d'images olympiques, elles permettent à la BBC d'améliorer de manière significative l'intérêt des reportages. Ainsi, la litanie des skieurs peu performants imposée aux téléspectateurs par les conditions du direct est une hantise pour les journalistes, qui «brodent» alors désespérément. Le dispositif StroMotion leur vient en aide en allant bien au-delà du ralenti classique. Il autorise un séquençement du mouvement pour recréer à l'écran les trajectoires des skieurs. Il permet donc de détailler chaque phase du geste pour en apprécier les qualités ou les défauts techniques. Le commentaire sportif acquiert alors une dimension didactique qui maintient en éveil l'attention du téléspectateur. Reste que la BBC ne s'en tient pas là, car ses dirigeants sont malgré tout conscients des limites aujourd'hui atteintes par le reportage en direct. Via sa chaîne BBC2, elle propose donc aussi un accès aux Jeux d'hiver à partir d'un site web entièrement dédié et d'une offre de télévision interactive.

C'est donc bien une révolution de l'économie du sport télévisé qui se dessine. Il y a quelques années encore, celle-ci reposait sur des opérateurs TV qui fabriquaient et diffusaient eux-mêmes les reportages. Aujourd'hui, des fournisseurs de contenus comme le français Sporever retravaillent les images pour les expurger de tout ce qui n'est pas intéressant pour des consommateurs en situation de mobilité. Vu le nombre qu'ils représentent, le sport devient alors un authentique enjeu industriel, non plus dans le domaine de la télévision, mais dans celui de la téléphonie mobile et d'Internet. Des entreprises comme France Télécom, Orange ou Wanadoo apparaissent ainsi comme les nouveaux concurrents des télévisions. Un équilibre économique reposant sur trois types de contenus éditoriaux devrait pourtant être trouvé. Les images enrichies et commentées en direct seront réservées aux télévisions, l'information brute fabriquée à partir des actions déterminantes à la téléphonie mobile, et un type d'analyse technique et tactique élaboré sur la base de nouveaux contenus éditoriaux à forte valeur ajoutée technologique sera proposé a posteriori par l'Internet.

(..)

2. Une estimation : ces bouleversements allaient prendre beaucoup temps avant d'être opérationnels.

3. Une conséquence : l'année 2024 était prématurée pour organiser des JO à forte composante numérique métaversée.

4. Une conclusion : les Jeux de 2024 seront considérés par tous les médias *mainstream* internationaux comme la ultime olympiade d'une époque obsolète. L'histoire retiendra donc ceux de 2028 comme le pivot technologique d'une nouvelle stratégie olympique à caractère industriel. Los Angeles bénéficiera de cette antériorité et les entreprises de la Silicon Valley disposeront d'un leadership technologique à spécificité olympique pour de nombreuses années.

On comprend donc le soulagement des Américains lorsqu'ils comprirent que Thomas Bach, le Président du CIO, allait attribuer les JO de 2024 à Paris. Ils savaient parfaitement qu'à cette date la France ne disposerait pas des technologies suffisantes pour concevoir les premiers Jeux de la nouvelle ère olympique qui se annonçait. Ils avaient diagnostiqué qu'elle reléguerait la diffusion *simplement* télévisuelle des Jeux au rang de la préhistoire.



Une observation s'impose ici.

Il faut s'interroger sur le rôle exact joué par la société de conseil américaine *McKinsey* dans le choix de Paris pour 2024 (question fictive, NDLR).

Le 13 septembre 2017, Paris était en effet assurée d'organiser les Jeux Olympiques et Paralympiques. La question était de savoir à quelle date : en 2024 ou en 2028.

Sur les conseils de McKinsey, la capitale française a alors choisi 2024 après que sa seule concurrente, Los Angeles, lui ait laissé le champ libre ; préférant, on sait maintenant pourquoi (!), 2028. (information fictive, NDLR)

C'est ce que Karim Tadjeddine, Directeur associé en charge du secteur public de *McKinsey* en France, a indiqué sous serment à la Commission d'enquête du Sénat le mardi 18 janvier 2021. « *C'était une mission pro bono au moment du dépôt de la candidature* », a-t-il souligné (information exacte, NDLR).

Une mission dont le seul but fut-il d'orienter Paris vers 2024 et non 2028 beaucoup plus intéressant au plan technologique et donc industrielle et économique ?

La question est aujourd'hui posée (question fictive, NDLR).

Les historiens du sport y répondront peut-être un jour (conclusion fictive, NDLR).



3. Commentaire : Extension du métasport.

L'intérêt mondial pour le métavers est devenu majeur lorsque en 2021, à la surprise générale, *Facebook* s'est transformé en *Meta*. Depuis, même si certains en France pensent le contraire, le terme anglais *Metaverse* se diffuse progressivement dans de nombreux secteurs d'activités sociales, économiques, industrielles et commerciales.

Décliné en milieux industriels, par exemple, il annonce une nouvelle réalité marketing. Elle est basée sur des rapports inédits entre des fonctions tangibles et leurs jumeaux numériques intangibles activés dans des « sites parallèles au monde réel ».

Au-delà, de nouvelles formes de relations interindividuelles apparaissent graduellement avec le métavers. Elles transformeront à terme certains modes d'organisation sociale. En effet, le nouveau dispositif métaversé engendrera de la valeur économique inédite. Elle aura un impact majeur sur de nombreux comportements sociaux.

Un point doit être souligné ici : en manque de balises interprétatives, le Ministère des Sports français ne découvrira l'importance du phénomène métasport que tardivement. C'est évidemment d'une importance capitale au plan de sa réactivité et donc des politiques publiques sportives qui, de ce fait, demeureront longtemps très en deçà des capacités de transformation réelles et potentielles qu'il recèlera.

Le sport est en effet **déjà** (!) formellement impacté par le métavers. C'est au point que nous avons dû inventer en 2022 le terme « Métasport¹¹ ». Par exemple, des modalités de financement du sport professionnel basées sur des NFT¹² redéfinissent actuellement toute sa chaîne de valeur aux États-Unis. Pour leur part, certaines pratiques sportives (vélo, running, fitness) évoluent insensiblement d'agencements verticaux organisés institutionnellement par disciplines fédérales vers des communautés immatérielles auto-organisées horizontalement.

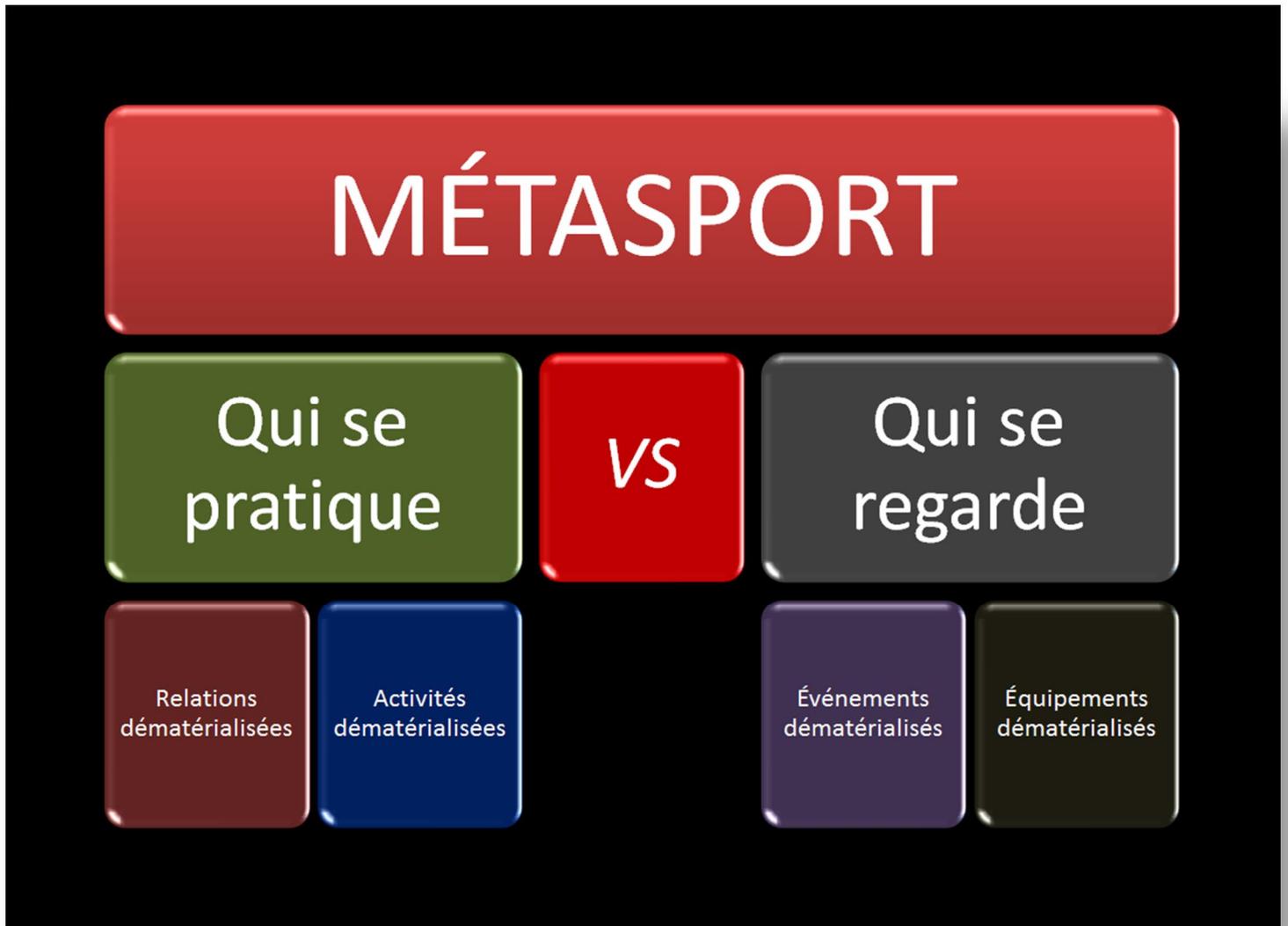
Le « sport qui se pratique¹³ » passera ainsi d'organisations administratives fédérales fermées à des Métavers « open source » à structures omnicanales interopérables. En termes d'adoption de ces dispositifs, tous les services (publics) sportifs français sont actuellement en retard ; ne serait-ce que dans la prise de conscience du phénomène. Ce qui constitue évidemment un problème.

¹¹ Lire à ce sujet le document que nous avons publié le 7 avril 2022 sous le titre « Du Métavers au Métasport . Le début de l'histoire ».

¹² NFT est l'acronyme anglais du terme français *Jeton non fongible*. C'est-à-dire un jeton cryptographique matérialisant un objet auquel se rattache une identité digitale via une blockchain pour lui accorder une valeur d'échange

¹³ Nous distinguons le « sport qui se pratique » du « sport qui se regarde ».

Ce nouvel écosystème potentiel peut être synthétisé comme suit.



Nous allons maintenant tenter d'expliquer ce phénomène complexe qui dessine un nouveau paysage sportif mondial.

● **Deuxième partie**



Du Métavers au Métasport

The image features a digital graphic with a blue cityscape background. In the center, a glowing blue globe is surrounded by intricate, wireframe-like patterns and lines, suggesting a virtual or digital environment. The word "METAVERSE" is prominently displayed in large, white, sans-serif capital letters across the middle of the globe. The overall aesthetic is futuristic and technological, with a strong emphasis on blue and white tones. The graphic is set against a dark blue background that also shows a faint reflection of the cityscape and the globe.

METAVERSE

● PRÉSENTATION DU METAVERS¹⁴

2.1 Peut-on parler d'une réalité métaversée ?

Il importe de savoir précisément de quoi nous parlons. Voici donc quelques éléments élémentaires de compréhension. Leur objectif consiste à saisir toute la complexité mais aussi toute la richesse du phénomène.

En Anglais, le néologisme « *Metaverse* » est la contraction de l'expression « Meta- Universe ». En Français, nous écrivons « Métavers » (Méta-univers). Ce terme est une alternative sémantique au nom « Cyberspace ». Il désigne un monde virtuel et immatériel qui se présente comme « parallèle » mais, pour autant, comparable sous certaines conditions au monde réel.

Il constitue un environnement immersif permanent (c'est-à-dire sans limite temporelle, ce qui constitue un élément décisif de son succès, NDLR), en trois dimensions (3D).

Même si cela peut surprendre au premier abord, au sein d'un métavers il est possible d'interagir de manière proche de toutes les formes habituelles d'interrelations et d'interactions humaines. La seule différence est que dans cet univers parallèle les relations sont « intermédiées » par des avatars¹⁵ personnalisables. Pour obtenir ce résultat, un métavers est saturé de ressources digitales combinant, pour l'instant¹⁶ et en simplifiant : *blockchains*, *NFT*, *Réalité Augmentée (RA)*, *Intelligence Artificielle (IA)*, *Réalité Virtuelle (RV)*, *5G*, *Web3*. Dans l'absolu, on ne parlera pas d'un métavers mais de métavers (au pluriel) dans la mesure où les multiples logiques relationnelles induites seront qualifiées de « métaversées¹⁷ ». Cela signifiera qu'elles s'inscriront potentiellement dans un réseau complexe d'espaces virtuels persistants dans le temps, multiples, omniformes et interopérables¹⁸.

¹⁴ Pour ce qui concerne ici le Métavers et, plus bas, le Métasport il s'agit de deux présentations rapides destinées à poser simplement les éléments technologiques et techniques. Pour plus de développements on consultera en accès libre notre publication du mois d'avril 2022 intitulée : « Du Métavers au Métasport, le début de l'histoire ».

¹⁵ Un avatar est une représentation dématérialisée d'un individu agissant dans un métavers. On parlera également de « jumeau numérique ».

¹⁶ Il est important de préciser « pour l'instant ». En effet, le métavers et donc le métasport se verront progressivement associés à d'autres technologies, d'autres secteurs d'activités, d'autres modalités relationnelles et comportementales, d'autres services. Autant de paramètres qui viendront enrichir considérablement le concept initial. Celui-ci ne constitue actuellement que les prémices d'une nouvelle économie qui se doublera d'une nouvelle industrie. Pour prendre un exemple comparatif simple, lorsque l'ingénieur Volta créa la première pile électrique en 1800, il n'était pas en mesure d'identifier l'ensemble des prolongements ou débouchés industriels et commerciaux de son invention. Il était loin de penser, par exemple, qu'elle équiperait 120 ans plus tard des *Formules E* de 300 ch pour courir des Grands Prix automobiles. Il en va de même pour le métavers d'aujourd'hui. Personne n'est en mesure de prévoir sa destinée dans les décennies à venir tant pour le sport qui se regarde que pour celui que se pratique.

¹⁷ Rappel : pour analyser le métavers, nous avons dû créer le néo-verbe « métaverser » et donc le participe passé « métaversé ».

¹⁸ Un réseau métaversé est constitué d'espaces virtuels « interopérables ». Cela veut dire capables de s'adapter les uns aux autres sans restriction opérationnelle de façon à établir une concaténation d'actions

Sous réserve des dérives écologiques considérables qui seront dues au métavers¹⁹, les spécialistes s'accordent pour affirmer que dans moins de quinze ans, lorsqu'il se présentera dans une version plus aboutie qu'aujourd'hui combinant étroitement le *Web4* et la 6G, notamment, le métavers constituera une rupture technologique absolument majeure dans les modalités relationnelles humaines.

Cette rupture sera capable de transformer nos comportements sociaux et interindividuels dans de nombreux secteurs économiques, usages collectifs et domaines d'activité professionnelle selon des proportions bien plus importantes que ne le font le numérique et l'internet aujourd'hui. La seule limite sera son coût énergétique et son impact environnemental.

2.2 - Le grand passage du numérique au métavers.

Parce qu'il correspond à un modèle économique totalement inédit reposant sur des technologies elles-mêmes originales, il faut distinguer de plénière le métavers du numérique. Cela est nécessaire pour bien comprendre la pertinence des nombreuses transformations sociales (et probablement sociétales, NDLR) qu'il recèlera de manière potentielle.

C'est parce qu'il possède des capacités industrielles et économiques de première importance que les GAFAM, les licornes et les start-up les plus dynamiques de la *Silicon Valley* investissent sans compter dans des protocoles extrêmement sophistiqués de *Recherche & Développement*. Ce qui les conduit à recruter les jeunes ingénieurs et chercheurs internationaux les plus prometteurs. Pour Méta ex-Facebook, par exemple, le métavers se présente comme une mégaévolution déterminante à la fois technique et technologique de l'internet. Ce qui explique le changement de nom.

En termes de mutation des usages « technologiquement avancés », on peut sous certaines conditions le comparer au smartphone qui conduisit également à de multiples nouvelles déclinaisons ou techniques interrelationnelles créant ainsi un paradigme d'applications inconnues avant 2007²⁰. Il en va de même avec le métavers à la différence près qu'il produit de nouvelles conditions d'interactions en situation d'immersion complète sans limitation dans le temps. Ce qui est incontestablement plus intéressant lorsque l'on constate que l'usage d'un smartphone est souvent circonscrit à de courts messages asynchrones²¹ (les SMS, NDLR) alors que dans un métavers les relations sont parfaitement synchrones.

ou d'interactions en sites immatériels permanents, multiples, interfacés, protéiformes et interconnectés en exploitant toujours le même « jumeau numérique » (avatar).

¹⁹ La production de sites métaversés consommera énormément d'énergie. Ce point constitue clairement une importante limite au phénomène d'innovations de rupture que promet le métavers.

²⁰ Le premier *iPhone 2G* d'Apple, qui est à l'origine de ces mutations, fut présenté publiquement par Steve Jobs le 9 janvier 2007.

²¹ Asynchrone signifie que les messages par smartphone peuvent ne pas se présenter sur la même échelle de temps et sont transmis à des vitesses différentes à partir de sites géographiquement distincts. Ils sont discontinus. Ce qui n'est pas le cas d'une relation sous métavers qui se déroulera exactement à l'inverse.

Sur le plan strictement technologique, le métavers exploite nativement le dispositif technique international de type *WebXR Device API*²² laissé en jachère par les usages habituels du smartphone²³. Cela veut dire qu'il permet d'accéder « naturellement » et de manière immersive à des protocoles combinés de réalité virtuelle, de réalité augmentée et de réalité mixte *via* de simples objets techniques dédiés comme, actuellement, *Oculus Quest 3* de Meta, par exemple.

C'est la sophistication progressive de ces matériels qui assurera, dans un premier temps, les progressions technologiques et techniques des offres sportives métaversées.

Le métavers se présente donc comme une nouvelle proposition « augmentée » de services numériques dont le sport bénéficiera. Pensé comme une interface proposant une interopérabilité totale entre des usages du réel au virtuel et inversement, il constituera une rupture interactionnelle dans de nombreux secteurs de la vie quotidienne (travail, consommation, loisirs). Pour dire les choses simplement, il démultipliera les capacités interrelationnelles de ses usagers.

²² Il s'agit d'un groupe de normes numériques internationales utilisées pour prendre en charge le rendu de scènes 3D à partir de matériel de visualisation conçu pour représenter des mondes virtuels. *L'API WebXR Device* implémente l'ensemble des fonctionnalités *WebXR* et gère la sélection des périphériques de sortie. Le but est de restituer la scène 3D sur le périphérique à la fréquence d'images appropriée tout en gérant les vecteurs de mouvement créés à l'aide de contrôleurs d'entrée *via* des vêtements haptiques. Les appareils compatibles *WebXR* incluent des casques 3D entièrement immersifs avec suivi de mouvement et d'orientation personnalisés. Ils peuvent se superposer à des graphiques de data visualisables sur des séquences du monde réel qui peuvent être couplés avec un téléphone portable. Ce qui améliore la sensation de réalité en capturant le monde réel avec une caméra dédiée tout en « augmentant » la scène vécue avec des images générées par ordinateur.

²³ Cela pourrait changer. L'entreprise taïwanaise HTC commercialise un « smartphone métaversé » depuis le mois d'avril 2022.

LE SPORT DEMAIN

Remondialisation
&
Dématérialisation



Pr Alain LORET

● PRÉSENTATION DU METASPORT

Le métasport est une déclinaison du métavers comme il en existera pour chaque secteur d'activité capable de supporter une dématérialisation dite métaversée. Allons au plus simple tout en précisant que nous raisonnons ici « toutes choses égales par ailleurs²⁴ » pour tenter de comprendre le *sport qui vient* à l'horizon 2030.

2.3 - Le cas du sport de compétition.

Pour ce qui concerne le sport de haut-niveau à vocation concurrentielle, un métavers de type métasport se présentera comme un univers « parallèle » dématérialisé au sein duquel un athlète équipé d'un système technologique haptique²⁵ « agira » techniquement et tactiquement *via* son *jumeau numérique*. L'univers parallèle dont il est question ici sera lui-même un avatar d'un stade ou d'un gymnase, par exemple.

Lorsqu'il sera activé, un métasport présentera un intérêt majeur dans de nombreux domaines liés à l'optimisation des performances. Cela nécessitera toutefois une modélisation complexe des données (biomécaniques, physiologiques, psychologiques) relatives à un athlète (ou à une équipe) engagé dans des phases « d'actions motrices » à vocation concurrentielle. Nous avons aucune crainte : l'intelligence artificielle générative²⁶ se chargera des solutions algorithmiques²⁷. Ce contexte sera reconstitué sur une base immatérielle (un métasport). Un tel dispositif permettra de choisir le geste technique (ou la tactique) le plus adapté à la situation compétitive projetée *via* un « avatar » simulable à 360 degrés. Il sera activable en réalité augmentée sur la base de protocoles dédiés d'intelligence artificielle.

On observera que la prévision de réussite ou d'échec sur la base de *métaindicateurs objectifs* transformera complètement l'expertise des entraîneurs.

²⁴ C'est-à-dire en partant de l'hypothèse qu'aucun changement majeur autre que technologique n'affectera le sport et donc l'environnement du sportif agissant dans un métavers.

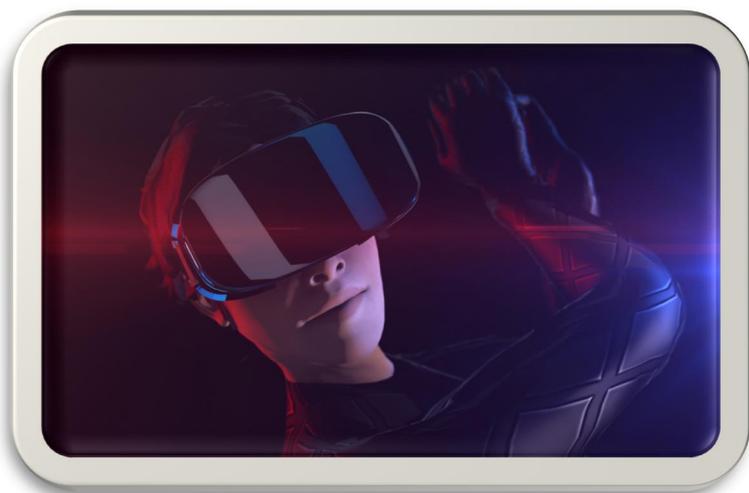
²⁵ Une « technologie haptique » reproduit les sensations kinesthésiques ressenties par les muscles pour donner la sensation « physique » du mouvement ou de l'effort dans un contexte dématérialisé.

²⁶ L'intelligence artificielle générative (IAGénéralive) dédiée à l'optimisation de la performance sportive sera une catégorie d'IA qui se concentrera sur la création de données et de contenus relatifs à un projet comme les Jeux olympiques, par exemple, en fonction du profil multifactoriel d'un athlète.

²⁷ Les solutions algorithmiques à un problème d'entraînement sportif sont les solutions qui visent à résoudre des questions en une série séquentielle d'étapes et de solutions en fonction d'un objectif de performance.

2.4 - Le cas du sport pour le plus grand nombre.

C'est sans doute là que l'importance du métasport sera la plus sensible au plan économique. En effet, à l'horizon post-2030, au-delà d'une pratique de haut-niveau, l'incidence du métavers impactera l'ensemble de l'environnement organisationnel et matériel du *sport pour tous*. Toutes les activités physiques et sportives (APS) seront touchées. Pour des raisons strictement commerciales, le fitness sera sans doute le premier à bénéficier de multiples déclinaisons marketing de « services métaversés ». Elles prendront probablement le nom générique de *Métafit*. Un nouveau marché correspondant en France à un potentiel de plus de six millions de *métapratiquants* s'ouvrira alors.



Nous observerons qu'un large champ de développement est aujourd'hui potentiellement ouvert à des APS que nous qualifierons de « non-institutionnelles ». C'est-à-dire en l'absence d'animation délivrée par des associations sur des sites *officiellement* dédiés aux pratiques encadrées par des acteurs *officiellement* habilités. Il s'agit d'une donnée quantitative avancée par le Ministère des Sports lui-même mais jamais relayée tant par les acteurs du sport dans leur ensemble que par les médias spécialisés. Et pour cause : le « sport *officiellement* organisé et encadré » est **nettement minoritaire** en France rapporté au taux de pratiques sportives non-organisées et non-encadrées par des institutions sportives (fédérations, clubs associatifs...).

Nous formulons l'hypothèse que ce sera précisément dans cet écosystème qui échappe à la prise administrative de l'État que se développera prioritairement le métasport.

La 1^{ère} figure des deux pages suivantes nous donne une idée de cette incroyable donnée largement masquée mais qui fera toute la différence lorsque l'offre sportive métaversée deviendra opérationnelle.

Noublions pas, en effet, que l'échéance post Los-Angeles-2028, elle ciblera prioritairement des adolescents et de jeunes adultes qui, aujourd'hui, désertent en masse toutes les pratiques sportives licenciées à partir de l'âge de 16 ans²⁸ (2^{ème} figure, pages suivantes).



²⁸ Voir, le document intitulé « Les chiffres clés du sport 2020 » publié par l'INJEP.

Source INJEP/Ministère des Sports - 2020

**Sport
encadré**

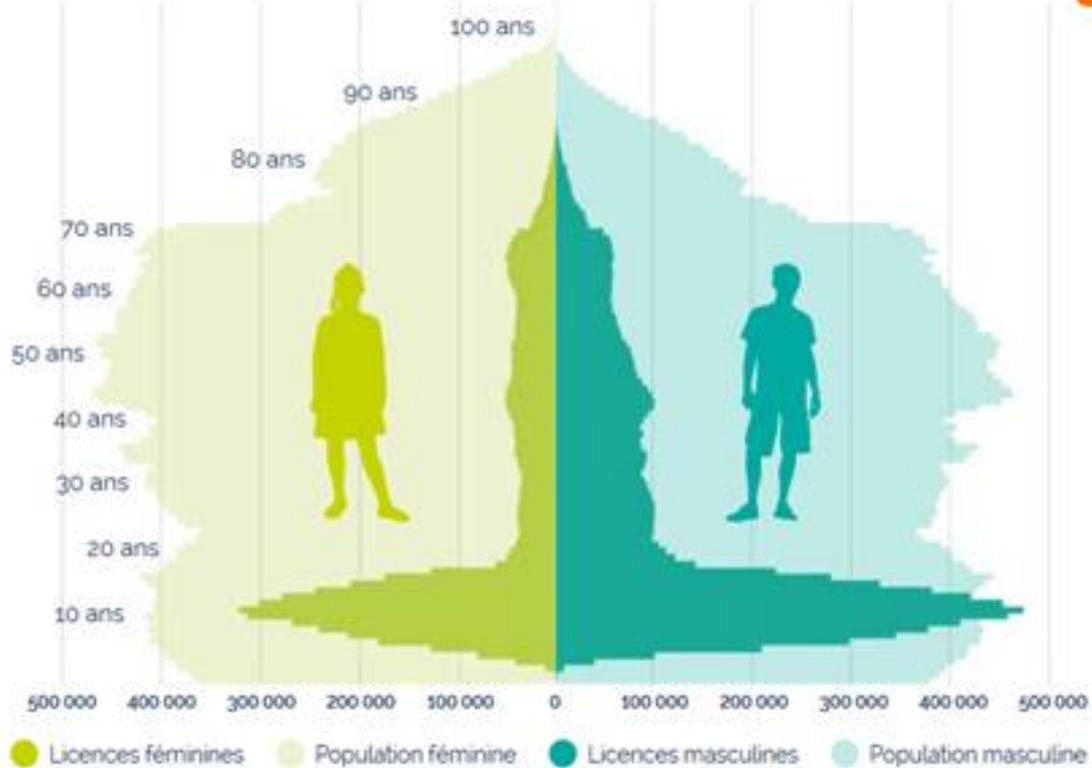
**Sport
non
encadré**

76% des sportifs
confirmés de plus
de 15 ans
pratiquent le sport
sans encadrement

Ci-dessous, la réalité masquée du sport français « qui se pratique ». On observera notamment la chute abyssale des licenciés entre l'âge de dix à vingt ans. C'est-à-dire, la génération que cibleront prioritairement les acteurs industriels, économiques et commerciaux du *métasport 2030*.

Les moins de 20 ans détiennent la plus grande part des licences sportives.

Pyramides des âges du nombre de licences sportives délivrées et de la population



Sources : INJEP-MEDES, recensement des licences réalisé auprès des fédérations sportives agréées par le ministère en charge des sports en 2016 et INSEE, recensement de la population

Note : Une personne peut détenir plusieurs licences.

● **Troisième partie**



Une terrible conséquence :
l'ubérisation des fédérations.

Préambule.

Nous allons maintenant développer un point qui permet de décrypter à l'horizon 2030 le succès potentiel ainsi que les effets collatéraux du métasport.

Il faut d'abord comprendre qu'en phase opérationnelle, le métasport sera constitué d'une structure complexe omniforme composée de multiples services activables en permanence et, surtout, relevant d'une dynamique totalement interopérable. Ce qui signifie qu'il sera possible de passer de l'un à l'autre sans aucune limite. Ils proposeront des expériences « sportives » à des pratiquants non licenciés dans les fédérations pouvant activer à leur guise de multiples situations virtuelles « équipés » d'un unique jumeau numérique. Chaque expérience constituera un métasport secondaire ; sorte de brique d'un dispositif générique principal piloté par une marque comme le *Nikeland* présenté plus bas, par exemple. Au sein de cette sous-structure les échanges pourront être médiés par une monnaie numérique de type *Sportcoin* en remplacement d'une licence sportive (voir le modèle économique d'un tel dispositif présenté à la fin du document, NDRL).

L'hypothèse que le Métasport résultera de l'engouement actuel des pré-adolescents et adolescents non-licenciés pour des pratiques ludiques collectives **déjà proposées** par des plateformes immatérielles existantes comme *Nvidia*, *Core*, *Décentraland*, *The Sand Box*, *Virbela*, *Fortnite* ou *Roblox*, par exemple, est extrêmement intéressante à travailler.

Prenons *Roblox*²⁹. Il s'agit d'un dispositif à vocation ludique omniforme potentiellement interopérable qui peut être activé dans de multiples métavers « primitifs » auto-crésés par des millions de jeunes dans le monde. Lorsqu'ils auront 30 ans et qu'ils se verront proposer du « sport métaversé », techniquement opérationnel car plus abouti qu'aujourd'hui au plan technologique, ils n'auront pas les états d'âme de leurs parents découvrant avec effarement leur univers de jeux dématérialisés.

On observe que Nike a déjà anticipé ces engouements futurs en se associant à *Roblox* pour créer le *Nikeland* (photo, ci-dessous. Crédit Nike). Il s'agit d'un métasport à simple vocation commerciale aujourd'hui mais qui pourrait sans problème basculer dans la production de services sportifs proposés en « Mode SaaS³⁰ ».

Cela se ferait bien entendu sous couvert d'utilisation de chaussures et de vêtements de la marque. Nous entrerions alors dans une phase déterminante de lubérisation des fédérations sportives par un ensemble d'acteurs économiques ou commerciaux bien plus pertinents et performants au plan numérique que les acteurs sportifs institutionnels.

²⁹ Roblox est une plateforme de jeux vidéos en ligne et de système de création de jeux destinée aux enfants et adolescents, créée par Erik Cassel et David Baszucki, proposée en 2004 en version bêta et en version finale en 2005. Elle permet de programmer des jeux en *Luau*, son propre langage de programmation dérivé du *Lua* (Wikipédia).

³⁰ SaaS signifie « *Sport as a Service* ». Il s'agit d'un protocole numérique de services couvrant la totalité des besoins sportifs exprimés par les Français. Soit une palette de propositions de pratiques beaucoup plus large que celle des fédérations olympiques puisque l'on en identifie plus de 400. C'est le principal danger d'ubérisation potentielle du Mouvement sportif.



Ce document tente de présenter le récit incroyable de cette aventure technologiquement hors du commun combinant le sport et le métavers. En France, parce que le sport est un quasi service public depuis les années 60, l'analyse revêtira à la fois des dimensions industrielles, commerciales, politiques et institutionnelles. C'est dire la complexité du phénomène que nous analysons.

Pour cette raison, nous nous sommes attachés à renouveler tous les modèles d'analyse théorique du sport dans le sens de leur simplification. Ainsi, par exemple, l'étude de l'évolution des caractéristiques des objets techniques emblématiques de la transformation du sport sur une longue période permet **très simplement** de dégager trois phases. Elles suffisent à distinguer des logiques industrielles et commerciales très différentes (figure de la page suivante).

LES GRANDES TRANSFORMATIONS DU SPORT

Sports olympiques

« Objets emblématiques » du sport au 20^{ème} siècle.



Un double travail de rétrospective et de prospective permet d'isoler trois macro-tendances de transformations du sport simplement à partir des objets techniques qui les spécifient.

« Objets emblématiques » du sport à partir de 2007.

Sports numériques



« Univers emblématique » du sport à partir de 2028.

MetaSports



3.1 Comment le métavers transformera les relations sportives ?

Pour répondre à cette question, il faut d'abord comprendre qu'à l'horizon 2030 sans son association avec des innovations incrémentales ou de rupture comme le Web4 et l'IA Générative³¹ de seconde génération, par exemple, le métavers n'atteindra pas le potentiel qu'il recèle. Nous le soulignons déjà au début du document : l'innovation numérique est un tapis roulant en phase d'accélération. Ce qui explique qu'aujourd'hui, alors même qu'il est encore dans une phase plus potentielle qu'opérationnelle, des entreprises proposent déjà un successeur au métavers sous le nom de *omnivers*³².

Pour beaucoup d'observateurs non spécialistes, le métavers demeure une énigme. Pour l'expliquer, nous allons encore rester dans le domaine de la simplification tout en prenant des exemples.

Le terme est issu d'un roman de science-fiction publié par Neal Stephenson en 1992 sous le titre *Snow Crash* (en Français *Le samouraï virtuel*, Robert Laffont - collection *Ailleurs et Demain*). Il associe dans un contexte narratif cyberpunk³³ et uchronique³⁴ les sciences et les technologies de l'information. Nous observerons, même si cela reste anecdotique tout en ayant un lien direct avec la rédaction de ce *web book*, que c'est également en 1992 que nous organisâmes à l'IFR STAPS de Caen le **1er Séminaire universitaire de prospective numérique du sport**.

Il était intitulé « *Cybersport : science-fiction ou futur du sport ?* » et présentait une pratique dématérialisée du sport en contexte cybernétique. La base de l'analyse était fondée sur des protocoles de régulation homme/machine reposant sur de l'information non physique. La *Théorie Systémique* et les travaux de Gregory Bateson sur l'abstraction dans la communication interindividuelle menés dans le cadre de l'école de Palo Alto en Californie structuraient la problématique des cours. C'était évidemment une première académique en France qui, outre qu'elle surprit considérablement les étudiants, fit l'objet, trois ans plus tard, d'un premier développement dans le livre *Génération glisse* que nous devions publier aux Éditions Autrement. La concomitance entre le roman et le séminaire universitaire se différenciait toutefois sur un point : la dystopie du roman était exclue de la vision prospective académique de la transformation numérique du sport. À l'époque, évidemment, à part nos étudiants elle n'intéressa personne. Près de trente ans plus tard, la thématique demeure parfaitement originale et n'intéresse toujours pas grand monde en France.

³¹ L'intelligence artificielle générative (IAGénérative) est un type d'IA capable de créer de nouveaux contenus de manière autonome.

³² Le terme a été forgé par le cofondateur taïwanais de la marque *Nvidia*.

³³ Le cyberpunk est un genre de la science-fiction très apparenté à la dystopie. Il met en scène un futur proche dans une société technologiquement avancée, notamment dans les technologies de l'information et la cybernétique (Wikipédia).

³⁴ Dans la fiction, l'uchronie est un genre qui repose sur le principe de la réécriture de l'histoire à partir de la modification du passé (Wikipédia).

Aujourd'hui, le terme présente par contre un intérêt non dissimulé pour de nombreuses entreprises principalement californiennes, chinoises et sud-coréennes. Elles considèrent que les déboires très médiatisés de Mark Zuckerberg avec Meta (ex-Facebook, NDLR) restent superficiels et ne préviennent certainement pas le avenir du concept. Des entreprises comme *Microsoft, Nvidia, Decentraland, Horizon Worlds, The Sandbox, Virbela ou Roblox* estiment même qu'il présente un potentiel exceptionnel pour « *intégrer le numérique au monde réel et le monde réel au numérique* » pour reprendre la formule inventée par Satya Nadella, le PDG de Microsoft.

Comment ? En créant un « jumeau numérique dématérialisé » du monde physique.

Ce qui autorisera la création d'innombrables stations ou places dites « métaversées³⁵ ». Elles seront reconstituées dans des univers parallèles dans le but de proposer de nouveaux types de services sportifs. Ils reposeront sur des usages dont la particularité sera d'être conçus pour être parfaitement interopérables et omnicanal.

La définition la plus simple du métavers fut donnée par un spécialiste des jeux vidéo, Matthew Ball : *«The Metaverse is a massively scaled and interoperable network of real-time rendered 3D virtual worlds and environments which can be experienced synchronously and persistently by an effectively unlimited number of users with an individual sense of presence, and with continuity of data, such as identity, history, entitlements, objects, communications, and payments.»*³⁶

Nous avons là un cadre théorique qui, bien que très élémentaire, est suffisamment précis pour comprendre de quoi il s'agit. L'élément important en ce qui nous concerne est la notion de « *temps réel* » associant « *de manière synchrone et persistante un nombre illimité d'utilisateurs* ». Cela signifie que d'innombrables « expériences-utilisateurs » dématérialisées dans des stations métaversées permettent d'interagir sans limite de temps tout en ayant la possibilité de passer de l'une à l'autre en conservant son « identité numérique » *via* son propre avatar ainsi que ses propres réseaux relationnels. On parlera alors « d'interopérabilité systémique » jouant sans restriction et à la fois sur les sites d'actions (terrains de jeu, NDLR), les situations (face à face compétitif, par exemple, NDLR), règles de comportement, matériel et équipement technologiques. En réalité, tout ce qui constitue les situations sportives physiques historiques reconstituées dans un monde immatériel sous le nom de métasport. La seule différence avec un stade, par exemple, sera que nous serons là dans le cadre d'un univers sportif « parallèle », dématérialisé, en 3D, saturé d'options de jeu ainsi que d'opportunités d'actions susceptibles d'être optimisées par une Intelligence artificielle dédiée.

³⁵ Rappel, pour analyser le métavers, nous avons créé le néo-verbe « métaverser » et donc le participe passé « métaversé ».

³⁶ Traduction : *«le métavers est un immense réseau interopérable constitué de mondes virtuels en 3D représentés en temps réel qui peuvent être expérimentés de manière synchrone et persistante par un nombre illimité d'utilisateurs avec un sentiment individuel de présence et avec la continuité de données telles que l'identité, l'histoire, les droits, les objets, les communications et les paiements»*. In *The Metaverse* . And how it will revolutionize everything. Editor : WW Norton & Co, 19 juillet 2022. Disponible au format Kindle.

A titre d'exemple simplifié, reprenons le cas de la multinationale du métavers : *Roblox*. On a vu que celle-ci a été choisie par Nike pour créer le métasport *Nikeland* ainsi que par Adidas pour son propre métasport. Ces deux conceptions possèdent aujourd'hui de simples destinations commerciales. Par contre, des évolutions potentielles existent bel et bien vers des dispositifs d'opérationnalisation des fédérations sportives. Reste que cela relève d'un « quasi-secret défense » au niveau des marques concernées. Les innovations associées constituent en effet des domaines de rupture totale qui déclasseront illico les services fédéraux. Ce qui explique pourquoi personne n'en parle.

Le principe *actuel* est le suivant. Des boutiques dématérialisées conçues et proposées *via* un métavers proposent des équipements sur mesure à partir de vêtements numériques sous licence. Les consommateurs fans des marques peuvent ainsi habiller leurs avatars avec des produits signés assortis d'accessoires (chaussures, sacs, lunettes, montres...) disponibles dans la *Roblox Marketplace* au sein de laquelle ils déambulent virtuellement. Adidas propose en outre la création de produits spécifiques aux volontés protéiformes de ses clients (formes, couleurs, tissus, matériaux...). C'est le jumeau numérique de Rush Bogin (le principal créateur artistique de Roblox, NDLR) qui les conseille. Dans le *Nikeland*, des fonctionnalités particulières, mobilisées *via* du matériel sportif virtuel, permettent de concevoir des « activités sportives immersives » activées par les « mouvements physiques » réalisés par les avatars des clients.

Cela vous paraît puéril ou dérisoire ? Sachez alors que la capitalisation boursière de *Roblox* s'élevait à 22,87 milliards de dollars en novembre 2023 et que la marque comptait soixante-dix millions d'utilisateurs actifs quotidiennement la même année dont 29 millions de moins de 12 ans pour un temps de présence moyen sur son site de 2,4 heures (chiffres arrondis, source *Roblox*, décembre 2023).



● **Quatrième partie**



L'usage extensif du métasport

4.1 È Rappel du contexte.

La phase actuelle de développement du sport se caractérise par quatre phénomènes qui interagissent de manière inattendue : les suites des effets secondaires du coronavirus en termes d'apprentissage de nouvelles formes d'interactions sociales (le télétravail, par exemple), les conséquences économiques de la guerre en Ukraine et sans doute du conflit au Moyen-Orient, l'impact du réchauffement climatique et la crise de l'énergie. L'ensemble rend délicates toutes projections vers le futur.

Avant cette crise protéiforme multisectorielle, les organisations sportives étaient déjà bien engagées dans une phase active de transformations. La principale était technologique. Le « management numérique » du sport remplaçait progressivement son « management physique³⁷ ».

4.2 È De nouvelles dispositions d'analyse.

Considérant ce qui précède, il est indispensable d'établir un diagnostic avant d'engager toutes formes d'analyse prospective du sport contemporain.

Nous sommes en présence d'un univers sportif devenu en peu de temps (1980-2020) hyper complexe et omniforme. Ce qui le rend difficile à analyser. La « visibilité stratégique » des acteurs qui interviennent dans l'écosystème du sport international ne va donc pas de soi. De nombreuses erreurs sont aujourd'hui commises faute d'un outillage conceptuel adapté. Dans le meilleur des cas, les modèles d'analyse utilisés reposent sur une interprétation d'un système datant des années 80. Ils intègrent une vision correspondant à ce que nous avons alors identifié comme des « sports alternatifs ». Les tentatives d'interprétations actuelles n'ont pas évolué et comparent ces derniers aux sports « disciplinaires ». C'est-à-dire correspondant aux disciplines olympiques issues de l'histoire du sport du vingtième siècle. Or, en matière de pratiques sportives elles ne correspondent plus à la demande sociale. Elles sont donc dépourvues de valeur explicative. Les analyses qui les exploitent encore échouent rapidement car elles aboutissent à des impasses théoriques. Le gap est en effet trop sévère entre une conception du sport traditionnel et une vision des pratiques contemporaines qui en sont beaucoup trop éloignées.

De ce fait, les observateurs ne disposent pas « d'analyses relais » fournissant de nouvelles « balises interprétatives », c'est-à-dire des capacités d'études permettant de faire le lien entre le passé, le présent et le futur du sport. L'une des balises d'interprétation du changement sportif parmi les plus intéressantes porte sur l'hypothèse du raccourcissement des phases de transformation du sport issue de la « Théorie de la destruction créatrice » conçue par Schumpeter en 1942³⁸. La figure suivante l'utilise pour permettre d'identifier quatre vagues d'innovations sportives depuis le début du 20^e siècle.

³⁷ Nous consacrons actuellement une série de publications portant sur ces thèmes.

³⁸ On peut définir le processus de destruction créatrice conçu par Schumpeter comme une dynamique permanente de destruction d'activités issues d'anciennes créations qui se combinent systématiquement à la production de nouvelles perspectives liées à des innovations.

La théorie des cycles de l'innovation de l'économiste Joseph Schumpeter appliquée au sport montre un net raccourcissement de ses phases d'évolution. C'est la raison pour laquelle il est urgent de concevoir les stratégies d'adaptation de la 4^e vague.



4.3 - Les problématiques numériques puis métaversées du sport fédéral.

D'une manière générale, la volonté des Français de pratiquer le sport selon des modalités plus proches d'une relation ludique que disciplinaire, c'est-à-dire règlementée par un code d'arbitrage, est une réalité qui s'est imposée à tout l'écosystème sportif. Nous l'avons anticipée en 1995 en publiant à l'époque sous le titre *Génération glisse*³⁹ un livre que d'aucuns considèrent aujourd'hui comme une rupture salvatrice avec l'analyse sociologique du sport. Nous y démontrions que la *gamification* des pratiques, soit le fait d'exploiter dans le sport les codes du jeu, en particulier des jeux-vidéo, était déjà une réalité. Le concept de *sport d'utilité ludique* que nous avons forgé s'opposait au *sport d'utilité publique* promu par les institutions fédérales placées sous la tutelle de l'État. Depuis 1995, les choses n'ont pas changé si ce n'est une forme de maturation générale du phénomène. Elle se traduit aujourd'hui par la volonté des sportifs de revendiquer massivement de nouveaux modes d'organisation, plus souples et moins contraignants, assortis de services aptes à satisfaire les besoins souvent inédits qu'ils expriment.

³⁹ Editions Autrement.

C'est dans ce contexte de changement déjà ancien que surgit le sport numérique à partir de 2010. Se développant rapidement, il est venu compliquer l'environnement déjà complexe dans lequel évoluaient les acteurs du sport (clubs et fédérations, collectivités et territoires, Etat et services déconcentrés, entreprises et start-up). Ceux-ci n'ayant pas tous assimilé les transformations sociales majeures de la *Génération glisse* des années 90, on comprend la difficulté d'intégration du sport numérique que certains rencontrent encore aujourd'hui. Pour beaucoup d'organisations sportives, celui-ci se présente en effet à une surcouche de complexité. C'est-à-dire à une difficulté supplémentaire lorsqu'il s'agit de s'adapter aux transformations du sport et à la demande sociale qui en résulte ou qui les produit.

Une société sportive digitale inédite agit actuellement comme un révélateur de certaines inerties institutionnelles doublées d'un accélérateur d'identification de nouvelles contraintes stratégiques. Avec les crises démographiques, sociales, sanitaires, énergétiques et climatiques qui impactent aujourd'hui le sport, l'innovation numérique devrait être l'objet principal des problématiques fédérales. Ce n'est malheureusement pas le cas. Pourtant, tous ces changements se renforcent mutuellement pour accentuer les perturbations qui affectent l'ensemble de l'écosystème du sport dit « organisé ». Stratégiquement, toutes volontés de les ignorer seraient hasardeuses. D'autant que, comme nous l'avons vu plus haut, nous avons identifié une nouvelle innovation de rupture avec le Métavers. Dans ces conditions, les fédérations sont aujourd'hui en « Terre inconnue ».

Rappelons brièvement que cette « Terre inconnue » constitue un monde parallèle immatériel qui renouvelle entièrement les modalités de la pratique des APS⁴⁰. Il propose aux sportifs des espaces d'actions virtuels en 3D à fortes composantes technologiques : Intelligence Artificielle (IA), Réalité Virtuelle (RV), Réalité Augmentée (RA), Réalité Mixte (RM) – notamment. Sa particularité est d'être persistant dans le temps et partageable par de très nombreuses personnes en situation d'interaction omnicanal agissant sous la forme d'avatars personnalisables en exploitant de multiples services interopérables.

Ce phénomène bouscule toutes les modalités antérieures du Management du sport. Si l'on prend le domaine du « sport qui se pratique », la distribution du métasport se présente comme un nouveau réseau d'activités proposé **sans l'intervention d'un tiers de confiance**. C'est-à-dire une fédération. L'activation du service se fait donc sans licence. Cette dernière pourra être remplacée par des « jetons non fongibles » ou NFT (Non-Fongible-Token). A l'horizon 2030, ils permettront d'acheter des espaces de pratique dans un monde sportif dématérialisé comme *un métavers de sport d'endurance ou de fitness*. Il sera offert par un acteur économique à orientation commerciale puis - mais ce sera pour plus tard ! - par une fédération ou le service des sports d'une ville.

⁴⁰ APS : Activités Physiques et Sportives.

Dans ce dernier cas, un NFT étant un actif numérique émis *via* une blockchain, cela nécessitera la construction d'une « *architecture sportive urbaine entièrement virtuelle* ». Elle devra être très élaborée : choix d'un médium (une ou plusieurs APS) et hébergement décentralisé des données (performances, résultats, classements) *via* un protocole hypermédia « peer-to-peer » de type IPFS (*Inter Planetary File System*⁴¹). On observera qu'un tel dispositif pourrait permettre d'identifier les performances réalisées sous dopage dans le cadre de ce que nous appelons des crypto-classements sportifs⁴².

Le métasport est donc clairement une innovation technologique de rupture. Il entraînera pour les fédérations de multiples possibilités de création de services inconnus. Ceux-ci s'inscriront dans une logique d'obsolescence technique sinon programmée du moins annoncée à l'avance. Pour les entreprises, ils seront donc puissamment concurrentiels au plan industriel et commercial. D'autant qu'ils s'adresseront aux nouvelles générations de pratiquants dont on connaît l'appétence pour l'innovation permanente des biens et des services digitaux.

Cette « rupture de marché » est totalement inattendue et va toucher un écosystème sportif français très attaché à ses traditions, à sa culture et à ses modalités d'organisation et d'administration ; l'ensemble étant constitutif d'usages réglementaires quasi-séculaires politiquement reconnus et validés par l'État. Ils furent établis par les acteurs sociaux à partir de 1901⁴³ jusqu'en 1960 puis par les acteurs politiques et institutionnels à partir de 1975⁴⁴. Or, les nouvelles modalités de pratiques générées par le métasport **relèvent exclusivement de l'activité industrielle et commerciale d'acteurs économiques**. Il s'agit là d'un changement absolument majeur dans la « production du sport ».

⁴¹ L'*Inter Planetary File System* (IPFS) est un protocole de stockage de « fichiers distribués » qui permet à de multiples ordinateurs de stocker et d'exploiter des données personnelles dans le cadre d'un réseau international pair-à-pair (*peer-to-peer* en Anglais, NDLR). N'importe quel ordinateur, n'importe où dans le monde, peut télécharger le logiciel IPFS et commencer à héberger et à servir des fichiers à la condition expresse de respecter le Règlement Général de Protection des Données (RGPD).

⁴² En bref : on observe que le « hachage cryptographique » réalisé *via* IPFS permet en effet de rendre les données « résistantes » à la falsification. Toute modification apportée à un fichier - une « sur-performance » artificiellement réalisée, par exemple - ne crase pas les données originales liées à la « chaîne des performances antérieures d'un sportif ». Un système de type IPNS (adressage basé sur le contenu) comporte automatiquement le hachage d'une clé publique. Il est associé à un enregistrement disposant de toutes les informations sur le hachage auquel il est lié. Celui-ci est signé par la clé privée correspondante. Sous réserve d'expérimentation, un tel protocole associé à des « tatouages numériques » obligatoires pour les sportifs de haut-niveau pourrait rendre infalsifiable le dispositif de contrôle de la production d'une performance « artificielle » par mise à jour instantanée des ruptures (validées scientifiquement, NDLR) dans la courbe de performance « naturelle » d'un individu quel qu'il soit.

⁴³ 1901 est l'année au cours de laquelle une loi votée le 1^{er} juillet a fondé le droit d'association se substituant à la loi restrictive dite « Le Chapelier » de 1854. Les associations sportives furent parmi les premières à en profiter.

⁴⁴ La loi du 29 octobre 1975 dite « Loi Mazeaud » établissait les prérogatives de l'État sur le sport au détriment des acteurs sociaux (les associations).

Elle fut d'abord **sociale** puis **politique & institutionnelle** pour devenir **industrielle & commerciale** aujourd'hui comme le montre la figure de la page suivante. Il est exclu d'imaginer une convergence d'intérêt entre les catégories *politiques & institutionnelles* confrontées aux acteurs économiques. La puissance financière et les ambitions industrielles de ces derniers ne laissent aucun doute sur le résultat du jeu concurrentiel qui s'établit actuellement sous nos yeux.

PHASE OLYMPIQUE-INSTITUTIONNELLE - 1896.

Création des organisations sportives internationales & nationales.
LES ACTEURS SOCIAUX CREENT LE SPORT DE COMPETITION DISCIPLINAIRE.

PHASE CONTRE-CULTURELLE-ALTERNATIVE - 1970.

Création des sports non institutionnels.
LES ACTEURS SOCIAUX CREENT LES SPORTS DE GLISSE.

PHASE DIGITALE-DISTANCIÉE - NUMERIQUE [2007]

Création des Réseaux Sociaux Sportifs (R2S)
LES ACTEURS ECONOMIQUES CREENT LE SPORT DEMATERIALISE.

PHASE VIRTUELLE-METAVERSÉE - METAVERS [2021]

Création de pratiques sportives immatérielles.
LES ACTEURS INDUSTRIELS CREENT UN UNIVERS SPORTIF PARALLELE.

● Cinquième partie



Les limites de la pure sportive *métaversée*

5.1 È La complexité méthodologique.

Travailler sur le métasport pour tenter d'identifier les paramètres de sa création puis de son évolution à l'échelle d'une dizaine d'années est particulièrement complexe. Cela nécessite en effet l'accès à des données étrangères relevant d'une sorte de « secret défense ». Les entreprises qui ont investi le champ ne diffusent qu'avec parcimonie - et pour des raisons qui ne sont souvent que marketing, des éléments d'information de « seconde main » en termes de qualité de renseignement. Le recours à des stratégies de curation spécifiques est alors indispensable. L'identification et l'analyse serrée des brevets déposés par des marques-cibles en fait partie. Ce travail de recherche doit permettre de fournir des réponses crédibles relatives à des questions constitutives d'une problématique évidemment inédite. Parmi celles-ci on note des réponses aux questions suivantes.

1. Quelles sont les entreprises travaillant sur le métavers dédié au sport ?
2. Dans quels pays sont-elles repérables ?
3. Pourquoi s'y intéressent-elles ?
4. Comment traitent-elles le concept ?
5. Quels sont les marchés déjà identifiables qu'elles ciblent ?
6. Comment sont-elles passées du métavers au métasport ?
7. Différencient-elles les métasports « qui se pratiquent » et « qui se regardent » ?
8. Qu'est-ce que cela va changer pour les institutions sportives internationales ?
9. Qu'est-ce que cela va changer pour les événements sportifs internationaux ?
10. Le métasport n'est-il pas un pur fantasme ?

Par ailleurs, considérant le caractère « juvénile » du métavers au plan industriel et commercial, nous ne disposons d'aucune donnée quantitative autre que financière. On observe que la littérature scientifique et technique francophone relative au phénomène marketing qu'il engendre et engendrera est inexistante. Plus exactement, les éléments quantitatifs qui circulent s'énonçant systématiquement en millions voire en centaines de millions d'usages et d'utilisateurs⁴⁵, ils ne possèdent qu'une crédibilité limitée. De plus, ils sont fournis par les acteurs de l'écosystème. Une connaissance du métavers et donc du métasport par une approche quantitative est à exclure au niveau actuel des capacités d'investigation dont nous disposons

⁴⁵ Dans de nombreux cas, les usagers du métavers disposent d'une autonomie propre pour construire eux-mêmes leur environnement immatériel.

Nous privilégions donc dans nos travaux l'approche qualitative. L'analyse porte essentiellement sur la mise en évidence de paramètres et d'éléments concrets capables d'influencer le futur du sport. Ils sont classés sur la base de modèles d'analyse *ad hoc*. C'est-à-dire construits spécifiquement pour être capables de faire correspondre nos solutions avec les objectifs d'adaptation stratégique des acteurs du sport institutionnels.

Nous distinguons les « *stratégies fédérales d'adaptation* » considérées comme positives et les « *stratégies fédérales d'intégration* » considérées, à l'inverse, comme négatives. Les éléments de transformation du sport « classés pertinents » accèdent au statut de « facteurs d'influence structurants ». Ils intègrent alors une base de données prospective. Ce qui, dans un premier temps, nous conduira plus à comprendre le phénomène du sport métaversé qu'à en démontrer la pertinence.

5.2 Des résultats originaux mais partiels.

Si ceux qui s'intéressent sérieusement au *futur technologique* de l'écosystème sportif mondial identifient correctement le potentiel de transformations que recèle « la pratique du sport métaversé », aucun n'est en mesure de l'expliquer. Si tous les observateurs perçoivent qu'il représente un danger pour les fédérations sportives, aucun ne sait le démontrer. Si toutes les tentatives de dépasser la surprise que constitue cette rupture technologique de premier ordre sont vouées à l'échec, c'est parce que nous manquons à la fois de données, de modèle d'analyse et surtout de recul.

Dans ce qui suit, nous allons tenter de dépasser ces limites. Reste que nous sommes conscients d'être plus dans le registre des hypothèses que dans un véritable scénario de prospective.

Nous proposons la construction d'une vision du futur en positionnant le sport pratiqué en univers parallèle et immatériel au cœur de l'analyse. Nous le faisons sur la base d'un axiome inédit à ce jour : *l'interopérabilité de toutes les composantes immatérielles du sport qui vient avec le sport contemporain*. Pour parler plus simplement tout en allant au plus court, cela signifie que, par hypothèse et toutes choses égales par ailleurs, le métasport ne remplacera pas le sport.

Par contre, il enrichira les conditions de sa pratique.

Pour asseoir cette problématique, nous nous appuyons sur des données issues de travaux de recherche déjà anciens. Ils furent réalisés dans le cadre du *Centre d'Études et de Management de l'Innovation Sportives* (CEMIS) que nous avons créé en 1992 à l'Université de Caen. Ils mirent en évidence sous le terme générique de « Cybersport », conçu spécifiquement à cet effet, l'exceptionnel potentiel de dématérialisation sportive que recelaient alors des technologies numériques dites « primaires ». Toutes étaient issues de la Systémique et de la Cybernétique.

Dès cette époque, la problématique de recherche portant sur le processus de construction du « Cybersport » présentait plusieurs dispositions constitutives d'une réelle difficulté d'étude. Certaines sont toujours d'actualité.

1. Il était « juvénile ».
2. Il reposait sur une succession de séquences de construction structurées par des innovations de rupture.
3. Son identification d'origine n'était pas fondée sur des brevets ou des prototypes mais sur un *ō roman*.
4. Les données disponibles étaient inexistantes.
5. Ses conséquences sur les institutions sportives relevaient d'une série de questions qui demeuraient sans réponse.
6. Il n'existait aucun modèle d'analyse préconçu pour l'étudier.

Nous avons donc dû élaborer de toutes pièces de nouvelles méthodologies d'investigation spécifiques à des questions de recherche elles-mêmes totalement inédites. Le but consistant à produire des réponses à des interrogations non formulées par les acteurs du sport eux-mêmes, nous avons été contraints d'anticiper ces dernières. Ce fut un exercice d'autant plus délicat qu'il porte *encore aujourd'hui* sur des données inconnues.

Examiner le phénomène technologique du Cybersport puis du Métasport était et demeure donc une authentique aventure intellectuelle en termes de recherche et de production de connaissances académiques. Elle se rapporte à un saut dans l'inconnu. Il ne suffit pas de les décrire, il faut aussi les expliquer non pas pour les prédire mais pour les prévoir si possible en toute impartialité.

L'objectif n'étant pas de faire de la prédiction mais de la prévision, nous nous heurtons à une difficulté majeure. Il faut traiter l'évolution d'un système *socio-technique* (le sport) dont l'avenir à un « Moment T » dépend des transformations *socio-technologiques*⁴⁶ imprévues mais fortement perturbatrices qui l'impactent. Nous devons le faire en l'absence de tout canevas prédéfini par la communauté scientifique ; notamment les Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS⁴⁷).

⁴⁶ Un système socio-technique est constitué d'acteurs exploitant des techniques normalisées reliés entre eux par des intérêts communs de nature politique, économique ou encore culturelle. Une transformation socio-technologique est une innovation industrielle, souvent à vocation commerciale, dont l'importance se situe à l'une des modifications qu'elle produit ou qu'elle produira dans les systèmes socio-techniques qui les exploiteront.

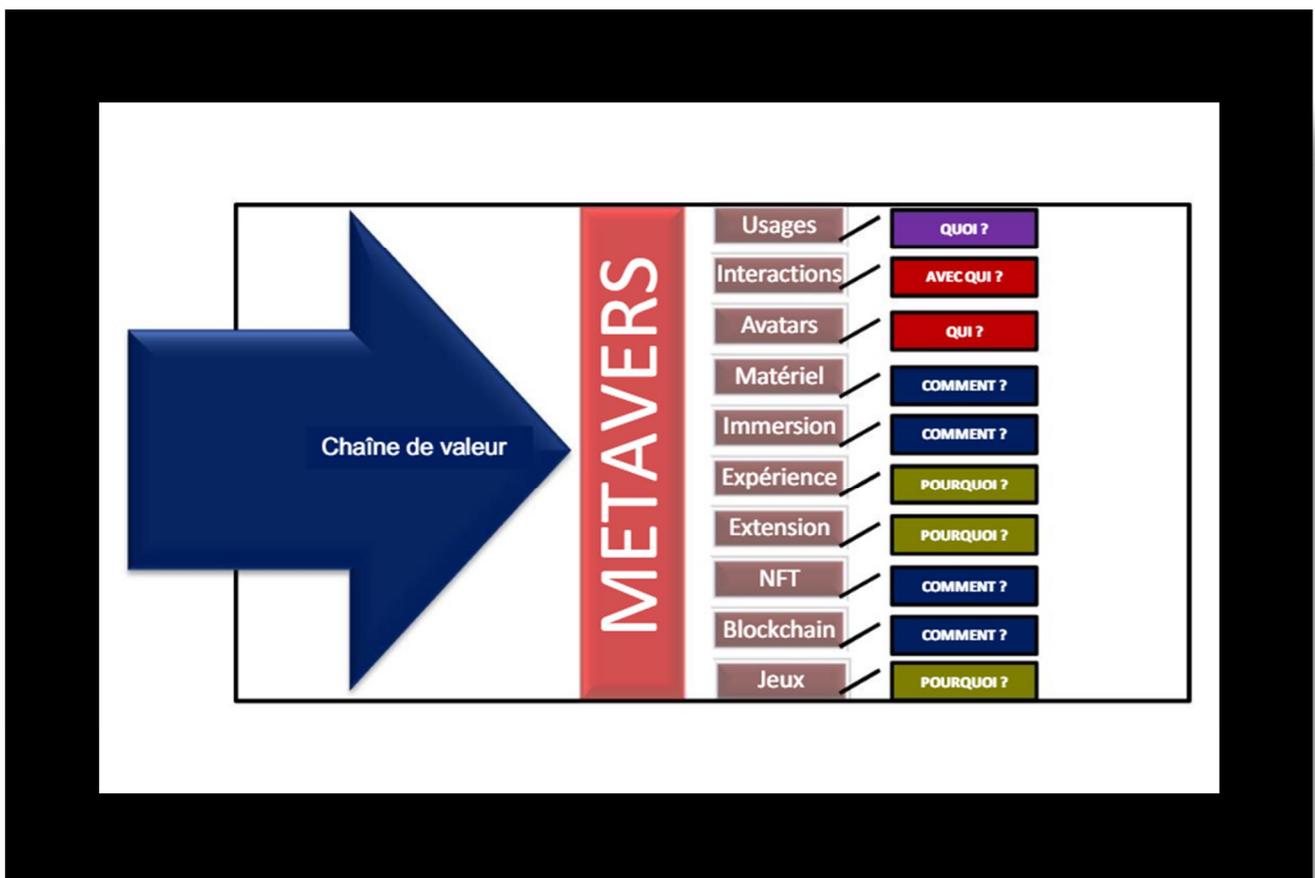
⁴⁷ Les STAPS constituent la 74^e Section du Conseil National des Universités (CNU).

5.3 È La principale difficulté de la recherche : **Interface Sportif/Jumeau-numérique.**

Une solide hypothèse de travail repose sur le fait que le métasport changera « l'identité anthropologique » du sportif. Il deviendra un « être culturel technologiquement complexe » capable d'activer une réalité physique équivoque à la fois intangible, immatérielle et augmentée. En termes de conditions de réalisation, elle sera différente de celles que l'on produit dans l'univers réel offert par les sites sportifs artificiels (stades, piscines).

On observe que cette perspective va à l'encontre de la définition du sport⁴⁸.

Le « sportif » agissant en contexte métaversé exploitera une interface à double chaîne de valeur : matérielle en entrée et immatérielle en sortie sur la base de l'usage exclusif d'un « Dispositif Digital Interopérable d'Intermédiation Omnicanale Dédicée » (2D2IOD).



⁴⁸ Au moins celle qui est admise généralement. On la doit à Pierre Parlebas : « le sport est l'ensemble des situations motrices codifiées sous forme de compétitions et institutionnalisées ». Ici, l'élément-clé d'une incompréhension bien naturelle est bien sûr « situations motrices » dans la mesure où elle sera intermédiée par un jumeau numérique.

Ce dispositif lui permettra *d'agir potentiellement* dans un nouvel espace dématérialisé reconstitué à la demande. Le protocole numérique interopérable « *Humain-Interface-Avatar-Métavers* » donnera la possibilité d'interagir au sein de nouvelles communautés dématérialisées de pairs ou de concurrents. Elles seront composées de représentations figurées d'*individus-sportifs-jumelés* (avatars, NDLR). Ces derniers seront des « êtres » hybrides, tout à la fois incorporels et corporels, dirigés « physiquement » par des individus *authentiques* équipés de vêtements et de matériels haptiques⁴⁹. Les « avatars sportifs » ne constitueront donc pas une altérité corporelle. Ce sera bien le corps réel du *métasportif* qui sera en action *via* un geste technique médié par une interface à double spécificité : mécanique et numérique. Il s'agira d'une hybridation volontairement recherchée résultant de la consommation d'un service approprié. Celui-ci sera conçu de façon à correspondre à un espace idéalisé ou fantasmé qui contraindra le sportif à s'adapter à ses fluctuations. Celles-ci seront protéiformes : ludiques, bien sûr, mais aussi techniques, pédagogiques, compétitives. L'objectif sera la sollicitation systématique et nativement optimisée de toutes les capacités physiques devant ou pouvant être mobilisées par une discipline sportive ou une activité physique.

Dans un métasport fédéral, par exemple, l'hybridation de l'activité disciplinaire règlementée pourra être édulcorée à la demande. Elle s'adaptera au niveau de pratique des *métasportifs* de façon à être fonctionnelle quelles que soient les capacités physiques mobilisables par un individu. L'activité déployée jouera sur l'adaptation aux fluctuations de l'environnement immatériel mais pour autant physiquement et singulièrement contraignant *via* l'interface utilisée. Ce ne sera donc pas un schéma corporel qui sera mobilisé mais un schéma *métacorporel* incorporant des données et des informations inhabituelles pour le pratiquant du sport fédéral considéré.

Le filtre matériel/immatériel produira une richesse indéniable en termes de motricité induite. Il faut noter que les conséquences de la réussite ou de l'échec de l'action développée dans une *métasituation physique* pourront être sans conséquences notamment en termes d'accidentologie. Ce qui conduira à des formes de relâchement favorisant la réussite. L'usage du corps physique de celui qui *méta-agira* pourra être sensiblement améliorée notamment dans des situations de déficit corporel. Sur la base de l'usage d'un service approprié médié par une interface spécialisée, un métasport autorisera le passage d'un site réel (une salle de fitness, par exemple) à un univers sportif virtuel (un *metafitness* augmenté en 3D) reprenant potentiellement à la demande les codes des jeux vidéos.

⁴⁹ L'haptique, du grec (« *haptomai* ») qui signifie « je touche », désigne la discipline scientifique qui explore et exploite le sens du toucher et du ressenti ainsi que l'ensemble des phénomènes kinesthésiques. C'est-à-dire la perception du corps en mouvement dans un environnement, ici virtuel, par analogie avec l'acoustique ou l'optique.

De ce point de vue, les conditions d'usage deviennent illimitées. Lorsque l'on combine le Web3/4 et la future 6G en les associant à des interfaces à haute valeur technologique comme les futures lentilles de réalité virtuelle et des vêtements haptiques⁵⁰ de nouvelle génération, on obtient un registre des solutions et donc des services sportifs dont le potentiel n'est même pas imaginable aujourd'hui.

Prenons un exemple extrême identifiable à l'horizon 2040 : une interface cerveau-ordinateur de type BMI (*Brain-Machine-Interface*, en Français « Interface Cerveau Machine⁵¹ », NDLR). Il s'agit d'un système qui se dispense d'une interface numérique standard (un écran, des lunettes ou des lentilles de réalité augmentée ou virtuelle) de façon à permettre à un sportif d'agir dans un métasport sans avoir à passer par des technologies haptiques relayant ses contractions musculaires. Son activité cérébrale est analysée en temps réel pour être instantanément traduite en actions. Un *métaskieur* repérant une bosse alors qu'il dévale une pente dans un *métaski* réagira instantanément comme dans le monde réel. En 2040 (?), lorsque la technologie rendra les gestes fluides, aucun temps de latence lié à la lourdeur des dispositifs en usage dans les années 2030 ne viendra perturber son geste technique. La fluidité autorisée par la technologie rendra comparable le geste technique réel et le geste *métatechnique*⁵².

⁵⁰ Les vêtements haptiques sont conçus pour produire des gestes, notamment un mouvement sportif technique, accompagnés d'un retour de sensations kinesthésiques dans un univers virtuel.

⁵¹ Une interface cerveau-machine (ICM) désigne un système de liaison directe entre le cerveau et un ordinateur, permettant à un individu d'effectuer des tâches sans passer par l'action des nerfs périphériques et des muscles. Ce type de dispositif permet de contrôler un ordinateur par la pensée, une prothèse ou tout autre système automatisé, sans solliciter ses bras, mains ou jambes. Le concept remonte à 1973 et les premiers essais chez l'homme datent du milieu des années 90 (INSERM, « Interface cerveau-machine . Agir par la pensée », 2015.)

⁵² Pour plus de développements, voir par exemple la communication scientifique abordable par un non spécialiste intitulé « Introduction aux interfaces cerveau-machine » de François Cabesting et Alain Rokotomanonjy, 21^e colloque GRETSI (2007).



5.4 Le concept inédit de *Méta-Fédérations*.

Peut-on éviter un scénario défavorable au Mouvement sportif ? Est-il possible d'imaginer un dispositif fédéral capable de contrer les offres sportives métaversées à vocation commerciale qui se profilent ? La réponse semble évidente : il « suffit » de concevoir un métasport issu du service public reposant sur des modalités de pratiques de type SaaS (*Sport as a Service*, NDLR). C'est-à-dire entreprendre sans tarder et par anticipation la conception puis la construction d'un *métasport du service public sportif*⁵³.

⁵³ Il est permis de rêver.

Nous en sommes conscients, il est probable que l'acceptation de cette préconisation par les acteurs du sport actuels sera bien plus complexe à gérer que sa mise en œuvre. Cela ne nous a pas empêchés de commencer à y travailler.

Notre préconisation stratégique est illustrée par le modèle économique ci-dessous.



Attachons nous d'abord à la maîtrise du lexique indispensable à la compréhension du dispositif. Précisons que nous avons simplifié au maximum l'explication du protocole de conception/construction d'un système par ailleurs très complexe.

Le but ici consiste simplement à démontrer la faisabilité potentielle d'un tel projet conçu sous Web3⁵⁴. Dès lors, il faudra être capable de déchiffrer les concepts suivants.

- Une « ICO » (*Initial Coin Offering*) est une structure de financement d'une blockchain.
- Un « Token » (jeton) est une crypto-monnaie émise par l'ICO.
- Les « Sportcoins » seront des jetons de type « *utility token* ». Ils donneront un « droit d'usage » relatif aux services sportifs proposés.
- Le concept de « *Sport as a Service* » (SaaS) représente des offres de sport métaversé correspondant à de nouvelles modalités de pratiques. Elles sont conçues de manière spécifique en tant que services prenant en compte la totalité des besoins d'activités Physiques et Sportives (APS) exprimés. Chaque besoin sera transcrit en métasport. On en repère actuellement dix qui sont autant de futurs marchés du sport métaversé.
 1. Le vieillissement sain privilégiant un vieillissement actif plutôt que passif.
 2. Le sport d'utilité ludique plutôt que d'utilité publique.
 3. Le sport de connivence plutôt que de concurrence.
 4. Le sport de lenteur plutôt que de vitesse.
 5. Les sports de glisse plutôt que les sports olympiques.
 6. Le sport-santé reposant sur la préservation du capital corporel plutôt que sur son exploitation pour produire une performance.
 7. Le sport connecté et distancié pratiqué dans un site virtuel immatériel plutôt que matérialisé en présentiel dans un site disciplinaire artificiel.
 8. Les réseaux sociaux sportifs (R2s) plutôt que les associations sportives.
 9. La scénarisation vidéo-diffusée de la pratique de type *Tik-Tok*, par exemple, plutôt que la photographie.
 10. Les sports de dépendance⁵⁵ plutôt que les sports de endurance.
- La « blockchain sportive » - baptisée ici « Blocksport », est une chaîne d'échanges gérée par le Mouvement sportif. Elle permet d'accéder, via l'usage exclusif des « Sportcoins » et selon des dispositions préétablies, aux services sportifs conçus en « mode SaaS » pour répondre aux dix besoins identifiés.

⁵⁴ En simplifiant, nous dirons que le Web3 est la troisième génération de l'Internet. Il a été conçu pour être décentralisé, ouvert et construit sur la base de la Technologie Blockchain. Il repose sur un ensemble spécifique de principes qui le distinguent des précédentes générations : Web2 et Web1. Le web3 propose un univers sans organisation centralisée au sein duquel les internautes ont le contrôle de leurs propres données et où les transactions sont enregistrées de manière transparente via des blockchains.

⁵⁵ La dépendance est un concept forgé pour le sport post-covid associant l'endurance + la résilience.

- Le protocole d'accès aux services remplace la licence selon des modalités d'usages incluant toutes les dispositions actuelles propres à cette dernière (assurance, accès aux équipements et aux événements, encadrement, crypto-classements, réseaux sociaux sportifs, clubs associatifs dématérialisés...).
- L'ensemble constitue un métasport « macro-systémique » de type « capsule » géré par le CNOSF. Il inclut (encapsule) tous les métasports dit « méso-systémiques⁵⁶ » gérés par les fédérations et fonctionnant par exemple sous Roblox⁵⁷.
- Le Métasport Olympique et Sportif Français (MOSF) géré par le CNOSF sera conçu comme une structure *interopérable*. Cela signifie que tous les métasports fédéraux qui y seront encapsulés disposeront d'interfaces permettant le passage « à la demande » et sans restriction de l'un à l'autre par les pratiquants.

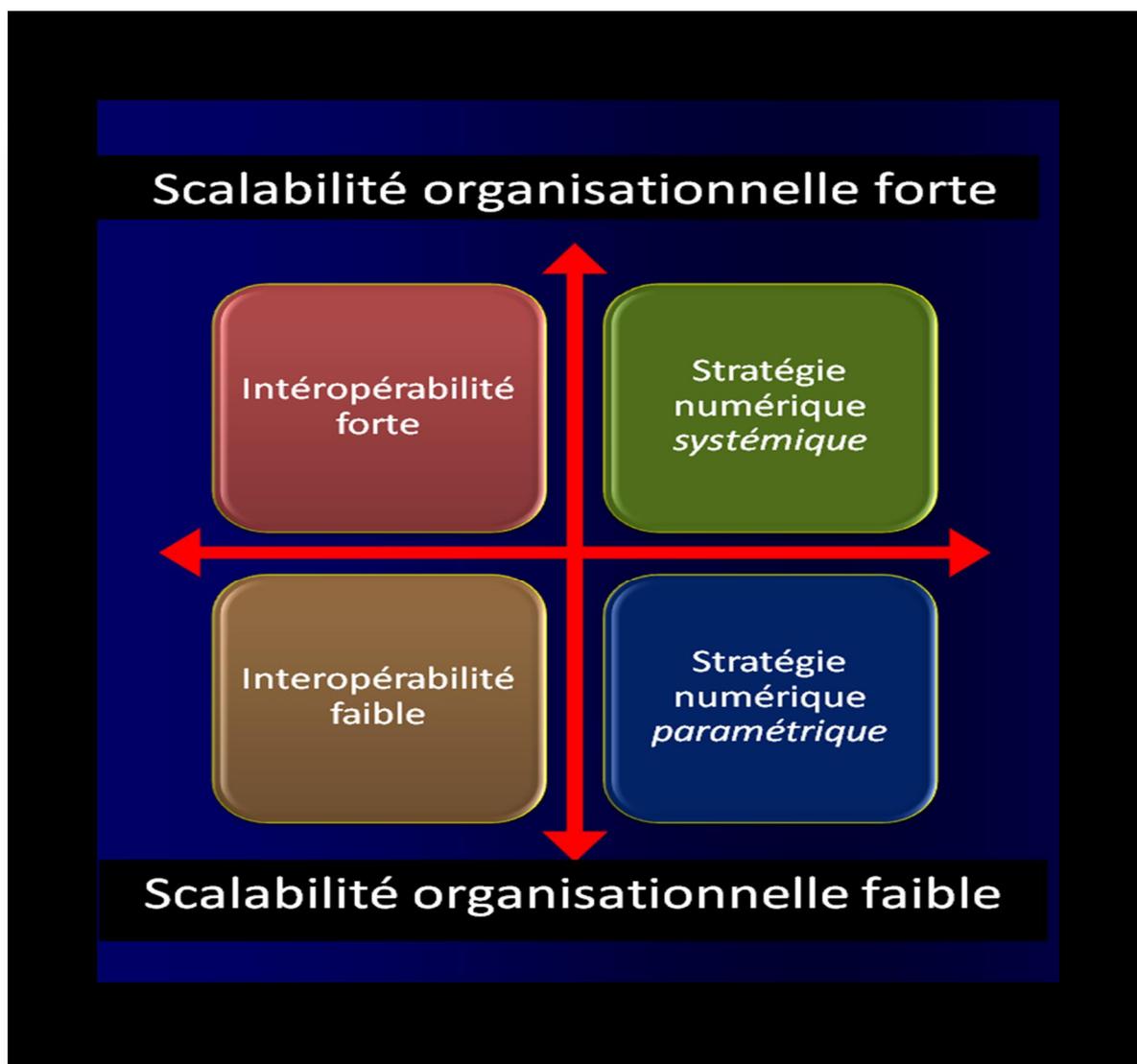
Nous observerons que la mise en œuvre d'une stratégie de ce type sera conditionnée par la maîtrise de nouveaux concepts et savoir-faire managériaux. Ces derniers devront être intégrés dans des formations en *Management du sport* d'un nouveau type développées par la filière STAPS. Sans entrer dans le détail, nous en mentionnerons deux qui apparaissent d'ores-et-déjà incontournables : la « scalabilité⁵⁸ » des organisations sportives et « l'interopérabilité » des éléments constitutifs du nouveau système sportif métaversé.

La figure suivante illustre cela.

⁵⁶ Des métasports locaux dits « micro-systémiques » seront établis au niveau des clubs associatifs.

⁵⁷ Roblox est un système de création de jeux métaversés destiné aux pré-adolescents. Il permet de programmer des jeux en Luau, sa propre langue de codage.

⁵⁸ La scalabilité d'une fédération est sa capacité à s'adapter aux changements massifs de la demande de sport tout en maintenant intactes ses fonctions relatives à sa mission de service public et à ses statuts.



La « scalabilité » d'une organisation sportive fédérale, par exemple, sera son aptitude à développer des stratégies d'adaptation aux changements de son environnement tout en maintenant intactes ses capacités fonctionnelles.

A ce jour, nous n'avons pu observer que deux types de stratégies face aux innovations sportives de rupture dans l'univers fédéral :

- a. des « stratégies d'intégration » ;
- b. des « stratégies d'adaptation ».

Dans le premier cas, la fédération ne cherchera pas à s'adapter au changement mais fera en sorte d'ajuster le changement à son savoir-faire en le forçant à intégrer ses structures. Elle ne sera pas « scalable ».

Dans le second cas, la fédération s'adaptera au changement. Elle fera évoluer ses structures et stratégies de développement de façon à modifier son savoir-faire tout en maintenant intactes ses capacités de fonctionnement. Elle sera « scalable ».

Si l'on raisonne en termes de *Sociologie des organisations*⁵⁹, le CNOSF se présente comme un « système » sportif constitué « d'acteurs » fédéraux⁶⁰ autonomes. On observe que ces acteurs développent très peu d'interactions entre eux. Si l'on prend le cas de leur transformation numérique, on ne constate pas de mutualisation ni des problèmes ni des solutions. On observe alors que, faute de moyens et de savoir-faire, chaque organisation fédérale numérise de manière indépendante quelques fonctions organisationnelles (paramètres) souvent sans grand succès. Nous dirons donc qu'il n'existe pas d'interopérabilité numérique entre les acteurs du *Système olympique et sportif français* faute d'interface de régulation.

A l'inverse, si elle était volontairement développée, une interopérabilité olympique et sportive montrerait la nécessité de numériser 100% des fonctions fédérales capables de supporter une digitalisation. On parlerait alors de « Stratégie numérique systémique ». Elle serait conçue dans un contexte de forte interopérabilité entre les acteurs du « Système numérique CNOSF ». Celui-ci jouerait un rôle de « facilitateur » et accéderait alors progressivement au statut de Régulateur.

⁵⁹ La sociologie des organisations est une branche de la sociologie qui étudie comment les membres d'une organisation construisent et coordonnent des activités collectives organisées (Wikipédia).

⁶⁰ Au sens de Michel Crozier. Voir l'ouvrage qu'il a co-signé avec Erhard Friedberg, « L'acteur et le système » aux Editions du Seuil en 1977.

- **Conclusion**





A l'issue de la lecture de ce Web Book, chacun est en mesure d'identifier le fait que beaucoup de questions demeurent quant à la valeur intrinsèque du métavers. Même si nous avons tenté d'être exhaustifs en cherchant à l'identifier, nous n'avons pas épuisé le sujet. Par extension, dans la perspective des Jeux olympiques de Los Angeles, de nombreux observateurs californiens de la *Silicon Valley* s'interrogent sur son intérêt véritable dans sa déclinaison de type métasport. Nous avons voulu le montrer dans la fiction de la première partie de ce document.

Peu enclins à changer leurs habitudes pour basculer dans l'innovation, les acteurs et décideurs institutionnels du sport demeurent dans l'expectative. Pour leur part, les pratiquants, notamment les plus âgés d'entre eux, sont au minimum dubitatifs et la plupart se montreraient probablement défavorables si un sondage était réalisé.

A y regarder de près, parce qu'ils sont déjà fans de certaines marques leader du « monde métaversé⁶¹ » comme *Roblox*, par exemple, il n'y aurait guère que les plus jeunes de la Génération Alpha qui pourraient être d'ores et déjà favorables à la pratique d'un sport en « univers méta ». Toujours prompt à identifier les innovations de rupture capables de se transformer en marché porteur⁶², Nike fut la première entreprise sportive de niveau mondial à s'associer à *Roblox* en 2021 pour créer un métasport à vocation commerciale sous le nom de *Nikeland*. Doit-on la considérer comme une future marque leader du nouvel univers industriel que nous avons cherché à identifier ? Pas sûr !

Au stade actuel, au-delà du constat que le sport est engagé dans un nouveau cycle de développement, c'est surtout la période qui va suivre à un horizon 2030/2040 qui doit nous intéresser. Dans cette perspective, pour obtenir des résultats exploitables, en particulier au plan stratégique pour les entreprises et les fédérations, il est indispensable d'être équipé méthodologiquement pour éviter les impasses. A défaut, le travail de prospective que nous proposons se limiterait à une simple observation accompagnée de commentaires trop élémentaires. Nous avons voulu montrer que l'ensemble serait d'un intérêt secondaire car de portée limitée.



⁶¹ Rappel, en l'absence de vocabulaire approprié eu égard à l'extrême nouveauté de la thématique, nous avons créé un lexique spécifique. Le nom « Métasport » en fait partie de même que le verbe « métaverser » et donc le participe passé « métaversé ».

⁶² A la fin des années soixante-dix, Nike fut déjà l'une des premières marques de l'univers sportif à comprendre que la pratique du sport basculait alors dans la contre-culture et rejetait la discipline fédérale et les règles sportives. Alors même qu'elle n'était encore qu'une « marque secondaire » aux Etats-Unis, la stratégie marketing très innovante et déconcertante qu'elle développa à ce moment-là devait lui permettre de rompre brutalement avec tous les standards commerciaux de l'époque. Ce qui lui permit de conquérir le leadership mondial en moins d'une décennie. Pour comprendre cette aventure industrielle étonnante, lire : LORET, A., *Génération glisse . Dans l'eau, l'air, la neige, la révolution du sport des années-fun*, Paris, Editions Autrement, 1995.

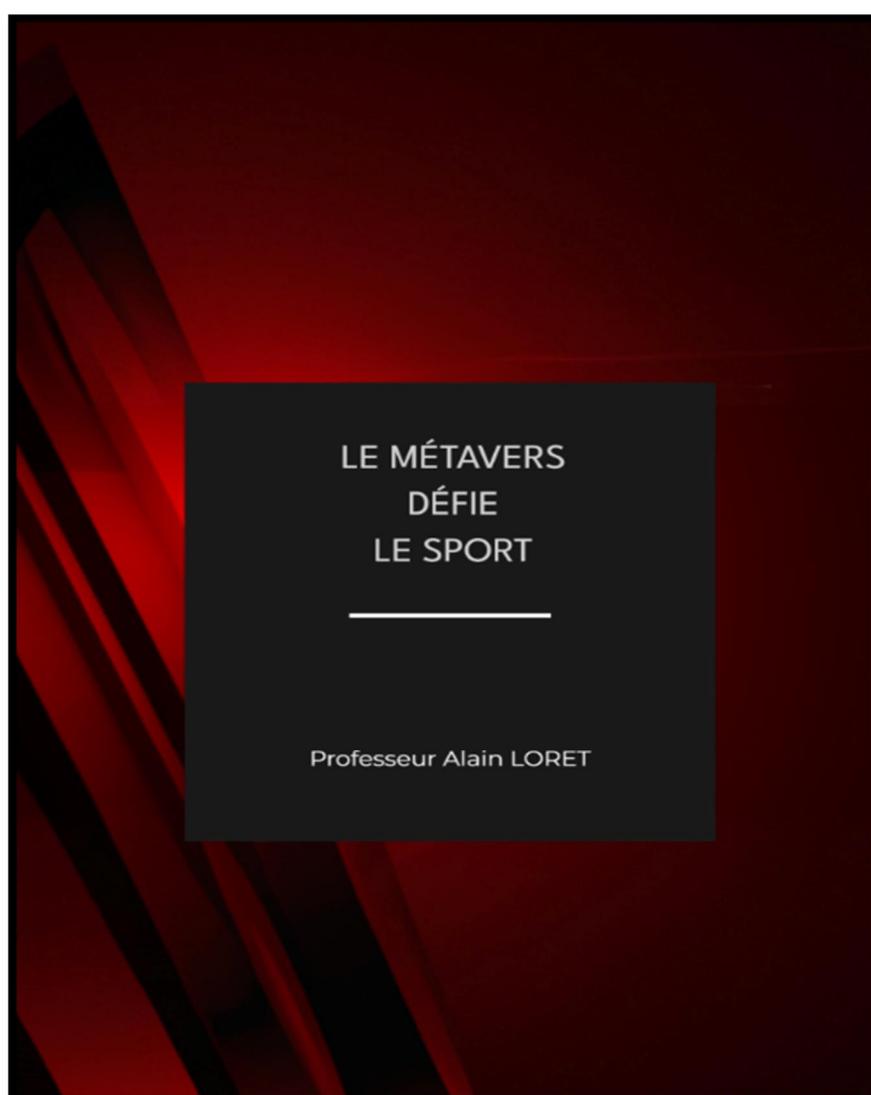
Pour éviter cette limite, ce document présente la problématique générale de l'innovation de rupture que constitue le métasport. Mais attention, il le fait en l'état actuel des connaissances et des data disponibles. Le but consiste à tenter d'explorer en contexte incertain une nouvelle perspective industrielle et commerciale pour le sport mondial. Dans le monde académique des *Sciences des organisations*, une telle situation n'est jamais confortable même si elle est bien connue. Elle a d'ailleurs fait l'objet de la construction de principes normatifs sous le nom générique de « *Théorie de la décision en contexte casuel*⁶³ de rationalité limitée ». Elle se résume comme suit : face à une innovation de rupture, les acteurs les plus proactifs d'un écosystème donné tenteront de prévoir sans attendre (mais aussi sans certitude) les conséquences de la mise à exécution de leurs décisions stratégiques. Ce que nous avons tenté de faire.

Illustrons cela dans le secteur actuellement le plus réactif face aux nouveaux principes économiques générés par le métavers : le *sport qui se regarde*. Combiné à un dispositif métaversé dédié à un club de football professionnel, par exemple, un « *Protocole NFT* » spécifique générera de nouvelles sources de revenus. Potentiellement supérieures à toutes celles actuellement connues, notamment au sponsoring, elles redéfinissent déjà en partie la chaîne de valeur des ligues professionnelles américaines.

Considérant le « *sport qui se pratique* », nous pensons avoir mis en évidence que le métasport aura des répercussions notables, à un horizon post-2030, à la fois sur les stratégies des fédérations et sur les politiques publiques développées par l'État et les collectivités locales et territoriales. Reste que nous nous sommes attachés à développer non pas un scénario de remplacement du sport par le métasport mais, au contraire, d'enrichissement de l'offre de services sportifs sur des bases technologiques nouvelles. Plusieurs types d'innovations incrémentales et de ruptures ont été présentées. Toutes conduisent à des changements majeurs dans la gouvernance du sport. Notre hypothèse est que l'État passera d'un rôle d'administrateur du sport à celui de régulateur du métasport.

⁶³ « Casuel » signifie aléatoire, incertain, souvent subordonné au hasard. De nombreux auteurs, notamment américains, sont identifiables. Herbert Simon (1916-2001) et sa théorie de la rationalité limitée de la décision étant le plus connu. Pour ne citer que les Français : Maurice Allais, « *Le Comportement de l'Homme Rationnel devant le Risque : Critique des Postulats et Axiomes de l'Ecole Américaine* », *Econometrica*, vol. 21, n° 4, octobre 1953, p. 503. Bruno de Finetti, « *La prévision : ses lois logiques, ses sources subjectives* », *Annales de l'institut Henri Poincaré*, vol. 7, n° 1, 1937, p. 1. 68. Gildas Jeantet, « *Optimisation du critère d'Hurwicz pour les arbres de décision-hasard en situation d'incertain total* », *7ème Manifestation de Jeunes Chercheurs STIC (MAJECSTIC'09)*, novembre 2009. Pierre Jarniou, « *L'entreprise comme système politique* », PUF, 1981. Denis Bouyssou, « *Décision dans l'incertain* », CNRS, Septembre 2007

Pour autant, ce travail repose sur des données en transformation rapide et de portée encore limitée. Nous devons donc considérer que sur le registre actuel des connaissances disponibles, aucune conclusion définitive n'est recevable. Sur des bases que nous cherchons à rendre méthodologiquement satisfaisantes, nos recherches se poursuivent. D'ores-et-déjà en matière de « servuction sportive⁶⁴ » de véritables innovations de rupture se profilent ; notamment, comme nous l'avons vu, sous l'intitulé marketing totalement inédit de « Sport as a Service » (SaaS). Elles transformeront de fond en comble le paysage sportif mondial à un horizon relativement proche.



⁶⁴ Les premiers à avoir exploité le concept de « Servuction » sont les auteurs français Pierre Eiglier et Eric Langeard dans leur livre « Servuction . Le marketing des services ». Ediscience, 7^e édition 2000. Nous l'avons repris pour l'adapter au marketing du sport dans notre ouvrage « Concevoir le sport pour un nouveau siècle » publié en 2004 aux Presses Universitaires du Sport.

● Bibliographie.

Cette bibliographie est évidemment non exhaustive en ce qui concerne le métavers car le renouvellement de la littérature correspondante est extrêmement rapide. Elle est établie à la date du 20 janvier 2024 à l'exception d'un seul des ouvrages cités (Metaverse, Grasset, parution le 14 février 2024) à partir des documents relatifs au métavers ayant permis la rédaction de ce texte.

- ANDREFF W., (dir.), Economie politique du sport, Dalloz, 1989.
- ARNAUD L., ARNAUD P., Le sport jeu et enjeu de société, La documentation française, coll. Problèmes politiques et sociaux n° 777, 1996.
- BOURG J.F., GOUGUET J.J., Analyse économique du sport, PUF, coll. Pratiques corporelles, 1998.
- BURY A., HARANKIS M., Le Metaverse, Editions Web 3.0, 2022.
- BYRON D., Metaverse, Independently published - ISBN-13 : 979-8839621640, 2022.
- CHARRIER D., Activités physiques et sportives et insertion des jeunes : enjeux éducatifs et pratiques institutionnelles, La documentation française, 1997.
- CICUREL M., Génération inoxydable, Grasset, 1989.
- COCULA F., Introduction générale à la gestion, Dunod, coll. Les topos, 1999.
- DEFRANCE J., Sociologie du sport, La Découverte, coll. Repères, 1995.
- DESBORDES M., OHL F., TRIBOU G., Marketing du sport, Economica, coll. Gestion, 1999.
- DESBORDES M., FALGOUX J., Organiser un événement sportif, Editions d'organisation, 2003.
- DESBORDES M., Stratégie des entreprises dans le sport, Economica, coll. Connaissance de la gestion, 2001.
- DESBORDES M., Gestion du sport, Vigot coll. Repères en éducation physique et en sport, 2000.
- DUCREY V. ; VIVIER E., Le guide de la transformation digitale, Eyrolles, Paris, 2019.
- EIGLIER P., LANGEARD E., Servuction - le marketing des services, Mc Graw . Hill, 1988.
- GAYARD L., Comprendre les NFT et les métavers, Slatkine & Cie, 2022.
- GOUJON F., LEPORCHER M., Blockchain, NFT, Métavers, Editions ENI, 2023.
- JARNIOU P., L'entreprise comme système politique, PUF, 1981.
- JIMENEZ B., La révolution NFT, Compte d'auteur, 2021.
- HACKL C.; DI BARTOLO T.; LUETH D.; ARKONTAKY J. (Dir.), Navigating the Metaverse : A Guide to Limitless Possibilities in a Web 3.0 World, Wiley, Chichester, UK, 2022.
- HATEM F., Introduction à la prospective, Economica, coll. Gestion Poche, 1996.
- INSTITUT MONTAIGNE, Le modèle sportif français : mutation ou crise, Juillet 2002.
- ISRAEL M., Blockchain avec AWS, ENI, 2021.
- KOUNEN J., LETERRIER, R., Métavers, Tredaniel La Maisnie, 2023.
- LE DUFF R., (dir.), Encyclopédie de la gestion et du management, DALLOZ, 1999.
- LEWRICK M. ; DI GORGO C., Au Coeur de la blockchain, Pearson - 2019 (traduction française), Edition originale Verleg Vahlen GmbH, Munich, 2018.
- LEPORCHER Y.M, GOUJON F., CHOULI B., Les Blockchains, Epsilon, 2^e édition, 2019.
- LORET A. (dir.), Sport et management, de l'éthique à la pratique, Dunod, 1993.
- LORET A., Génération glisse, Editions Autrement, coll. Mutation, 1995.
- LORET A., A. M. WASER, Glisse urbaine, Editions Autrement, coll. Mutation, 2001.
- LORET A., Concevoir le sport pour un nouveau siècle, PUS, 2004.
- LORET A., Le sport de la République, Editions du Temps, 2007.
- LORET A., Anticiper le sport de demain, SWI, 2012.
- LORET A., Sport et numérique, Document SWI-Etudes, 2017.

LORET A., Sport Smart City, Document SWI-Etudes, 2019.

LORET A., Du Métavers au Métasport . Le début de l'histoire, Document SWI-Etudes, 2022.

MARCHESNAY M., Management stratégique, Eyrolles Université, 1993.

MAHRER P., (dir.), Guide du management, Seuil, 1992.

MARMUSE C., Politique générale . langage, intelligence, modèles et choix stratégiques, Economica, coll. Gestion. 1992.

BALL M., The Metaverses : and how i twill révolutionize everything, WW Norton & Co, 2022.

MENAUT A., RENAUD M. (dir.), Sport de haut niveau . sport professionnel en région(s), Maison des sciences de l'homme d'Aquitaine, 2001.

MINTZBERG H., Le management : voyage au centre des organisations, Editions d'organisation, coll. Gestion, 1990.

ORSONI J., Management stratégique, Vuibert entreprise, 1990.

PEQUIGNOT j., ROUSSEL J.G., Les métavers ; dispositifs, usages et représentations, L'Harmattan, Questions contemporaines, 2015.

POCIELLO C., Sport et société . approche socio-culturelle des pratiques, VIGOT, coll. Sport et enseignement, 1981.

POUVOIR (revue), n°61, Le sport, PUF, 1992.

QUHARRISON T., The metaverse handbook, Wiley, Chichester, UK, 2022.

SADIN E., La vie spectrale, Grasset, 2023.

SCHWARTZMAN S., Metavers pour les débutants, Compte d'auteur, 2022.

SOULIER M., LEVY-PROVENSAL M., Metaverse, Grasset, 2024.

STEPHENSON N., Le Samouraï virtuel : Snow crash, Le livre de poche, 2017.

TRIBOU G., AUGÉ B., Management du sport . marketing et gestion des clubs sportifs, DUNOD, 2003.

TRIBOU G., Sponsoring sportif, Economica, coll. Connaissance de la gestion, 2002.

VARGAS Y., Sur le sport, PUF, coll. Philosophie, 1992.

RAMANANTSOA B., THIERY-BASLE C., Organisations et fédérations sportives, PUF, coll. Pratiques corporelles, 1989.

RUDDER O. (de), Tant qu'il y aura du sport, Editions Many, coll. Philippiques, 1992.

SIMON G., Puissance sportive et ordre juridique, LGDJ, bibliothèque de droit public - Tome 156, 1990.

YONNET P. Systèmes des sports, NRF - Editions Gallimard, 1998.
