

HEC MONTRÉAL

Étude du phénomène d'adoption de la réalité virtuelle pour
l'apprentissage en organisation

Par

Zacharie Salzmänn

HEC Montréal

Directeur de recherche

Karl-Emanuel Dionne

HEC Montréal

Sciences de la gestion

(Spécialisation Entrepreneuriat et Innovation)

*Mémoire présenté en vue de l'obtention
du grade de maîtrise en sciences de la gestion. (M. Sc.)*

2023

© Zacharie Salzmänn, 2023 Mémoire – spécialisation entrepreneuriat et
Innovation

Résumé :

Ce mémoire est basé sur une période d'observation de 10 mois et la réalisation d'entretiens auprès d'acteurs de la filière de l'apprentissage immersif. Il vise à introduire les enjeux de l'adoption d'un ensemble de solutions d'apprentissage immersif et à analyser les dynamiques qui influencent l'engagement des acheteurs potentiels vers son acquisition.

L'analyse a permis de dégager trois typologies qui posent les bases théoriques pour comprendre le phénomène d'adoption spécifique à ce domaine. Elles identifient trois modèles d'affaires utilisés par les fournisseurs, deux profils de médiateurs clés dans les services de formation et six prismes de problématisation liés à l'apprentissage immersif.

Il ressort de cette étude que des acteurs clients de différents niveaux de responsabilité participent à l'engagement d'un service de formation, et que la position d'un acteur au sein d'un service influence sa compréhension des enjeux liés à l'adoption technologique. L'écart est grand entre les opérationnels et les décisionnaires. Nous interprétons donc que les fournisseurs font face au challenge de proposer une solution unique capable de convaincre ces acteurs indépendamment, tout en créant la possibilité d'une synergie pour favoriser le projet d'adoption.

En utilisant les prismes de problématisation comme outil de lecture des dynamiques, nous livrons des hypothèses sur les rapports entre chaque acteur lors des négociations internes et inter-organisationnelles, et interprétons l'impact de ses rapports sur le processus d'engagement et l'adoption technologique.

Finalement, nous argumentons que compte tenu de la diversité des acteurs qui interagissent dans le processus d'adoption, il est essentiel pour les fournisseurs de tenir compte du plus grand nombre de prismes de problématisation afin de faciliter l'engagement envers des solutions d'apprentissage immersif.

Mots clés :

Apprentissage immersif ; formation digitale ; Formation professionnelle ; Processus d'engagement ; Processus d'adoption technologique ; Innovation technologique ; Théorie organisationnelle ; Théorie de l'acteur-réseau.

Méthodes de recherche :

Étude qualitative suivant une méthodologie d'analyse ancrée. La collecte de données provient d'une douzaine d'entretiens formels semi-dirigés avec des acteurs variés du champ organisationnel de l'apprentissage immersif, ainsi que de dix mois d'observation participante au sein d'une organisation associée. L'analyse et l'interprétation des résultats s'inscrivent dans le cadre de la théorie de l'acteur-réseau, selon une épistémologie constructiviste, une approche relationnelle du social et de l'avènement des innovations.

Abstract:

This dissertation is based on a 10-month observation period and formal interviews with actors in the immersive learning industry. It aims to introduce the challenges of adopting a set of immersive learning solutions and analyze the dynamics that influence potential buyers' engagement towards its acquisition.

The analysis has identified three typologies that provide the theoretical foundations for understanding the specific adoption phenomenon in this field. They identify three business models used by suppliers, two profiles of key mediators in training services, and six problematization prisms related to immersive learning.

This study reveals that clients of various levels of responsibility contribute to the engagement of a training service, and that an actor's position within a service influences his understanding of the challenges related to technological adoption. There is a significant gap between operational staff and decision-makers. Therefore, we interpret that suppliers face the challenge of proposing a unique solution capable of convincing these actors independently, while creating the possibility of a synergy to support adoption project.

By using problematization prisms as a tool to analyze dynamics, we provide hypotheses about the relationships between each actor during internal and inter-organizational negotiations and interpret the impact of these relationships on the engagement and technological adoption process.

Finally, we argue that given the diversity of actors involved in the adoption process, it is essential for suppliers to consider as many problematization prisms as possible to facilitate engagement with immersive learning solutions.

Keywords:

Immersive learning; digital training; professional training; engagement process; technological adoption process; technological innovation; organizational theory; actor-network theory.

Research methods:

Qualitative study following a grounded analysis methodology. Data collection consists of 12 semi-structured formal interviews with various actors in the organizational field of immersive learning, as well as ten months of participatory observation within an associated organization. The analysis and interpretation of results are framed within actor-network theory, using a constructivist epistemology and a relational approach to social and innovation emergence.

Table des matières

RESUME :	3
ABSTRACT:	5
AVANT-PROPOS	9
REMERCIEMENTS :	10
CHAPITRE 1 : INTRODUCTION	11
CHAPITRE 2 : REVUE DE LITTERATURE	15
2.1 : DEFINITION D'UNE TECHNOLOGIE ET D'UN SECTEUR EN EMERGENCE	15
2.1.1 : <i>La réalité virtuelle en tant que technologie émergente</i>	15
2.1.2 : <i>La réalité virtuelle pour l'apprentissage immersif en tant que champ organisationnel</i>	19
2.2 : L'APPRENTISSAGE IMMERSIF	22
2.2.1 : <i>La réalité virtuelle : des caractéristiques au service de l'apprentissage</i>	22
2.3 : PERSPECTIVES SUR LA PLACE DE LA TECHNOLOGIE DANS NOS ORGANISATIONS	31
2.3.1 : <i>La technologie telle une force exogène</i>	33
2.3.2 : <i>La technologie telle un processus émergeant</i>	35
2.3.3 : <i>La technologie telle un enchevêtrement dans la pratique</i>	40
2.4 : CONCLUSION DE LA REVUE DE LITTERATURE	45
CHAPITRE 3 : CADRE CONCEPTUEL	47
3.1 : LA THEORIE DE L'ACTEUR-RESEAU POUR DECRYPTER LES DYNAMIQUES D'INNOVATION :	47
3.2 : LE PROCESSUS D'ADOPTION TECHNOLOGIQUE	54
CHAPITRE 4 : METHODOLOGIE	57
4.1 : PRESENTATION DU CADRE METHODOLOGIQUE	57
4.1.1 : <i>Approche méthodologique générale</i>	57
4.1.2 : <i>Cheminement et sources de données</i>	58
4.1.3 : <i>Nature des données et méthodologie de recueil</i>	62
4.1.4 : <i>Confidentialité des données</i>	65
4.1.5 : <i>Méthodologie d'analyse</i>	65
4.2 : ÉTUDE DE CAS : PRESENTATION DU CHAMP ORGANISATIONNEL DE L'APPRENTISSAGE IMMERSIF	70
CHAPITRE 5 : RESULTATS ET ANALYSES	77
5.1 : LES DYNAMIQUES DE DEVELOPPEMENT DU CHAMP ORGANISATIONNEL DE L'APPRENTISSAGE IMMERSIF ET SES ACTEURS CLES	77
5.1.1 : <i>Le choix du modèle d'affaires, indicateur d'un positionnement</i>	78
5.1.2 : <i>Typologie des réseaux fournisseurs, formes stabilisées des enjeux tel que problématisés par les acteurs du milieu</i>	85

5.2 : TYPOLOGIE DES PRISMES DE PROBLEMATISATION D'UNE SOLUTION D'APPRENTISSAGE IMMERSIF.....	98
5.2.1 : <i>De la technologie à la pédagogie, et inversement</i>	99
5.2.2 : <i>De l'outil dans un dispositif organisationnel de formation à l'expérience d'apprentissage individuelle</i>	101
5.2.3 : <i>De la rationalisation des outils de formation au déploiement intentionnel de dynamiques d'innovation</i>	103
5.3 : TYPOLOGIE DE PROFILS CHAMPIONS, LES MEDIEATEURS POTENTIELS DU RESEAU ACHETEUR	106
CHAPITRE 6 : DISCUSSION	114
6.1 : MISE EN PERSPECTIVE DES RESULTATS ET HYPOTHESES.....	114
6.1.1 : <i>Le processus d'engagement : vers la construction d'une problématisation commune, inter et intra- organisationnelle</i>	115
6.1.2 : <i>La question de la pérennité des investissements</i>	120
6.2 : LIENS AVEC LA LITTERATURE	121
6.3 : LIMITES DE LA RECHERCHE	123
CHAPITRE 7 : CONCLUSION	127
ANNEXES	132
BIBLIOGRAPHIE.....	134

Avant-Propos

Cher lecteur,

C'est avec un grand plaisir que je partage mon travail de recherche portant sur le phénomène d'adoption de la réalité virtuelle pour l'apprentissage en organisation. Ce mémoire est le fruit d'un cheminement long et nourri de questionnements qui ont fait évoluer ma vision de la technologie et de ses impacts. D'un regard au départ orienté sur les caractéristiques techniques des solutions, je propose finalement un travail qui place l'humain et ses modes d'actions au centre de l'équation. Pièce maîtresse de ce changement de perspective : l'idée que l'innovation est d'abord une capacité humaine, et que les solutions technologiques telles que celles décrites dans ce document ne peuvent se diffuser sans qu'un élan d'inspiration à leur rencontre ne soit partagé.

C'est également une part de la réalité du monde de l'entreprise que je souhaite retranscrire dans mon analyse. Pour cela, je suis allé à la rencontre de ses acteurs et même plus, j'en suis devenu un. Cette expérience et les observations que j'en ai tirées ont forcément marqué mon travail. D'une part, elles l'ont rendu plus ancré dans la réalité du milieu professionnel. D'autre part, cette réalité étant située, les résultats exposés intègrent inévitablement des biais de perspectives. Ils sont toutefois pris en compte, abordés en tant que limites tout en étant en partie lissés par des efforts de théorisation. De plus, ce point de vue situé possède une valeur pour la littérature académique en offrant, en plus d'une base théorique pour comprendre le phénomène, un écho direct du ressenti des acteurs qui l'observent et le réalisent.

Comme les acteurs du champ organisationnel étudiés, j'ai navigué au sein d'un secteur en évolution constante, constitué de groupes aux stratégies et positionnements variés, souvent entremêlés. Je tente ainsi de faire part de la richesse d'une multitude d'associations tout en donnant des clés pour les décrypter. J'espère par la même occasion susciter et satisfaire la curiosité chez mon lecteur, mais aussi permettre la création d'un cadre de réflexion assez consistant pour faire avancer les problématiques d'adoption technologique, spécifiquement celles découlant des enjeux posés par la réalité virtuelle.

Remerciements :

Je tiens à remercier toutes les personnes qui m'ont écouté, conseillé, accompagné et ont partagé de leur temps pour m'aider à constituer ce mémoire.

Dans un premier temps, je souhaite remercier mon directeur de mémoire M. Dionne. Pour l'intérêt porté à mon projet, son accompagnement subtil et sa patience qui m'ont donné l'opportunité de réaliser un travail constructif aussi bien dans le cadre de la recherche académique que pour mon parcours élargi.

Également, j'adresse mes remerciements aux dirigeants et collaborateurs de l'organisation qui m'a accueilli durant ma période d'observation participante, occasion unique qui m'a permis d'agrandir ma vision et de l'ancrer dans la réalité du milieu.

J'étends ces mots aux personnalités de la filière bouillonnante de la réalité virtuelle pour l'apprentissage. Plus particulièrement pour la douzaine d'entre eux ayant gracieusement accepté de partager leurs expériences le temps d'entretiens riches de perspectives.

Également, je tiens à témoigner de ma reconnaissance à Sacha Ghadiri et Alaric Bourgoïn de la communauté professorale d'HEC Montréal, pour leurs postures inspirantes. Je souhaite donner une mention spéciale au cours d'« Approches interdisciplinaires dans l'étude des problèmes humains de la gestion » qui fut une belle source de réflexion pour construire ma vision de la recherche.

Enfin, je partage une pensée pour ma famille et mes amis dont la présence, les mots encourageants et les conseils ont influé sur ce qui s'est construit ici, parfois même sans que ce ne soit leur première intention. À Danièle, Franck, Florence et Lise, merci.

Chapitre 1 : Introduction

Né de séismes causés par des innovations technologiques, le secteur de la formation digitale est un terrain de jeu privilégié pour observer la diffusion d'innovations. Ces dix dernières années, l'investissement dans des solutions d'apprentissage en réalité virtuelle est devenu un phénomène fort. L'engouement pour le concept s'est peu à peu concrétisé par la formation d'un champ organisationnel spécifique. Après dix mois d'immersion au sein du milieu et la réalisation de multiples entrevues, nous exposons trois typologies donnant de nouvelles bases théoriques pour comprendre le phénomène d'adoption de la technologie. Nous proposons également, par la mise en perspective de ces résultats, des réflexions quant aux manières de faciliter le processus d'adoption envers les solutions d'apprentissage en réalité virtuelle au sein des départements formations.

Toujours considérée comme une technologie émergente, la réalité virtuelle n'est pas encore présente dans le quotidien d'une majorité de particuliers comme de professionnels. Toutefois, certains acteurs économiques misent activement sur une future révolution des usages, et beaucoup d'autres encore prennent acte des avancées technologiques réalisées de manière continue depuis plus d'une dizaine d'années. En effet, des start-up aux ambitions régionales voire mondiales mais aussi des mastodontes du secteur de la « tech » tentent de se positionner stratégiquement dans la perspective de l'essor de nouveaux marchés basés sur la technologie. Aujourd'hui, l'utilisation effective de la réalité virtuelle pour certaines activités ciblées comme l'apprentissage dans le cadre de la formation professionnelle est une réalité. Pour cause, la formation fait partie des principales verticales identifiées par les entreprises s'intéressant à l'outil. Compte tenu des potentielles transformations qui s'augurent, mieux comprendre les mécanismes derrière la diffusion de cette technologie dans les organisations apparaît comme essentiel pour éclairer les choix organisationnels de demain.

Les mécanismes de diffusion technologique intéressent les chercheurs en théories organisationnelles depuis des décennies (Bailey, et al. 2022, W. J. Orlikowski 2010, B. Latour 2007, W. E. Bijker 1995, Akrich 1987, M. Callon 1984). Le développement d'outils

technologiques toujours plus puissants et intriqués dans les pratiques organisationnelles suggère d'élaborer des questions d'études qui reconnaissent leur importance afin de saisir les réalités changeantes de l'organisation moderne. Mon travail de recherche s'aligne avec ces observations et s'inscrit à la fois dans la littérature des technologies émergentes, des champs organisationnels naissants et des théories organisationnelles. Il prend toutefois une direction encore peu explorée en s'intéressant notamment à la médiation des modèles d'affaires sur le processus de diffusion technologique.

Qui sont les acteurs du développement des offres de formations immersives et comment sont articulées ces dernières ? Quels sont les responsables du développement des projets de formations immersives au sein des entreprises clientes ? Quels sont les enjeux qu'ils perçoivent ? Nous présentons dans ce document des réponses à ces interrogations, et axons notre travail autour de la problématique suivante : comment le processus d'engagement des acteurs de l'innovation envers une solution technologique peut-il être influencé par leur conception de cette technologie ? Nous explorons par cette problématique les mécanismes qui permettraient de tirer parti d'un champ organisationnel naissant et d'une technologie émergente pour favoriser l'innovation dans un département formation, et ciblons spécifiquement le cas de la réalité virtuelle pour l'apprentissage.

Des perspectives théoriques comme la structuration des technologies d'Orlikowski, la construction sociale des technologies de Bijker et Pinch ou encore la théorie de l'acteur réseau de Latour et Callon ont ouvert des voies de réflexion et d'analyse considérables concernant l'impact et la gestion des technologies en organisation. J'expose la richesse de ces perspectives au sein de la revue de littérature qui suit, et y argumente le choix de la théorie de l'acteur réseau comme cadre conceptuel. Les industries naissantes d'aujourd'hui portées par le développement de technologies émergentes forment des sites de recherche complexes. Ainsi, je mets de l'avant que la théorie de l'acteur réseau permet d'examiner ce dynamisme et cette diversité de relations tout en considérant la matérialité et les technologies comme des acteurs essentiels. De plus, les concepts d'acteur, de réseau et de traduction permettent de décrire des dynamiques dans les organisations au niveau des individus qui les composent, donnant ainsi accès à une profondeur d'analyse capable de relever les mécanismes d'ordre social propres aux phénomènes d'innovation.

À travers une plongée au croisement du milieu de la formation professionnelle et de l'industrie naissante des technologies de l'éducation (Edtech), nous faisons état des liens tissés entre une grande diversité d'acteurs. Parmi eux, nous retrouvons des entrepreneurs, développeurs, ingénieurs pédagogiques, chefs de projet, responsables formations, directeurs des services informatiques et bien sûr des employés-apprenants. Chacun prend place dans un réseau dont l'équilibre oscille entre volonté de changement et de stabilité. Leur responsabilité et poids dans les décisions qui mènent vers l'adoption d'une solution en réalité virtuelle varient, mais tous ont un rôle à jouer dans le phénomène de diffusion technologique. Certains ont un profil orienté terrain, tandis que d'autres sont chargés de missions d'ordres stratégiques, tandis que tous ont un potentiel de médiation au sein de leur réseau. Nous théorisons comment, selon leurs positions, ils appréhendent la technologie et construisent leur engagement envers la solution envisagée.

Au sein de la première section du chapitre de résultats et d'analyses nous présentons le champ organisationnel de l'apprentissage immersif et détaillons ses origines afin de mieux comprendre les controverses qui le traversent et les groupes qui le forment. En résulte une première typologie basée sur une méthodologie d'analyse ancrée et articulée en trois réseaux de diffusion types inspirés de trois modèles d'affaires identifiés. Ensuite, est théorisée dans la seconde section une typologie structurée selon six prismes de problématisation au travers desquels les fournisseurs et leurs clients appréhendent les solutions d'apprentissage immersif. Enfin, dans une troisième section, nous décrivons les dynamiques d'engagement des acteurs « acheteurs » face à des projets d'adoption de solutions d'apprentissage immersif. Nous offrons ainsi par le même procédé d'analyse une troisième typologie composée de deux profils types d'individus « champions » dont l'influence est centrale dans les dynamiques d'engagement des services formation.

Ces analyses tracent une voie pour de futurs axes de réflexion dans la compréhension du processus d'adoption de la réalité virtuelle pour la formation professionnelle. La section discussion du mémoire est dédiée à la mise en relation de ces trois typologies qui nous permettent de formuler des hypothèses quant aux sources des mécanismes d'engagement observés.

Les objectifs au travers de la réalisation de ce travail sont multiples. D'abord, il y a la volonté d'ajouter à une littérature aujourd'hui éparse une description plus fournie des mécanismes liés au phénomène qu'est l'adoption de la réalité virtuelle pour l'apprentissage en organisation. Ensuite, il s'agit de fonder des bases théoriques permettant de décrypter les dynamiques d'innovation spécifiques à la phase d'engagement du phénomène d'adoption de la réalité virtuelle. Enfin, l'ambition est de nourrir une réflexion sur les manières de faciliter l'avancement du processus d'adoption de l'apprentissage immersif à destination des acteurs du secteur, et proposer des stratégies pour poursuivre l'étude du phénomène.

Comme le suggère notre problématique, la capacité des acteurs à comprendre les solutions technologiques et conséquemment les enjeux derrière leurs projets d'adoption est au cœur des dynamiques étudiées. Ce mémoire donne la part belle aux mots, aux discours et controverses qui circulent et structurent le milieu de la formation immersive. Ce sont des échos multiples d'une même réalité que je tente de capter en recueillant les expériences et les positions de divers acteurs. Ces échos, je souhaite les mettre en perspective les uns par rapport aux autres dans l'objectif de faire apparaître les dynamiques sous-jacentes qui favorisent l'innovation et donnent naissance à de nouvelles pratiques.

Chapitre 2 : Revue de littérature

Afin d'introduire le lecteur à cette plongée en milieu technologique, entrepreneurial et intrapreneurial, la revue de littérature qui suit est composée de quatre parties. Premièrement, nous présentons la réalité virtuelle à la fois en tant que technologie et champ organisationnel. Nous abordons ensuite les arguments pédagogiques et techniques du développement d'une offre basée sur la réalité virtuelle à des fins d'apprentissage. Troisièmement, nous faisons un tour des perspectives présentes dans la littérature quant à l'analyse de la place de la technologie dans les organisations. Enfin, nous nous arrêtons sur la théorie de l'acteur-réseau (B. Latour 2007) mais aussi sur le modèle processuel d'adoption technologique (Langley et Truax 1994), qui nous serviront de cadre conceptuel pour mener à bien ce travail de recherche.

2.1 : Définition d'une technologie et d'un secteur en émergence

2.1.1 : La réalité virtuelle en tant que technologie émergente

La réalité virtuelle fait partie d'un ensemble de technologies dites « immersives ». Sa particularité est d'immerger pleinement l'utilisateur dans un environnement via une interface couvrant l'intégralité du champ de vision. La notion de « sensation de présence », ou « téléprésence » a dès le départ été avancée pour décrire l'effet ressenti par les utilisateurs, et définir le concept (Steuer 1992). Les environnements virtuels peuvent être modélisés par ordinateur, ou bien capturés à partir du réel sous forme d'images ou de vidéos à 360°. Les expériences immersives via l'affichage de vidéos « 360 » composent d'ailleurs une part importante des solutions proposées du fait de leur production relativement accessible selon les sujets et de leur réalisme immersif. Les interfaces matérielles de prédilection sont des casques ou masques qui permettent à l'utilisateur de se plonger à l'intérieur de ces mondes virtuels créés ou capturés.

La littérature s'intéressant au développement de cette technologie est éparse, et souligne que ce qui est entendu par « réalité virtuelle » mérite clarification afin de permettre à la recherche d'aller de l'avant. (Kardong-Edgren 2019) J'ai en effet observé un manque de données sur le sujet, et ai pris acte de ce potentiel flou conceptuel caractéristique des industries naissantes (Grodal 2018). Cependant, si la littérature scientifique n'a pu s'accorder sur une définition unique de la technologie, les acteurs étudiés quant à eux partagent une idée commune relativement stable de ce qu'est une expérience en réalité virtuelle. A titre d'exemple, les dispositifs composés d'une multitude d'écrans ou de projections vidéo dans une salle dédiée, bien qu'immersifs et pouvant prétendre au titre de système de réalité virtuelle, ne concernent pas ce travail de recherche car ils n'ont jamais été mentionnés par les acteurs étudiés. Afin de donner un repère fort, ce qui est entendu dans ce document par réalité virtuelle est le système composé d'un casque, ou masque individuel que l'utilisateur positionne sur son visage et pouvant afficher des environnements en trois dimensions de manière interactive.



Image de l'oculus quest 2, casque le plus vendu par Meta.

Le grand public ne s'est familiarisé avec le concept que relativement récemment. Pourtant, la première société à avoir commercialisé des casques de réalité virtuelle et à avoir proposé une immersion interactive dans un réseau de mondes en trois dimensions a été fondée en 1983 par Jaron Lanier. Il s'agit de VPL Research, qui employa le terme « virtual reality » pour définir son produit (Parkin 2014). Né le siècle dernier, le terme est surtout devenu usuel cette dernière décennie, porté sur le devant de la scène par d'importantes avancées techniques qui ont rendu les solutions bien plus performantes et abordables. Pour donner un ordre d'idée de la fulgurance de ces avancées, le prix d'achat d'un casque d'entrée de gamme a baissé de moitié entre 2016 à 2019, tandis que les performances ont augmenté sensiblement en termes

de résolution affichée, de champs de vision et de taux de rafraîchissement.¹ Autre indicateur, certains casques du marché en 2022 s'utilisent indépendamment d'un ordinateur, un lien qui était pourtant essentiel juste auparavant et qui supposait l'investissement dans un ordinateur puissant, dont le prix était à rajouter à celui du casque.

Conséquemment aux avancées technologiques, la deuxième moitié de la décennie 2010 a vu l'apparition d'une première vague « d'early adopters² » aux parcours et aux intérêts variés. L'utilité de l'outil dans des domaines aussi divers que spécifiques ne fait plus débat et de nombreuses activités de niche en tirent profit (Dalton 2021). L'immersion dans un environnement numérique ne s'est jamais opérée de manière aussi intuitive qu'aujourd'hui. En effet, les sens tels que la vue et la proprioception sont mobilisés par le dispositif grâce à un environnement certes virtuel, mais physiquement impactant. Deux lentilles acheminent la projection légèrement décalée dans l'espace de deux écrans, un pour chaque œil, ce qui permet la reconstitution visuelle de trois dimensions. Ajouté à cela, des capteurs sont intégrés pour suivre les mouvements du corps et y corrélent l'image affichée, ce qui apporte une impression de fluidité et de contrôle. Il est possible alors de lever la tête et voir le ciel reconstitué, de faire des pas et observer le sol défiler, etc.

Toutefois, si la progression technique des solutions proposées sur le marché est réelle et que l'on observe une amélioration dans la perception des expériences immersives, certaines limites matérielles subsistent et peuvent altérer négativement une session de réalité virtuelle (Altan, et al. 2022). Par exemple, certaines personnes pourront ressentir des vertiges ou un malaise pendant l'utilisation du casque, ou être dubitatif devant la qualité graphique de certains environnements 3D. D'une manière générale, le port d'un casque par son poids ainsi que son positionnement proche du visage entraîne une fatigue pour l'utilisateur, ce qui limite le temps d'utilisation possible. Ces limites matérielles ou « hardware » peuvent être compensées par une gestion maîtrisée de l'utilisation des casques, ainsi que par la conception d'applications logicielles ou « software » adaptés. Nous reviendrons sur ce dernier point dans la section développant les avantages de l'apprentissage immersif.

¹ <https://www.realite-virtuelle.com/vr-sur-pc-baisse-trois-ans/>

² D'enthousiastes, de personnes s'appropriant un produit ou service tôt dans son processus de développement.

La réalité augmentée :

Dans le spectre des technologies immersives se trouve aussi la réalité augmentée. Cette dernière n'occulte pas la vision de l'utilisateur sur le monde physique, mais vient projeter sur la réalité existante des informations tels des calques digitaux, qui viennent ainsi « augmenter » la réalité. Les interfaces les plus utilisés pour cette application ont la forme de lunettes. (Dalton 2021) Toutefois, certains casques de réalité virtuelle sont assez versatiles pour proposer également une expérience de réalité dite « mixte ». Ceux-ci possèdent des caméras frontales qui permettent la numérisation continue de la réalité physique dans le casque, qui a la capacité d'y superposer des éléments supplémentaires. De même, il est possible dans le futur que des lunettes de réalité augmentée possèdent des capacités se rapprochant d'un casque de réalité virtuelle. Cependant, il est important de maintenir une distinction entre les deux concepts, car même si les interfaces évoluent, les technologies continueront à servir des objectifs différents. (Dalton 2021) Ainsi, ma recherche se concentrera sur les dynamiques d'adoption de la réalité virtuelle uniquement.

La réalité virtuelle peut-être comprise du fait de son développement continu et de ses capacités avancées comme une technologie émergente. Les technologies émergentes sont décrites notamment par Diane E. Bailey comme des composants essentiels à une grande variété de processus et de pratiques organisationnelles. Leur enchevêtrement dans les pratiques et leur puissance exponentielle motivent des groupes de chercheurs à faire reconnaître, au-delà même de leur sphère d'influence académique habituelle, que de nouvelles questions doivent être posées sur la manière dont les organisations peuvent évoluer et de nouvelles pratiques advenir. Ils urgent de prendre en compte l'importance grandissante de la technologie dans les pratiques afin d'approfondir « des questions liées aux écosystèmes, aux réseaux, aux modèles d'entreprise, à la coordination, au contrôle, à la communication, à la hiérarchie, aux rôles professionnels, à la socialisation et aux pratiques » (Bailey, et al. 2022, 3). Notre travail d'analyse s'appuiera donc sur certains concepts tirés de cette littérature sur les technologies émergentes.

L'un des concepts repris par les chercheurs est la matérialité d'un objet et le fait que cette matérialité renferme des affordances ou potentialité. En effet, une technologie ouvre et en même temps contraint l'utilisateur à un ensemble d'usages spécifiques. Les pratiques de travail d'une grande part de professionnels sont fréquemment façonnées par des outils technologiques qui leur sont mis à disposition voire imposés. Par exemple, des logiciels tel que teams ou zoom permettent de collaborer à distance et ouvrent ainsi la voie à de nouvelles pratiques. Cependant, l'outil influe également sur la manière dont les informations sont communiquées entre les collaborateurs et en conséquence sur le travail fourni et les perceptions du travailleur vis-à-vis de son travail (Yang, et al. 2021). L'on pourrait ainsi dire que les logiciels de collaboration à distance encapsulent l'affordance ou la potentialité d'une collaboration de masse (Zammuto, Griffith et Ann Majchrzak 2007). Quant à la réalité virtuelle utilisée dans le cadre de l'apprentissage, nous y retrouvons l'affordance de la visualisation de processus de travail et de la simulation de pratiques de travail, l'enseignement et l'entraînement. Mettre à disposition des casques comportant de telles affordance permettrait un apprentissage potentiellement autonome et qui se soustrairait à d'éventuelles autres pratiques. D'un autre côté, lorsque teams ou zoom sont accessibles via un ordinateur dont les professionnels d'aujourd'hui sont rodés à la pratique, la réalité virtuelle s'impose comme une interface totalement nouvelle, nécessitant un effort d'adaptation aussi bien de la part des usagers finaux que des divers services techniques et organisationnels veillant à son intégration. L'étude des technologies émergentes consiste donc à saisir l'interaction entre les technologies identifiées comme telles et les organisations en utilisant le terme "affordances" dans le sens où de nouvelles combinaisons de technologies et de caractéristiques organisationnelles créent continuellement des possibilités qui affectent la forme et la fonction d'organisations.

2.1.2 : La réalité virtuelle pour l'apprentissage immersif en tant que champ organisationnel

La prédominance de l'utilisation et du développement de solutions basées sur des casques, un design bien spécifique, atteste que l'industrie de la réalité virtuelle n'en est pas à ses débuts. En effet, les groupes qui se sont appropriés le concept ont depuis les années 80 fait

évoluer la vision commune de la technologie et l'ont stabilisé autour d'un design facilement identifiable, celui du casque. À la suite de cette observation, nous pouvons comprendre que les frontières symboliques de ce champ organisationnel se sont précisées et concentrées (Grodal 2018).

Les frontières symboliques au sens entendu par Stine Grodal sont les caractéristiques qui définissent la manière dont est perçu un champ organisationnel par les groupes le composant. Certains groupes d'acteurs occupant un rôle prépondérant dans leur champ organisationnel respectif peuvent tenter de faire évoluer le placement de ces frontières de sorte à inclure ou exclure d'autres acteurs au sein du champ, attirant et repoussant par la même occasion des ressources monétaires et culturelles associées à ces acteurs (Grodal 2018). Ces mouvements de frontières symboliques peuvent correspondre à des stratégies de développement. Par exemple, si les ressources mobilisables dans le cadre de frontières plus définies ou resserrées sont jugées assez conséquentes par les groupes centraux afin d'assurer leur développement, agir pour resserrer les frontières symboliques du champ organisationnel leur permettrait de couper l'accès aux ressources à des concurrents venus d'horizon plus variés, et faciliterait ainsi l'accaparement de ces ressources.

Éclairés par les recherches de Grodal et compte tenu de la définition précise associée au champ organisationnel du développement et de la production d'interfaces de réalité virtuelle, nous aurions pu émettre l'hypothèse que le nombre d'acteurs ayant accès aux ressources de ce milieu soit réduit. Et en effet, cette industrie ne compte qu'une poignée d'acteurs principaux. La compagnie Meta à elle seule représente 75% de part sur le marché mondial en 2021, et 66% en 2022³. Ses compétiteurs, les Chinois DPVR et Pico se positionnent en 2022 à environ 10% de part de marché chacun. Enfin, d'autres développeurs de solutions de réalité virtuelle comme Sony, HTC ou Valve se partagent avec le reste des concurrents les dernières parts de marché.

Peu d'entreprises sont en capacités de produire et distribuer des outils pouvant concurrencer les solutions des acteurs cités précédemment. Ces derniers sont des multinationales aux

³ Source: Counterpoint's Global XR (VR & AR) Model Tracker, Q1 2021, Q1 2021 - @Statista

ressources très importantes qui maîtrisent les développements matériels technologiques bruts du milieu. Si nombreux sont ceux qui connaissent ces marques et sont impactés par leurs offres, peu d'organisations battissent des partenariats de développement spécifiques avec ces dernières. En effet, leur positionnement s'apparente à des vendeurs en gros : entre eux et les utilisateurs finaux, des intermédiaires fournissent services et produits afin de présenter des offres diverses aux utilisateurs de solutions d'apprentissage immersif. C'est un point important, car c'est au sein de cet ensemble d'acteurs « intermédiaires » ainsi que chez leurs clients que les phénomènes d'innovations et les mécanismes de diffusion étudiés se réalisent.

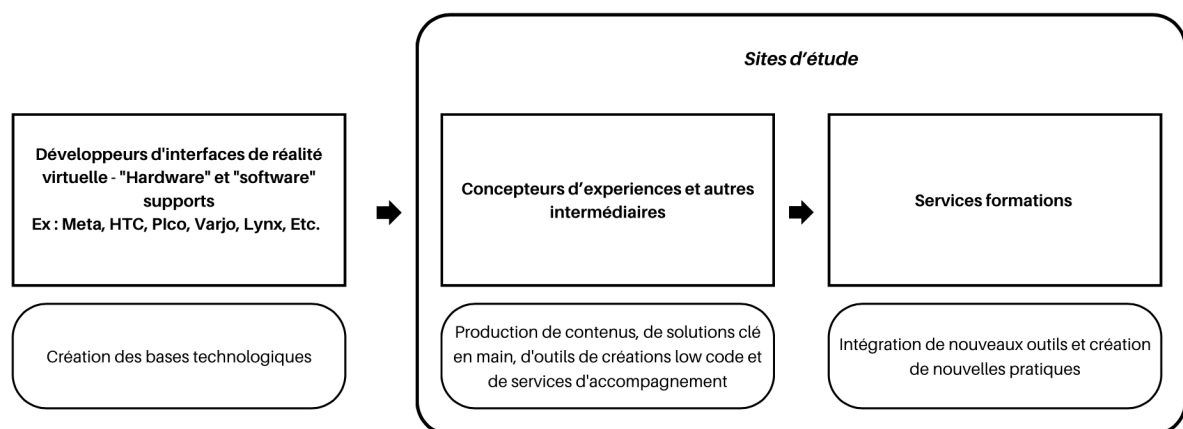


Figure 1 : Les zones d'innovations

C'est donc au contact de ce champ organisationnel composé notamment des groupes cités ci-dessus, les concepteurs d'expérience d'apprentissage en réalité virtuelle, que se forment les dynamiques que nous souhaitons décrire. Les sites de recherche de l'étude exposé dans ce mémoire se situe au sein de ce champ organisationnel.

Nous avons argumenté que le développement des casques de réalité virtuelle qui servent d'interfaces matérielles pour la diffusion des différentes expériences conçues par des acteurs « intermédiaires » repose sur une définition précise d'un champ organisationnel. A contrario, la conception des expériences en elles-mêmes est réalisée au sein d'un champ organisationnel aux frontières symboliques élargies et imprécises. En effet, la création d'offres de conception de modules d'apprentissage en réalité virtuelle par les principales entreprises⁴ du champ

⁴ En France et au Québec

dates pour les initiatives les plus anciennes d'une dizaine d'années, ce qui montre la primeur du phénomène. De plus, les acteurs évoluant au sein du champ sont relativement nombreux. Nous pouvons observer que plusieurs douzaines d'acteurs⁵ proposent des services de création de modules et d'accompagnement spécialisés rien que sur les zones géographiques du Québec et de la France. Un autre indice permettant de comprendre que les frontières symboliques du site de notre étude sont relativement larges est le fait que ces acteurs n'ont pas tous comme mission première de créer des solutions basées sur la réalité virtuelle. Certains produisent également des modules de formation reposant sur un panel plus large de technologies (vidéos 2D et e-learning), et d'autres proposent la création d'expériences immersives pour divers usages (à visée ludique, commerciale, communicationnelle, pédagogique, etc.) sans spécialisation en pédagogie. La présence de « communautés périphériques » dans un champ organisationnel signifie que ses frontières symboliques sont peu définies. Ajouté à cela, divers modèles d'affaires entrent en concurrence comme la création sur mesure, la conception d'outils « SAAS » ou logiciel en tant que service et l'utilisation de diverses modalités de création (modélisation ou 360) offrent aux clients un ensemble de solution nombreuses et hétérogènes. Malgré cette hétérogénéité d'apparence, certains marqueurs comme la présence d'institutions⁶ au service du champ et d'évènements⁷ rassemblant l'ensemble des acteurs attestent de la cohésion du champ organisationnel (Zilber 2014).

2.2 : L'apprentissage immersif

2.2.1 : La réalité virtuelle : des caractéristiques au service de l'apprentissage

⁵ Voir tableau-liste en annexe 2.

⁶ Exemple : France Immersive Learning – association pour la filière de l'apprentissage immersif en France

⁷ Salons professionnels Français : Learning technologies, Laval Virtual, etc.

En travaillant dans le milieu de la conception d'expérience en réalité virtuelle, il n'est pas rare d'observer de manière répétée des scènes qui revêtent souvent un aspect incongru pour qui n'en est pas familier. Par exemple celles d'individus qui, expérimentant une thérapie d'exposition pour la peur des hauteurs sont incapables d'avancer physiquement les pieds au-delà d'un certain point dans l'espace. Si dans la réalité physique aucune limite n'apparaît, la planche qui leur sert de support au-dessus du vide ne va pas au-delà de ce point dans la réalité virtuelle. Certains utilisateurs ont beau être conscient de n'avoir qu'un casque sur la tête et qu'aucun danger réel n'existe, la peur de tomber de la planche reste présente, et physiquement paralysante. De mon expérience, l'intensité perçue de l'immersion varie indépendamment de l'âge et du degré d'acculturation de l'utilisateur. En effet, un individu peut tout à fait être transporté dès les premiers instants de l'expérience et alors même que le concept lui était inconnu juste avant. Les sens s'éveillent de manière intuitive, et c'est la une des forces principales sur laquelle la technologie fait levier. Nous exposons dans la section qui suit les caractéristiques propres à la réalité virtuelle qui peuvent être mise à profit afin de concevoir des expériences pédagogiques et permettre à l'homme de mobiliser au mieux ses capacités cognitives et psychologiques. Afin d'élargir notre compréhension des mécanismes à l'œuvre, prenons connaissance de quelques théories sur l'apprentissage. Celles ancrées dans le cognitif d'abord puis en effectuant un virage vers le psychologique. Nous parlerons de l'importance de l'interactivité pour la rétention d'informations, notion chère aux départements de formation, et par la suite du rôle de la motivation et des émotions dans le processus d'apprentissage.

L'apprentissage par les sens en action :

Théories	Concepts clés	Capacités VR relative	Auteurs principaux	Champs d'étude
Théorie de l'énaction	L'interaction physique combinée à un signal visuel augmente le niveau de traitement cognitif.	Capacité d'immersion des sens, de visualisation interactive d'environnements	Francisco Varela, Jean Piaget	Neurobiologie, cognition incarnée
Théorie cognitive de l'apprentissage multimédia	Le processus d'apprentissage se décompose en 3 phases : sélectionner l'information, puis l'organiser en la remplaçant dans une	Capacité de contrôler le débit d'information accessible, de modéliser des concepts et de les rendre manipulable allégeant ainsi la charge	Richard E. Mayer	Psychologie et éducation

	structure mentale, et enfin relier la structure à des savoirs déjà appris afin de la fixer dans la mémoire long-terme	mentale nécessaire à l'organisation d'une structure.		
Modèle de Dreyfus	Il décrit 5 stades d'apprentissage d'une compétence. Les 3 premiers correspondent au traitement de savoirs explicites, les deux suivant de savoirs implicites. Le verbalisé, puis l'intuitif.	Capacité d'offrir une expérience simulée qui aurait le potentiel de d'aider à développer en même temps qu'un savoir explicite les bases d'un savoir implicite. Cela pourrait expliquer la facilité d'adaptation en conditions réelles.	Stuart Dreyfus, Bent Flyvbjerg	Sociologie
Théorie de l'intérêt	Un « intérêt situationnel » peut déclencher l'émergence d'un « intérêt individuel » aux sources de motivation plus intrinsèques et puissantes et ainsi augmenter les capacités d'apprentissage.	Capacité de proposer des environnements d'apprentissage attrayant, intrigant, évocateur, qui permettent de déclencher un intérêt situationnel.	Ann K. Renninger, Suzanne E. Hidi	Psychologie
Modèle de l'« affect infusion »	Plus l'information est complexe et requiert de traitement cognitif, plus l'affect s'infuse, s'imprègne dans les connexions faites. Le « traitement substantiel », le plus complexe des quatre types de traitements cognitifs pris en compte dans la théorie, se produit lorsque les personnes sont confrontées à de nouvelles tâches.	Capacité à faire levier de l'immersion pour impacter émotionnellement l'utilisateur lors de ces phases d'apprentissage complexes	Joseph Forgas	Psychologie
Modèle CAMIL « Cognitive Affective Model of Immersive Learning »	Synthèse de l'état des recherches sur l'apprentissage immersif. Le sentiment de présence et de sentiment de contrôle sont décrits comme des potentialités qui alimentent des facteurs d'apprentissage tel que la gestion de la motivation, la gestion de la charge cognitive, la gestion des émotions et de la concentration ou encore la gestion de l'intelligence sensorimotrice. Ajouté à	L'ensemble des capacités mentionnées précédemment, et aussi celles de proposer des environnements d'apprentissage sans risques physiques ou financiers, avec la possibilité de répéter facilement les exercices.	Guido Makransky, Gustav Petersen	

	ces facteurs se trouvent finalement celui de la confiance en ses capacités propres.			
La théorie d'autodétermination	Trois besoins psychologiques fondamentaux doivent être remplis pour augmenter la motivation et donc les performances lors d'apprentissage. Il s'agit du besoin d'autonomie, du besoin d'efficacité et du d'affinité ou d'appartenance.	Capacités de créer un monde ouvert et des expériences à découvrir en autonomie, de multiplier les interactions avec les objets, de s'assurer de la possibilité d'une prise en main graduelle, et finalement de développer la possibilité de sessions « multi-joueurs » ou autres fonctionnalités de mise en relation.	Edward L. Deci, Richard Ryan	Psychologie

Tableau 1 : Liste des théories décrivant des mécanismes d'apprentissage potentiellement à l'œuvre lors de l'utilisation de la réalité virtuelle.

Naturellement, la vue est le sens le plus mis à contribution lors d'une séance de réalité virtuelle, mais il n'est pas le seul. L'audition par les écouteurs du casque et le touché grâce aux boutons et vibrations sur les manettes sont aussi sollicités. La justesse et la cohérence de la mobilisation des différents sens dans l'interaction à l'environnement renforce l'immersion. Une attention particulière à ce processus est essentielle car l'homme construit son monde et apprend au travers de ses sens. Jean Piaget, une des figures scientifiques qui étudia le développement cognitif, théorise l'existence de plusieurs stades d'épanouissement. Le premier, dit stade sensori-moteur, prend place dans les deux premières années de vie de l'enfant (Piaget 1977). Sans même posséder de capacités de verbalisation il est déjà possible d'apprendre massivement, et cela passe par l'interaction physique et sensorielle avec l'environnement. L'intelligence sensori-motrice permet de comprendre des relations et mécanismes ainsi que notre pouvoir d'action sur ces derniers. Cette intelligence va par la suite laisser de l'espace à d'autres formes de raisonnements et s'y combiner, sans pour autant perdre de son importance.

Le neurobiologiste chilien Francisco Varela nous décrit comment notre quotidien en tant qu'adulte est influencé par ce plan sensori-moteur qui joue un rôle même dans notre

compréhension des concepts les plus abstraits. « Les structures cognitives émergent des schémas sensori-moteurs récurrents. » (Varela 1996, 29). Les travaux du chercheur dans le domaine de la cognition incarnée permettent de comprendre en quoi la réalité virtuelle est un outil puissant, capable de conjuguer de nombreux canaux sensitifs pour faciliter le processus d'apprentissage. L'interaction physique combinée à un signal visuel augmente le niveau de traitement cognitif. L'individu doit être actif, à l'initiative de ses mouvements ce qui lui permet d'être dans une position générative, a contrario d'un observateur passif. Or, la réalité virtuelle permet de se mouvoir, d'interagir, d'évoluer dans un environnement de manière active et ainsi mobiliser l'ensemble du corps dans un objectif d'apprentissage. Des recherches exploratoires sur le sujet valident cette hypothèse en observant une rétention d'informations explicites supérieure⁸ de la part de la majorité des sujets ayant utilisé un support d'apprentissage en VR par rapport à un support non-immersif. Mais surtout, il est mis en évidence une plus grande capacité à appliquer ces connaissances en situation réelle (Makransky, Borre-Gude et Mayer 2019) (Araiza-Alba, et al. 2021).

Autre référence du domaine, la *théorie cognitive de l'apprentissage multimédia* insiste également sur la démarche active de l'apprenant au cours d'un processus d'apprentissage découpé en trois étapes (Mayer 2005). Premièrement, l'individu doit sélectionner l'information, ce qui implique d'y être attentif. Puis il doit l'organiser, la replacer dans une structure mentale. C'est cette structure mentale qui peut être suggérée grâce aux signaux visuels transmis dans l'environnement, ce qui allège la charge cognitive. Finalement, l'individu relie la structure à certains savoirs déjà appris, ce qui a pour objectif de la fixer dans la mémoire long-terme. Il faut donc réussir à capter et guider l'attention, alterner temps fort et phase de réflexions, alléger la charge cognitive en modélisant visuellement des concepts et en permettant physiquement de les manipuler, et tout cela est possible dans un environnement totalement virtuel. Les scénarios pédagogiques sont aussi variés que l'imagination le permet et peuvent être pensés de manière interactive afin de faire avancer l'individu à son rythme dans l'apprentissage. Notons toutefois qu'un surplus d'informations ou une stratégie pédagogique mal maîtrisée entraîne inévitablement une surcharge mentale et une baisse d'efficacité de la solution (Makransky, Terkildsen et Mayer 2017). Un autre prisme de

⁸ Selon l'expérience la rétention de savoir explicite est similaire ou supérieure.

compréhension pour ces résultats positifs est celui du modèle de Dreyfus. Ce modèle divise en cinq stades le processus d'apprentissage humain, en partant du statut de novice jusqu'à celui d'expert. Flyvberg, en analysant le modèle de Dreyfus, remarque un « saut qualitatif » entre le troisième et quatrième stade d'apprentissage, respectivement celui d'acteur suffisamment bon et d'acteur compétant (Flyvbjerg 2001). Durant les trois premiers stades, l'individu raisonne et agit selon des règles explicites, verbalisées. Tandis que les deux stades qui suivent voient l'émergence de raisonnements intuitifs, basés sur l'accumulation d'expérience. Dans le contexte des apprenants expérimentant la réalité virtuelle, l'hypothèse peut être faite qu'ils ont développé en même temps qu'un savoir explicite, les bases d'un savoir implicite. Cela pourrait expliquer la facilité d'adaptation en condition réelle. En prenant compte de la théorie de la cognition incarnée, nous pouvons comprendre en quoi une simulation, bien que virtuelle, peut imprimer un savoir implicite et « intuitif » bien réel chez l'utilisateur. L'immersion rend possible de naviguer dans l'espace, saisir des objets, intégrer leurs proportions et les mécanismes qui les lient entre eux et à soi. Elle met à profit notre perception et permet l'émergence d'une cognition qui mobilise tout le corps, imprégnant d'un savoir que seul la pratique et l'expérience peut fournir. Remis dans le contexte du modèle de Dreyfus, c'est un outil qui permet à un novice de survoler les premières étapes, ou du moins de les condenser pour se lancer simultanément dans un apprentissage qui comportera de l'assimilation de savoirs implicites. Un autre prisme de compréhension pour ces résultats positifs est celui du modèle de Dreyfus. Ce modèle divise en cinq stades le processus d'apprentissage humain, en partant du statut de novice jusqu'à celui d'expert. Flyvberg, en analysant le modèle de Dreyfus, remarque un « saut qualitatif » entre le troisième et quatrième stade d'apprentissage, respectivement celui d'acteur suffisamment bon et d'acteur compétant (Flyvbjerg 2001). Durant les trois premiers stades, l'individu raisonne et agit selon des règles explicites, verbalisées. Tandis que les deux stades qui suivent voient l'émergence de raisonnements intuitifs, basés sur l'accumulation d'expérience. Dans le contexte des apprenants expérimentant la réalité virtuelle, l'hypothèse peut être faite qu'ils ont développé en même temps qu'un savoir explicite, les bases d'un savoir implicite. Cela pourrait expliquer la facilité d'adaptation en condition réelle. En prenant compte de la théorie de la cognition incarnée, nous pouvons comprendre en quoi une simulation, bien que virtuelle, peut imprimer un savoir implicite et « intuitif » bien réel chez l'utilisateur. L'immersion rend possible de naviguer dans l'espace, saisir des objets, intégrer leurs proportions et les mécanismes qui les

lient entre eux et à soi. Elle met à profit notre perception et permet l'émergence d'une cognition qui mobilise tout le corps, imprégnant d'un savoir que seul la pratique et l'expérience peut fournir. Remis dans le contexte du modèle de Dreyfus, c'est un outil qui permet à un novice de survoler les premières étapes, ou du moins de les condenser pour se lancer simultanément dans un apprentissage qui comportera de l'assimilation de savoirs implicites.

Nous allons maintenant nous décoller de l'aspect cognitif pour explorer du côté psychologique du phénomène, à commencer par la psychologie motivationnelle. Bien que l'outil offre un potentiel technique certain, celui-ci ne sera que peu mis à profit s'il n'est pas capable par son biais de donner envie à l'utilisateur. La *théorie de l'intérêt* ou « *interest theory* » part effectivement de l'intuition qu'un individu fournira naturellement plus d'effort pour l'apprentissage d'un sujet s'il développe un intérêt à son propos (Renninger et Hidi 2016). Un modèle en quatre phases est proposé, dont la première est appelée « déclenchement d'un intérêt situationnel ». L'environnement virtuel, par sa composition, peut être le facteur qui va déclencher l'intérêt de l'individu pour le sujet qu'il représente. De plus, si l'intérêt est d'abord situationnel, la théorie nous indique que c'est un premier pas vers l'émergence potentielle d'un « intérêt individuel » aux sources de motivation plus intrinsèques et puissantes. La réalité virtuelle, via la transmission d'un environnement d'apprentissage adéquat, peut grandement stimuler l'intérêt situationnel. Le fait d'être transporté instantanément dans un lieu si différent intrigue, met sur ses gardes. C'est aussi le réalisme, la proximité d'une simulation avec une situation réelle qui peut faire émerger l'intérêt chez un apprenant. Cependant, ne vouloir se reposer que sur des effets visuels ou techniques pour captiver l'apprenant sur le long terme serait une erreur. En effet, on observe que la qualité technologique d'une solution peut bel est bien être déclencheur d'un intérêt situationnel, mais afin de convertir cette première intention, la solution la plus pertinente reste l'installation d'un scénario, d'une histoire, et d'une profondeur narrative pouvant faire appel à un panel d'émotions (Diemer, et al. 2015).

Parlant d'émotion, une autre modèle nommée « *affect infusion* », développée dans les années quatre-vingt-dix par le chercheur en psychologie sociale Joseph Forgas, met en avant le lien entre nos émotions et nos capacités à traiter l'information. Son analyse le mène à penser que

plus l'information est complexe et requiert du traitement, plus l'affect s'infuse, s'imprègne dans les connexions faites (Linnenbrink et Pintrich 2004). Le « traitement substantiel », le plus complexe des quatre types de traitements cognitifs pris en compte dans la théorie, se produit lorsque les personnes sont confrontées à de nouvelles tâches. Dans cette situation, elles sont obligées d'apprendre de nouvelles informations qu'elles vont alors lier à des connaissances précédemment construites. Ce traitement en étapes successives, qui n'est pas sans rappeler le processus décrit dans la théorie cognitive de l'apprentissage multimédia cité plus haut, est le plus sensible aux influences de l'émotion. Naturellement, il peut et devrait être enclenché lors d'un exercice d'apprentissage en réalité virtuelle. Ainsi, la force de cette technologie résiderait aussi dans sa capacité à faire levier de l'immersion pour impacter émotionnellement l'utilisateur lors de ces phases d'apprentissage complexes. Cela nous donne une nouvelle perspective pour comprendre les bons résultats sur les tests effectués en condition réelle par les étudiants après des entraînements en VR. En effet, ils ont perçu dans le monde physique le même environnement qui leur a inspiré des affects proches de ceux ressentis lors de la simulation, ce qui leur a permis de retrouver instinctivement des connaissances adaptées au contexte.

Ce raisonnement ne manque pas de résonances dans différentes littératures. En psychanalyse, méthode dont l'influence déborde souvent de sa sphère, l'affect ne joue-t-il pas un rôle prépondérant dans la recherche et la libération de souvenirs (Freud 1934) ? Plus spécifique à notre contexte, le modèle CAMIL « Cognitive Affective Model of Immersive Learning » synthétise l'état des recherches sur l'apprentissage immersif et propose une liste de facteurs qui conduisent à l'acquisition de connaissances factuelles, conceptuelles et procédurales en utilisant des systèmes immersifs (Guido et Petersen 2021). Nous y retrouvons les notions précédemment exposées de sentiment de présence et de sentiment de contrôle dans l'environnement virtuel. Ces deux notions sont décrites comme des potentialités qui alimentent des facteurs d'apprentissage tels que la gestion de la motivation, la gestion de la charge cognitive, la gestion des émotions et de la concentration ou encore la gestion de l'intelligence sensorimotrice. Ajouté à ces facteurs se trouvent finalement celui de la confiance en ses capacités propres.

Ce dernier facteur nous permet d'aborder une dernière théorie, la « *self-determination theory* » ou théorie d'autodétermination. Cette grille de lecture des motivations humaines développée par les chercheurs Edward L. Deci and Richard Ryan dans les années quatre-vingt est connue dans des milieux variés, notamment pour son découpage de la motivation en qualités d'intrinsèque et d'extrinsèque. D'après cette théorie, les étudiants ont trois besoins psychologiques fondamentaux qui doivent être remplis pour augmenter la motivation des individus et donc leurs performances lors d'apprentissage. Il s'agit premièrement du besoin d'autonomie, ou celui d'avoir un contrôle, l'initiative sur ces actions. Vient ensuite le besoin d'efficacité basé sur la confiance que porte l'individu sur ces compétences, sur sa capacité à effectuer les tâches qui lui reviennent. Enfin, le besoin d'affinité ou d'appartenance représente la nécessité d'être lié à un groupe social à travers son action. Ces trois facteurs de motivation intrinsèque peuvent et doivent être pris en compte dans la conception de simulation d'apprentissage. Offrir un monde ouvert et des expériences à découvrir en autonomie, multiplier les interactions avec les objets, s'assurer de la possibilité d'une prise en main graduelle et finalement développer la possibilité de sessions « multi-joueurs » ou d'exportation d'informations sur un réseau sont des pistes à favoriser dans le design (Huang et al., 2018). D'ailleurs, laisser s'exercer un apprenti de manière autonome est bien moins risqué dans un monde où les accidents n'ont aucune répercussion physique ou financière.

À travers ce tour d'horizon, nous avons pu comprendre en quoi les caractéristiques techniques de la réalité virtuelle pouvaient être des forces pour créer des solutions d'apprentissage efficaces. Nous avons identifié sur quels facteurs s'appuyer pour concevoir une stratégie pédagogique et permettre à l'homme de mobiliser au mieux ses capacités cognitives et psychologiques dans le cadre d'une expérience d'apprentissage immersive. Cependant, un objet par ses seules qualités techniques ne peut être le moteur d'une avancée technologique réussie. En effet, peut-on définir comme une avancée une prouesse technique dont personne n'adopterait l'usage ? Dans la section qui suit ce paragraphe, nous nous plongeons dans la littérature de l'étude des technologies et des organisations afin d'approfondir ce questionnement et décrire les mécanismes derrière le développement technologique opéré par l'homme et ses entreprises. A travers une revue des perspectives historiques nous enrichissons graduellement notre champ de vision sur les mécanismes à l'œuvre dans le développement et l'adoption d'une nouvelle technologie.

2.3 : Perspectives sur la place de la technologie dans nos organisations

Jusqu'à relativement tard, les recherches en management des organisations n'ont que peu tenu compte de l'influence potentielle des technologies sur le monde du travail. En effet, « les considérations sur la technologie sont largement absentes des logiques fondamentales de la théorisation organisationnelle » (Orlikowski, 2010, p128). Durant la première moitié du XXème siècle, alors même que les machines occupent une place essentielle dans les usines et autres lieux de travail, et que les imaginaires sont bercés par l'observation et la fiction d'un progrès technique exponentiel, la littérature scientifique se montre dans sa majorité peu encline à donner trop d'attention à ce qui est alors regardé comme du matériel inerte et acquis. Cela dit, nous pouvons toutefois identifier quelques champs de recherches novateurs pour leurs époques et qui abordent de face les questionnements sur la place qu'occupe la technologie dans nos vies. Le regard porté aux objets technologiques et la manière d'envisager leurs impacts sur l'homme ont évolué au fil du temps, et nous pouvons retrouver la marque de cette évolution dans la littérature en scrutant ces domaines d'études spécifiques.

Wanda J. Orlikowski, chercheuse en théorie des organisations et tenante d'une chaire au MIT, publie un article en 2010 intitulé « The sociomateriality of organisational life : considering technology in management research ». Dans celui-ci, elle catégorise les recherches qui au cours des dernières décennies ont intégré un point de vue sur la place de la technologie dans les organisations et le rapport à ses utilisateurs. Ce travail l'amène à identifier plusieurs perspectives mobilisées par la littérature dès les années cinquante. Afin de nous aider à structurer notre revue de manière intelligible, nous la développerons en partant de ce travail. Ainsi, W. Orlikowski découpe selon quatre positions conceptuelles l'ensemble de ces recherches : (1) Absence de présence, (2) Force exogène, (3) Processus émergeant, (4) Un enchevêtrement dans la pratique. Nous commencerons directement par la seconde position, la première décrivant l'absence totale de la technologie des recherches en management.

Positions conceptuelles	Ancrages théoriques	Perspectives théoriques associées	Critiques	Auteurs associés
Force exogène	La technologie est une source d'influence externe à l'organisation. Elle est un « déterminant matériel des caractéristiques organisationnelles ».	L'impact sur les organisations est étudié par le biais de variables assez générales pour pouvoir réappliquer les calculs et la méthode à un ensemble d'organisation et de technologies et ainsi anticiper de futurs besoins. La théorie des contingences s'inscrit dans cette mouvance et a pour objectif de trouver les liens entre des facteurs tels qu'une « incertitude technologique », une « structure hiérarchique centralisée », et une « efficacité globale ». La pensée commune était alors qu'une technicité accrue demandait la formation d'une structure qui permettrait des prises de décisions plus décentralisées afin de rester efficace.	Plus tard accusée d'être déterministe, réductionniste et d'instrumentaliser la technologie à son service. En effet, considérer l'évolution technologique comme un phénomène stable et insondable est arrangeant pour une théorie qui promet des résultats sans ambiguïtés et objectifs.	Joan Woodward
Processus émergeant	Les technologies influencent les sociétés, aussi bien que les sociétés forment ces dernières et leur permettent d'émerger, le tout dans une relation d'interdépendance. Il ne s'agit pas d'objets fixes et universels, mais d'une construction qui prend sens dans un contexte. Ontologie de la séparation.	Le rôle de l'action humaine dans le façonnement de la technologie et l'émergence de pratiques associées est mis de l'avant. Les chercheurs peuvent conduire une étude ethnographique et effectuent des analyses détaillées des interprétations spécifiques et des interactions avec la technologie. Pour la SCOT, théorie notoire répondant à cet ancrage, l'on considère que les groupes sociaux négocient entre eux les sens donnés aux technologies.	Cet ancrage théorique porte un anti-déterminisme qui sera parfois une cause de critiques de la part d'autres académiciens habitués à travailler leurs sujets selon des écoles de pensées n'acceptant pas le vide laissé par l'indétermination volontaire et l'absence de macrostructure. (Klein et Kleinman 2002) D'autres part, il a été observé une tendance à minimiser les propriétés et les possibilités technologiques spécifiques en se concentrant principalement sur les interprétations et actions humaines.	Wiebe Bijker et Trevor Pinch

			Avec ces données seule il est difficile d'articuler les diverses façons dont les différentes capacités technologiques permettent des modes d'interaction particuliers.	
Enchevêtrement dans la pratique	Ontologie de la relation, qui rejette la notion selon laquelle le monde est composé d'individus et d'objets dotés de propriétés attribuables séparément qui "existent en soi". Ainsi, les entités (humaines ou objets) n'ont pas de qualités intrinsèques, mais acquièrent leur forme et leurs attributs uniquement à travers leurs relations avec d'autres dans la pratique.	La théorie de l'acteur-réseau propose un changement de paradigme, et un nouvel axe de compréhension est dessiné. Cet axe repose sur une définition alternative de l'origine du social. Le social n'est plus une force à part, il n'est plus un élément d'influence ou un ciment invisible entre les individus, mais est conceptualisé comme le résultat de forces à identifier et décrire. Le social doit ici trouver son origine dans la dynamique des associations créées par des acteurs au sein d'un réseau.	Le jeu du « poulet épistémologique », voir Harry Collins. Également, le fait de rendre difficile – voire inconcevable selon les perspectives théoriques auquel l'on se réfère - la validation des résultats découlant de recherches ayant adopté une théorie/ méthodologie tel que l'A.N.T.	Bruno Latour et Michel Callon

Tableau 2 : Liste de positions conceptuelles et de perspectives théories influentes dans l'histoire de l'étude de la technologie en organisation.

2.3.1 : La technologie telle une force exogène

Selon cette position, la technologie est pensée comme une source d'influence externe à l'organisation. Elle aura un potentiel impact sur les structures de gouvernance, les processus de travail ou sur la circulation de l'information par exemple. Cet impact est étudié par le biais de variables assez générales pour pouvoir réappliquer les calculs et la méthode à un ensemble d'organisations et de technologies et ainsi anticiper de futurs besoins. Ce pouvoir de prédiction est perçu comme objectif car il est supporté par une méthodologie dite quantitative positiviste, un argument fort pour les travaux concernés qui vont alors gagner en popularité. Dans les années soixante à soixante-dix, cette vision d'une technologie tel un « déterminant matériel des caractéristiques organisationnelles » (W. J. Orlikowski 2010, 128)

est sous-jacente à l'utilisation de la théorie des contingences. Cette dernière est la plus populaires à l'époque et permettait de connaître quelle structure organisationnelle serait la mieux adaptée selon la technologie utilisée (W. J. Orlikowski 2010). La théorie, popularisée par la chercheuse Britannique Joan Woodward dès la seconde moitié des années cinquante (Woodward 1958), postule qu'il n'y a pas de structure universelle performante, ni de meilleurs façon de gérer une entreprise, mais qu'« une structure particulière doit être appropriée pour un environnement donné » (Schoonhoven 1981, 350). La technologie étant considérée comme l'environnement, l'influence externe, il s'agissait alors de trouver les liens entre des facteurs tels qu'une « incertitude technologique », une « structure hiérarchique centralisée », et une « efficacité globale ». La pensée commune était alors qu'une technicité accrue demandait la formation d'une structure qui permettrait des prises de décisions plus décentralisées afin de rester efficace.

Ainsi, l'évolution technologique était considérée comme un facteur pouvant demander une adaptation conséquente de la part des gestionnaires. Toutefois, les objets techniques n'étaient pas étudiés dans les détails de leur constitution, car la technologie était alors perçue comme un système externe dont la progression relativement autonome ne dépendait pas des entreprises utilisatrices. L'objectif n'était donc pas de comprendre la composition, le mode de relation offert ou les origines de la présence des technologies, mais bien de conjecturer l'évolution de ce système indépendant afin d'anticiper la mise en place de stratégies organisationnelles.

Certains ont posé un regard critique sur cette perspective de recherche et sa méthodologie, et l'accuse d'instrumentaliser la technologie à son service. Considérer l'évolution technologique comme un phénomène stable et insondable est arrangeant pour une théorie qui promet des résultats sans ambiguïtés et objectifs. A partir des années soixante-dix, la théorie des contingences sur laquelle repose la perspective de la force exogène sera définie péjorativement comme déterministe et réductionniste (Bourgeois III 1984), car cherchant à expliquer le réel selon un nombre de facteurs très réduits et simplifiés. Le terme de « boîte noire » sera fréquemment utilisé dans des littératures ultérieures (B. Latour 2007) pour imaginer ce concept d'une technologie dont la nature et les ressorts propres restes obscurs et inaccessibles, mais qui influence de manière prévisible voire invariable son environnement.

Toutefois, si les études s'appuyant sur la perspective de la « force exogène » et en particulier celles structurées autour de théorie des contingences s'imposent une vision réduite, une simplification du réel jugée par certains comme trop brute voire instrumentalisée, elles ont tout de même participé à la création d'un rapport nouveau selon lequel l'homme pourrait maîtriser certains facteurs qui modèleraient l'impact de la technologie sur les organisations. Cette première perspective, même si marquée par une conceptualisation abstraite de la technologie, peut donc être définie comme un passage nécessaire dans le cheminement qui a mené à la conception des théories suivantes.

2.3.2 : La technologie telle un processus émergent

Les chercheurs se positionnant dans la perspective dite du processus émergent vont en effet aller plus loin et pour cela complètement chasser les restes de déterminisme qui planaient sur le domaine. Selon eux, si l'homme peut s'approprier de différentes manières la technologie, c'est d'abord car c'est par son intervention, sa participation, son action que celle-ci est construite. En effet, elle est décrite comme « socialement constituée ». Ainsi, il est admis que les technologies influencent les sociétés, aussi bien que les sociétés forment ces dernières et leur permettent d'émerger, le tout dans une relation d'interdépendance. En ouvrant la possibilité d'un tel lien entre les deux éléments technique et social, cette perspective force la prise en compte d'une complexité nouvelle et inhérente au monde humain dans la compréhension des objets techniques. « La technologie est ici comprise comme un ensemble d'artéfacts matériels socialement définis et socialement produits, et ainsi pertinent seulement en relation avec les personnes s'engageant avec ceux-ci. » (Orlikowski, 2010, p131). Ce qu'une technologie est, elle l'est de manière située dans l'espace et dans le temps, et devant un individu. En effet, il ne s'agit pas d'un objet fixe et universel, mais d'une construction qui prend sens dans un contexte. Ici se trouve un premier indice quant au questionnement de l'impact des prouesses techniques dans le développement technologique de l'homme.

Il est intrigant de noter que l'engouement pour ce rapprochement entre social et technique, ce changement de paradigme qui donne sa place au social, est en fait nourri du souci de mieux définir la technique. La perspective dite de la force exogène et les premières études s'inspirant de la théorie des contingences ont, sous prétexte de se concentrer sur le champ d'action

humain, dépeint pour l'homme un monde de gestion soumis à une technique qui n'est en elle-même pas vraiment questionnée. A l'inverse, alors que l'intérêt des chercheurs en « sciences sociales de la technologie » est de comprendre les raisons d'existence et de fonctionnement d'une technologie, ils finissent par nourrir la question de regards humains. D'un homme mécanisé nous passons ici vers une technologie imprégnée de social.

Cette orientation est née de l'intuition commune d'un réseau de chercheurs qui dans les années quatre-vingt ont développé des théories regroupées dans un nouveau champs d'étude appelé « Social studies of technology ». Celui-ci est ensuite naturellement intégré au domaine de recherche plus global nommé S.T.S. ou « science and technology studies », qui bénéficiera alors d'un nouvel élan. Vingt-cinq ans plus tard, à l'occasion de la publication anniversaire du volume phare « The Social construction of technological system »⁹, des initiateurs majeurs de ce mouvement commentent a posteriori ce qui a été pour eux un évènement marquant pour la concrétisation et l'affirmation de cette nouvelle vision parmi les S.T.S. Voici un résumé de leur récit :

En 1984, à l'occasion d'un atelier international sur les nouveaux développements dans les études sociales et historiques de la technologie tenu à l'université de Twente aux Pays-Bas, plusieurs acteurs qui développaient alors leurs théories indépendamment se rencontrent. L'engouement et l'effervescence qui se dégagea des échanges lors de l'évènement marqua une génération de chercheurs, et les idées naissantes se sont enracinées durablement dans les esprits. Certains de ces chercheurs observent l'écho de ce mouvement trois ans plus tard dans les propos d'une élève du professeur Tom Hughes, alors un leader mondial établi d'histoire des technologies et participant de l'évènement de 1984 ; « notre classe a été la première à percevoir la sociologie des techniques non pas comme une idée provisoire mais plutôt comme un savoir reçu. » (Bijker, et al. 2012, 7).

⁹ Bijker, W. E., Hughes, T. P., Pinch, T., & Douglas, D. G. (2012). The Social Construction of Technological c(Anniversary ed.). The MIT Press.

Parmi les individus présents lors de cet atelier, nous retrouvons Wiebe Bijker et Trevor Pinch porteurs principaux de la « Social Construction Of Technology » ainsi que Bruno Latour et Michel Callon principaux représentant de la « Théorie de l'Acteur-Réseau ». Les auteurs du livre, dont Bijker et Pinch eux-mêmes, retiennent ces deux théories qui à ce jour constituent des références importantes lorsque l'on considère s'investir dans l'étude des phénomènes d'adoption de technologies. Celles-ci ont notamment en commun le principe méthodologique de prêter attention à la façon dont les frontières entre le social et les techniques ont été dessinées par les acteurs, plutôt que de supposer que ces frontières sont pré-données et statiques (Bijker, et al. 2012). Ce principe ancre les théories dans un anti-déterminisme qui sera parfois une cause de critiques de la part d'autres académiciens, et notamment de sociologues habitués à travailler leurs sujets selon des écoles de pensées n'acceptant pas ce vide laissé par l'indétermination volontaire et l'absence de macrostructure (Klein et Kleinman 2002).

Après cet épisode d'émulsion intellectuelle situé dans les années quatre-vingts et l'union de la communauté des « S.T.S. » autour de la nécessité d'en finir avec les anciennes théories déterministes, les chercheurs ont affirmé des écarts de position au fil du temps. Les différences inhérentes aux théories ont créé une distance entre les groupes. Afin de mieux appréhender notre propre méthodologie de recherche et ses exigences, nous nous penchons par la suite plus en détails sur les choix épistémologiques et ontologique inhérents aux deux théories principales identifiées. Je vais dans le paragraphe qui suit d'abord exposer les bases du fonctionnement de la première théorie citée, la « Social Construction of Technology ». Ce n'est qu'après que nous reviendront finalement à la théorie de l'acteur-réseau, le prisme par lequel le travail de recherche de ce mémoire est conduit.

The Social Construction of Technology

Dite S.C.O.T.¹⁰, cette théorie est développée principalement par le sociologue néerlandais Wiebe Bijker, et son acolyte le sociologue britannique Trevor Pinch. Dans un premier article

¹⁰ S.C.O.T. est l'acronyme de « Social Construction Of Technology » ou « Construction sociale de la technologie ».

publié en 1984, ces derniers posent les bases d'un paradigme disruptif, qui considère les technologies comme socialement construites. Ils écrivent alors que ce sont les groupes sociaux qui donnent un sens à la technologie avec laquelle ils interagissent. De plus, ces groupes définissent des problématiques autour d'une technologie selon un contexte, et la signification qu'ils lui ont premièrement attribuée dans ce contexte. Car les groupes sociaux définissent les problématiques propres à la conception et à l'intégration d'une technologie, il existe une flexibilité dans la façon dont les systèmes sont conçus et adoptés (Pinch et Bijker 1984). Il n'y a donc pas de meilleure technologie, mais une multitude de conceptions et de pratiques dont le sens et la perception d'utilité sera relative au groupe social dans lesquelles elles prennent place. Le concept de « flexibilité interprétative » est clé dans la S.C.O.T., car il permet ce phénomène de négociation entre groupes pour définir un sens et un cadre d'utilisation à une technologie. D'autres concepts novateurs sont aussi développés, comme celui de « stabilisation » ou de « fermeture » qui viennent décrire des phases lors du « social shaping » ou « façonnage social » d'un système. Ce qui était pris pour un objet acquis, stable et insondable auparavant apparaît désormais comme lié inévitablement à une dynamique riche d'origine sociale. La fameuse « boîte noire » de la technologie précédemment réifiée est ouverte.

Ces idées, bien que nouvelles dans la sociologie de la technologie ne sont pas pour autant sans antécédant. En effet, ce système de pensées tire son inspiration de la sociologie du savoir, et plus particulièrement de la sociologie du savoir scientifique. Les auteurs ne s'en cachent pas, et prennent comme modèle ce champs de recherche, lui aussi relativement récent mais bien mieux établi (Pinch & Bijker, 1984). L'intérêt envers ce dernier de la part des auteurs de la S.C.O.T peut s'expliquer ainsi. Le « savoir scientifique » provenant des sciences dures y est étudié au même titre que les autres savoirs comme une construction sociale. Ce qui implique et souligne qu'il n'y a rien d'épistémologiquement spécial dans la nature du savoir provenant de la physique ou de l'électronique. En effet, les résultats produits par ces sciences « dures » proviennent de systèmes de pensées ou techniques construits par l'homme, et l'on considère alors que celui-ci devra toujours faire des choix pour déterminer leurs significations. Ainsi, même lorsque l'on parle d'atomes et de courants électriques ou que l'on en manipule, il s'agit de sujets et d'expériences soumis à l'interprétation humaine, et dont le sens et les résultats peuvent être également compris comme découlant d'une négociation d'ordre sociale. En

adhérant à cette perspective qui considèrent même les sciences dures sous le joug du social, Bijker et Pinch ont vu une opportunité pour mieux comprendre la technologie et percer cette barrière posée par la perspective de la « force externe ». « Nous soutenons que la vision socioconstructiviste qui prévaut dans la sociologie des sciences et qui émerge également dans la sociologie de la technologie fournit une peinture de départ utile. » (Pinch & Bijker, 1984, p11).

En sociologie du savoir scientifique comme en S.C.O.T., le phénomène étudié peut se découper en trois stades. Pour commencer, lorsque que dans le premier domaine il faut montrer qu'une même découverte scientifique peut être le sujet de plusieurs interprétations, il s'agit dans le second de démontrer qu'une flexibilité d'interprétation existe pour l'artefact étudié, et que cette flexibilité se répercute dans la multiplicité des designs conçus. Le stade suivant est celui du consensus, ou de la stabilisation. Les groupes sociaux négocient pour attribuer à un artefact ou à un résultat un sens. Plus précisément dans cadre de la S.C.O.T, « la fermeture [du débat] en technologie implique la stabilisation d'un artefact et la « disparition » de problèmes ... Le point clé est de savoir si les groupes sociaux concernés considèrent que le problème est résolu. » (Pinch & Bijker, 1984, p37). Enfin, le troisième et dernier stade est celui de la propagation du sens qui a trouvé le plus d'inertie parmi les groupes sociaux. Ainsi, la technologie qui s'impose est celle qui répond aux problématiques définis par le ou les groupes dont l'influence est dominante.

L'une des premières analyses à être effectuée selon cette approche s'est intéressée au développement du vélo. Elle met en avant, en contraste avec les précédentes études sur l'innovation et l'histoire des technologies qui proposaient une description linéaire d'un tel phénomène, une perspective multidirectionnelle. L'analyse prend en compte les premiers designs de l'époque qui n'ont eu qu'un succès limité, et qui, bien que n'ayant pas trouvé de légitimité d'existence sur la durée, ont représenté une vision de l'objet. Ils ont incarné un sens partagé par un ou des groupes sociaux pour une période donnée. Par exemple, il est reconnu que le pneu a été un élément technologique décisif dans la démocratisation du vélo à partir des années 1890, apportant confort et sécurité. Cependant, son implémentation sur les designs de l'époque n'a pas été une évidence. Au contraire, les archives montrent bien la réticence d'une partie des usagers et de l'industrie de l'époque à utiliser cet élément jugé

peu pratique voire dangereux (W. E. Bijker 1995). Ce qui a joué en faveur du pneu, et qui a convaincu différents groupes sociaux de ne plus y voir un objet inélégant et ridicule, c'est son adoption massive par les coureurs de courses cyclistes qui après une courte période d'adaptation ne pouvaient être compétitifs sans en utiliser. Au départ conçu pour le confort et moqué, car le confort n'était pas la problématique des groupes influents, le sens du pneu a été redéfini et approprié par un groupe social clé (*flexibilité d'interprétation*), les coureurs, ce qui a valu de convaincre d'autres groupes sociaux (*stabilisation*) de son intérêt. Il s'en est suivi une adoption plus généralisée de vélos comportant un design avec des pneus (*propagation*). Ce n'est donc pas que la technologie en elle-même s'est imposée naturellement à tous par ses atouts techniques, mais que ses atouts ont revêtu une signification inspirante en s'alignant aux valeurs incarnées par des groupes influents.

Certaines limites sont toutefois pointées du doigt dans les analyses produites par cette théorie. Nous allons explorer plus en détails ces questionnements lors de la section suivante qui traitera des fondements épistémologiques et ontologiques sur lesquels reposent la théorie de la construction sociale de la technologie, mais aussi celle de l'acteur-réseau. Ce travail nous permettra de comprendre leurs différences et nous donnera les outils pour définir correctement la dernière et ainsi mieux comprendre le travail à accomplir pour ce projet de recherche de mémoire.

2.3.3 : La technologie telle un enchevêtrement dans la pratique

Fondements épistémologiques et ontologiques : séparation des références historiques

La théorie de l'acteur-réseau que certains considèrent enraciné dans la S.C.O.T. (Baron et Gomez 2016) a beaucoup en commun avec cette dernière. A la base de leur proximité, l'idée qu'au lieu de présupposer des états inaliénables dans la nature des choses, il fallait observer les acteurs dessiner par leurs interactions les contours du monde dans lequel ils évoluent. Il n'y a pas qu'une histoire, une ligne droite, ou un enchaînement linéaire d'événements, mais un ensemble d'individus dont la description de la multiplicité des relations peut être riche

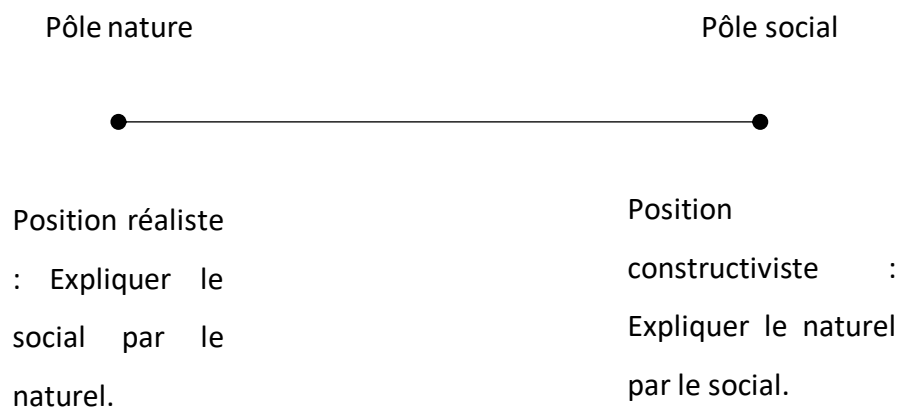
d'enseignements. Ainsi, les deux mouvements se réclament du courant constructiviste. Non pas d'un « constructivisme social » qui penserait à expliquer les faits de sociétés comme fabriqués d'une « matière sociale », mais d'un constructivisme qui mobilise différentes entités afin d'expliquer les faits de société tel un assemblage dynamique (B. Latour 2007). Cependant, les chercheurs des deux bords tiennent à marquer leurs différences. Nous pourrions les penser réduites mais il est nécessaire, afin de réaliser leurs portées, de remonter jusqu'au fondements épistémologiques des théories.

Ce qui creuse un fossé entre les deux mouvements de recherche est d'abord la nature des entités à prendre en compte pour mener à bien les descriptions sociologiques. Tandis que la S.C.O.T. prend comme base d'analyse les groupes sociaux, l'A.N.T. descend d'un niveau, voire de plusieurs niveaux plus bas en décrivant les associations d'acteurs à l'échelle d'entité individuelle. De plus, et c'est là une composante clé qui va marquer une séparation épistémologique nette, les acteurs de cette dernière peuvent être humains, mais aussi non-humains. L'abandon de toutes distinctions et a priori entre « événements naturels et événements sociaux » (M. Callon 1984, 200), la libre association d'acteurs-humains et d'acteurs-objets par exemple est propre à la théorie de l'acteur-réseau. En effet, l'objet n'est plus passif, mais intègre un potentiel d'influence, une agentivité sur son environnement au même titre qu'un homme.

Les chercheurs s'identifiant d'autres courants de pensée ont pu avoir des propos parfois virulents à l'encontre d'A.N.T. Parmi eux, nous pouvons retrouver Harry Collins, sociologue britannique et fondateur de l'approche de l'école de Bath ancrée dans la sociologie du savoir scientifique. Naturellement proche de la S.C.O.T car inspiratrice de ce champ de recherche, le chercheur s'est d'autre part attaqué frontalement à la théorie de l'acteur-réseaux, reprochant à ses concepteurs de jouer au « jeu du poulet épistémologique ». Autrement dit, de vouloir avant tout être reconnus comme les premiers à proposer une perspective novatrice et signer une percée dans le domaine de la sociologie, quitte à sacrifier toutes possibilités de validité empirique des recherches associées, et même simplement toutes volontés d'apport responsable et pérenne au domaine. En bref, de défendre un semblant de théorie qui ne serait en réalité qu'une gymnastique intellectuelle, au mieux sans intérêt car incapable d'éclairer

plus loin que les recherches existantes, sinon menaçante car semant la confusion dans le milieu (Collins et Yearley 1992).

À cette attaque, Latour et Callon répondent pour commencer que le milieu ne peut que bénéficier d'un élan nouveau, quand bien même la vision source de cet élan serait imparfaite. D'autre part, ils écrivent que la réaction de Harry Collins leur est compréhensible et facilement explicable. En effet, sa lecture par le prisme de la sociologie du savoir scientifique, structuré par une différence ontologique entre la « nature » et le « social », l'empêche d'accepter une théorie qui brouille ces fondements, sans lesquels le monde perdrait de son sens (Callon et Latour 1992). Comme le décrit Bruno Latour, le paradigme de la sociologie du savoir scientifique propose aux sociologues une vision à deux pôles. D'un côté, le social est expliqué



à partir de la nature (le comportement à partir de l'environnement). De l'autre, l'homme donne sens à la nature à partir du social (les objets prennent une signification dans un contexte humain, une construction sociale). La position de Harry Collins est celle du juste équilibre sur cet axe de compréhension du monde, entre la perspective réaliste « la nature ordonne » et constructiviste « le social ordonne ». Cet axe conjugue des modes de pensée certes différents, mais Collins considère que chaque humain poursuit sa vie en jonglant dans la multiplicité de ces points de vue : « nous sommes tous engagé dans ce que nous pourrions appeler une meta-alternance » (Collins et Yearley 1992, 302). Un bon sociologue se doit donc de faire écho à cette réalité et être capable de naviguer sur cet axe pour éclairer au mieux le monde et lui donner sens.

Figure 2 : La source de l'explication sociologique peut provenir de deux répertoires contradictoires. (Callon et Latour 1992, 346)

Or, du point de vue des chercheurs Français porteur de l'A.N.T., les frontières du domaine de la sociologie posées par ces fondements ne sont plus satisfaisantes. Les deux plans de compréhension du monde ne sont certes pas opposés dans l'absolu, mais ils ne coïncident pas. Faire cohabiter les deux plans tend à la diffusion d'incohérence dans les analyses. « Le choix est simple : soit on alterne entre deux absurdités, soit on redistribue des rôles actantiels. Il ne s'agit pas d'affirmer qu'il n'y a pas de différence sensible [entre un objet et un homme]. La question est méthodologique. » (Callon et Latour 1992, 356). Ce que propose la théorie de l'acteur-réseau est une remise à plat de ces concepts (nature, social) en les insérant dans un axe de compréhension différent. C'est dépoussiérer un jargon de sa charge politique car ce nouvel axe doit permettre de définir l'état d'un acteur dans un réseau sans prendre de position ontologique « la nature définit », « l'homme définit », etc. Ainsi, le nouvel axe proposé est celui du degré de stabilisation d'un acteur au sein d'un réseau d'associations. Ainsi, le nouvel axe proposé est celui du degré de stabilisation d'un acteur au sein d'un réseau d'associations.

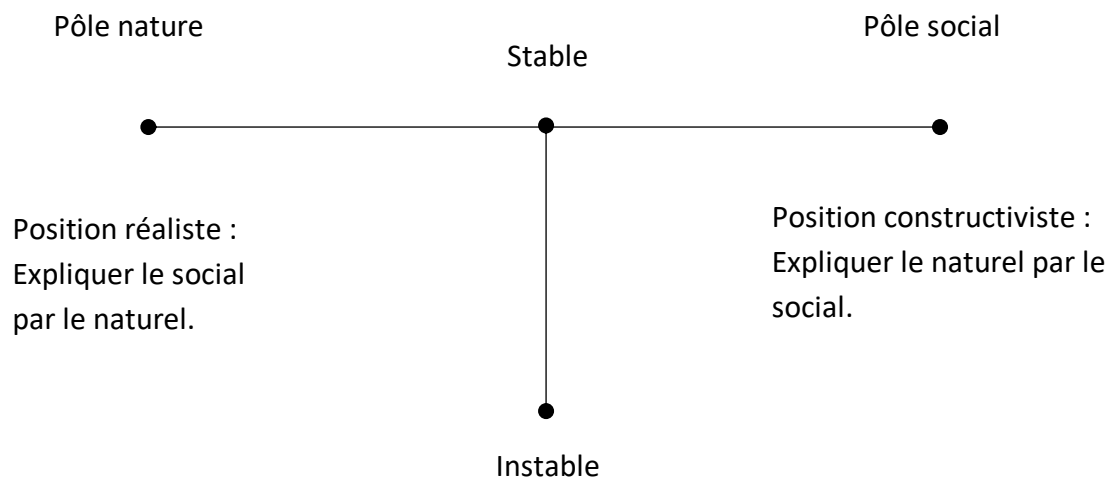


Figure 3 : L'axe vertical est centré sur l'activité même de déplacement de l'agentivité, ou pouvoir d'action d'un acteur.

La théorie de l'acteur-réseau propose un changement de paradigme, et un nouvel axe de compréhension est dessiné. Cet axe repose sur une définition alternative de l'origine du social. Bruno Latour insiste pour distinguer ce qu'il décrit comme la « sociologie du social », alors

l'approche communément adoptée dans le milieu, et la « sociologie des associations » qu'il propose avec l'A.N.T.

Dans la première, le social est construit et visualisé comme un plan de la réalité à l'instar de la géographie, de la biologie et la psychologie. Un plan avec ses propres règles, qui « une fois définies, aussi vagues soient-elles, pourraient alors être utilisées pour faire la lumière sur des phénomènes spécifiquement sociaux » (B. Latour 2007, 3). Un matériel social, bien qu'inobservable, influencerait et laisserait des traces sur la société. De l'autre côté, dans le cadre de l'A.N.T., le social n'est plus une force à part, il n'est plus un élément d'influence ou un ciment invisible entre les individus, mais est conceptualisé comme le résultat de forces à identifier et décrire. Le social doit ici trouver son origine dans la dynamique des associations créées par des acteurs au sein d'un réseau. La sociologie dans ce nouveau contexte n'est plus « la science du social » mais celle de l'identification d'associations entre acteurs. Le tout, sachant que la nature des acteurs peut être multiple et ne pose pas de préjugé quant à leur influence dans le réseau.

Si l'on place sur un même plan d'existence objets et humains, cela ne veut pas pour autant dire qu'ils agissent de la même manière. Simplement, tous vont prendre une place dans un réseau et s'y stabiliser ou non. La théorie de l'acteur-réseau tente de donner des clés pour trouver un sens dans ces associations. En conséquence, plus d'alternance nécessaire entre plusieurs grilles de lecture, mais l'établissement d'un réseau mêlant des acteurs aux caractéristiques physiques éclectiques.

Fort heureusement, mon travail n'est pas de trouver une vérité et prendre parti. Il s'agit plutôt de choisir un prisme de lecture pour avancer l'état du savoir sur un phénomène, et surtout une méthodologie par laquelle mener ma recherche. La S.C.O.T. inspirée de la sociologie du savoir scientifique, comme l'A.N.T., sont à mes yeux des sources d'inspirations riches, et des outils de réflexions puissants. Ann Langley exprime cette même idée : « les approches de collecte et d'analyse de données ne sont pas nécessairement meilleures ou pires les unes que les autres ; elles produisent simplement des manières différentes, bien que souvent tout aussi intéressantes, de comprendre le monde » (Gehman, et al. 2018, 289). Toutefois, c'est à partir de la théorie de l'acteur-réseaux que j'ai choisi de construire mes réflexions. Les raisons clés

de mon choix étant la position spécifique de l'A.N.T. vis-à-vis du pouvoir d'action d'un objet, et la prise en compte des acteurs à l'échelle d'individu. De plus, cette perspective théorique n'est pas sans rappeler l'appel récent de chercheurs du champ des technologies émergentes à adopter une perspective relationnelle qui implique qu'un phénomène dépend des connexions dans lequel il prend racine (Bailey, et al. 2022).

2.4 : Conclusion de la revue de littérature

Nous avons au fil de cette revue de littérature parcouru des champs d'étude et des perspectives multiples. Ce cheminement nous a permis d'identifier et choisir les outils pour décrire et analyser les dynamiques sous-jacentes à l'adoption d'une technologie dans une entreprise. Tout d'abord et considérant une littérature peu développée sur le sujet, il était nécessaire de définir la réalité virtuelle telle qu'étudiée dans le cadre de ce mémoire. Nous l'avons donc introduite en tant que technologie émergente et décrit les frontières du champ organisationnel au sein duquel prennent vie les phénomènes à éclairer. Ensuite, nous avons pu rendre compte des possibilités offertes par un support comme la réalité virtuelle pour concevoir et vivre des expériences d'apprentissage, tout en soulignant que la diffusion d'une technologie en organisation ne dépendra que partiellement de ses caractéristiques techniques. Nous avons ainsi décidé d'élargir notre focale d'observation au-delà du rapport direct entre l'homme et la technologie. En effet, il faut garder à l'esprit qu'une décision d'investissement n'est pas un procédé unilatéral, mais la traduction de dynamiques collectives. La meilleure manière de comprendre le fonctionnement d'un phénomène tel que celui étudié ici, c'est d'en admettre la complexité. La théorie de l'acteur-réseau offre un cadre de réflexion inspirant et une méthodologie capable de supporter un travail à la fois rigoureux et créatif. Le travail de recherche exposé dans ce mémoire s'inspirera donc du paradigme proposé par l'A.N.T. et répondra à l'appel de chercheurs en technologies émergentes d'études prenant en compte l'enchevêtrement entre technologie et social, et favorisant une approche relationnelle dans l'analyse des dynamiques à l'œuvre. Au cours du cheminement pour la complétion du mémoire et après identification des données disponibles à l'analyse, nous avons décidé de nous concentrer sur l'étude du phénomène d'engagement dans un choix technologique. De ce fait, l'étude basée sur une épistémologie relationnelle de Langley et Truax (1994) réalisée à propos de l'adoption technologique et le concept d'engagement qui y

a été développé a été choisi comme ancrage pour approfondir les connaissances du processus associé spécifiquement dans le cadre du phénomène de la réalité virtuelle pour l'apprentissage en organisation.

Chapitre 3 : Cadre conceptuel

3.1 : La théorie de l'acteur-réseau pour décrypter les dynamiques d'innovation :

Afin d'introduire les bases de la théorie de l'acteur-réseau et de faire apparaître son intérêt pour l'étude des dynamiques d'innovation, je vais m'appuyer notamment sur le travail des auteurs historiques de la théorie Bruno Latour, Michel Callon ou encore Madeleine Akrich. Voici donc une introduction à l'A.N.T., aussi appelée sociologie de la traduction, voire sociologie de l'innovation.

A.N.T. : Une théorie adaptée à l'étude de l'innovation :

Afin de donner un peu de relief au propos, voici la perspective marquante d'un chercheur qui vécut l'époque forte de la « sociologie du social ». L'anthropologue anglais Leach, auteur de nombreuses études sociologiques, questionne : « Comment être certain que tel modèle formel rend mieux compte des faits que tous les autres modèles possibles ? » (Leach 1972, 27). Durant les années soixante-dix, il était important pour un anthropologue social d'obtenir une analyse complète et autoportante, se suffisant à elle-même pour expliquer le fonctionnement d'une société entière. Seulement nous dit Leach, « Lorsqu'on met ainsi les sociétés anthropologiques hors du temps et de l'espace, l'interprétation que l'on fait des matériaux équivaut nécessairement à une analyse en termes d'équilibre, car, dans le cas contraire le lecteur estimerait à coup sûr que l'analyse est incomplète ». Pour le chercheur britannique, les anthropologues sociaux utilisaient alors des outils qui biaisaient et tordaient le réel. Ils visaient la découverte d'un équilibre de fait artificiel afin d'attester de la stabilité et donc de la supposée authenticité des sociétés étudiées.

Ce présupposé de la stabilité et de l'équilibre nécessaire est une barrière à la compréhension de la réalité dans laquelle il n'existe pas de limite ni de modèle unique. Les créateurs de la théorie de l'acteur-réseau proposent dix ans après la publication des propos d'Edmund Leach

de se libérer du carcan d'un équilibre à trouver, d'une boucle à boucler pour comprendre les mécanismes de fonctionnement d'une société. L'innovation étant par définition une cassure, l'établissement d'un nouveau temps comme un déséquilibre, une nouvelle approche en sociologie doit être définie afin de l'étudier. L'utilité de redéfinir la notion du social réside notamment dans cette difficulté à analyser par l'approche classique la complexité inhérente aux contextes d'innovation. Se baser sur une méthodologie recherchant obstinément un équilibre lorsque l'on étudie la disruption pourrait se montrer contre-productif.

Les créateurs de la théorie de l'acteur-réseau insistent donc pour se détacher des courants de pensée qui ont marquées précédemment le domaine de la sociologie et propose de regarder avec humilité les phénomènes que l'on souhaiterait étudier. Avec humilité, c'est-à-dire ayant conscience de la complexité des mécanismes qui les animes et des efforts nécessaires pour capter au plus juste leurs fonctionnements. Ici, nous partons du principe qu'aucune structure n'est imposée et qu'aucun modèle n'est à suivre. Il nous faut donc reconstituer le réseau à l'intérieur duquel prend vie le phénomène étudié en prenant compte de chaque acteur jusqu'à tracer l'ensemble des associations qui se révéleraient pertinentes pour la description des phénomènes découverts. Un travail à l'ampleur incertaine, mais « chaque discipline scientifique est un lent entraînement à concevoir le bon type de relativisme qui peut être adapté aux données disponibles. Pourquoi la sociologie seule serait-elle interdite d'inventer sa propre voie et priée de s'en tenir à l'évidence ? » (B. Latour 2007, 24). C'est l'ambition forte de cette seconde approche ou « école » par les interactions, mise en opposition avec l'approche antérieure du « social tel une force ». La prise en compte de chaque acteur comme pouvant tracer des liens permettrait de mieux comprendre l'origine de changements d'ordre social, et ainsi d'observer l'innovation.

L'A.N.T. encourage la rédaction d'une description fine des associations observées. Formateurs, chargés de formation, apprenants ; ces acteurs sont les plus impactés par l'investissement dans un outil d'apprentissage et les formes de relations tissées par ces derniers sont assurément riches et intéressantes. Cependant, s'ils sont les premiers concernés, ces acteurs sont loin d'être les seuls décideurs de l'affaire. En effet, ce que la théorie de l'acteur-réseau pourrait mettre en avant dans notre cas, c'est que cet ensemble d'acteurs internes aux entreprises clientes de solutions d'apprentissages ne représentent

qu'une partie de l'équation. Ils sont peut-être en première ligne lors de la création de nouvelles pratiques et l'adoption d'une technologie, mais leurs actions ne sont possibles et pérennes que si l'ensemble du réseau permet leurs naissances et leurs maintiens. L'établissement de nouvelles pratiques d'apprentissage que l'on observe chez les utilisateurs finaux peut prendre racine ailleurs. Les processus de veille, d'acculturation, d'achat et de développement précèdent celui de l'intégration et l'adoption à proprement parlé, et chacun comporte son lot d'acteurs et de dynamiques dont la description fournie une matière riche que je tenterai de déployer de mon mieux dans ce document.

Ainsi, en s'appuyant sur cette théorie qui se décline aussi en approche d'analyse, nous pouvons identifier des sources d'influences sur l'adoption de nouvelles technologies dans les organisations.

Approche méthodologie : Laisser l'objet d'étude se définir et identifier les controverses sources de données :

Le point de départ d'une analyse sociologique selon l'A.N.T. n'est pas la définition d'un groupe à étudier. Elle se trouve dans l'identification de controverses créées et entretenues par des groupes qui vont eux-mêmes se définir. Au sein de l'extrait du livre « Inventing our selves » de Nicolas Rose, nous trouvons l'idée qu'une société s'organise autour d'une constellation de concepts. Par exemple, il y est question de l'influence des idées nées avec la psychanalyse sur l'ensemble des sociétés occidentales à partir du début du XXème siècle (Rose 1998, 67-80). La psychanalyse a impacté la notion même de bien-être, de santé, et même de pouvoir que l'on peut détenir sur soi et sur les autres. Nous pouvons donc comprendre d'une part que les structures conceptuelles autour desquelles les groupes s'identifient et prennent position évoluent et peuvent être redéfinies, mais aussi que celles-ci peuvent être mobilisées et transformées par des acteurs à leurs propres fins. L'A.N.T. propose d'observer les points de controverse, de tension dans la structure d'un réseau, car c'est dans ces espaces frontières que le social se manifeste en continue. En nous repositionnant dans notre contexte, c'est aussi là que se joue l'ouverture ou la fermeture à de nouveaux modes d'expression, le déplacement

des frontières des champs organisationnels, mais aussi l'innovation dans les pratiques de travail.

Cette approche de l'analyse sociologique pousse à la prise en compte de la complexité. En effet, chaque acteur joue un rôle dans la dynamique globale du réseau, et est lui-même pris par ses structures. Il peut sembler facile de se perdre au milieu de ce tissu dense de liens. Cependant, nous pouvons concentrer notre regard sur des mécanismes mis en avant dans la littérature comme étant des sources précieuses d'informations afin de clarifier des dynamiques au sein du réseau (Amblard 2015). Premièrement, il faut identifier des acteurs « porte-paroles » qui vont cristalliser un positionnement dans une ou des controverses et aider à définir les frontières de groupes. Ceux-ci vont souvent pour concrétiser leurs positions se construire en opposition à d'autres groupes. De plus, le mouvement va s'appuyer sur le savoir-faire de « professionnels » pour expliquer et justifier son existence. Finalement, des symboles et principes vont voir le jour pour donner forme et continuité au groupe. Une fois les controverses et les frontières des groupes identifiées, il devient possible d'attribuer un sens aux mots et discours de chaque acteur. Nous pouvons comprendre leur positionnement dans le réseau et les actions qui leur sont naturelles d'envisager, ainsi que l'influence qu'ils ont pu avoir au sein de ce dernier. Pour rappel, la théorie ne donne pas une grille de lecture pour les acteurs qui pourrait nous aider à interpréter leurs actions. « L'ANT n'est basée sur aucune théorie stable de l'acteur, elle suppose plutôt l'indétermination radicale de l'acteur. » (Callon M. 1999, 181). L'objectif est d'obtenir des descriptions fines et portant les évidences par elles-mêmes, de sorte à laisser le moins de place possible à l'interprétation. Autre point de repère qui peut servir de guide au regard du chercheur : l'action. Si un ensemble d'acteurs se démarque par ses actions, il est fort probable qu'un intérêt se dégage à la description du réseau dans lequel ils évoluent et qu'ils constituent. « L'ANT pousse à commencer les descriptions au milieu des choses et à suivre les actions » (Dumez 2011, 30).

Avant de continuer et d'approfondir notre description du cadre conceptuel dans lequel s'inscrit cette recherche, il est utile de faire un point sur certains des principaux concepts et termes clés propres à la théorie de l'acteur-réseau.

- Les controverses :

L'incertitude partagée est source de controverse. « Les controverses sont des situations dans lesquelles les acteurs sont en désaccord, ou mieux encore, s'accordent sur leurs désaccords » (Venturini 2010, 261). Une controverse peut porter sur la nature et les caractéristiques d'un groupe, d'une action, d'un objet, d'un fait (B. Latour 2007). Celle-ci n'est pas fixe, mais se décrit dans son déploiement. Les groupes se stabilisent grâce à des perspectives communes autour de controverses clés. Ainsi, les controverses sont les indicateurs de dynamiques sociales intenses, et les identifier dans leur diversité est essentiel.

- Les médiateurs et intermédiaires :

Pour les auteurs de l'ANT, le réseau que l'on décrit est composé d'acteurs en position d'intermédiaires ou de médiateurs. Ils sont qualifiés ainsi selon qu'ils modifient ou gardent inchangé le sens et la force des éléments qu'ils transportent au sein de leurs associations. En effet, le propre de l'intermédiaire est de transporter fidèlement le sens des éléments qui lui sont transmis, tandis que le médiateur transforme ou traduit le sens des éléments et influe activement sur la structure du réseau. « Un ordinateur fonctionnant correctement pourrait être considéré comme un intermédiaire, tandis qu'une conversation banale peut devenir une chaîne terriblement complexe de médiateurs où les passions, les opinions et les attitudes bifurquent à chaque tournant. » et Latour d'ajouter « Mais s'il tombe en panne, un ordinateur peut se transformer en un médiateur horriblement complexe tandis qu'un panel hautement sophistiqué au cours d'une conférence académique peut devenir un intermédiaire parfaitement prévisible et sans incident, et ainsi renforcer une décision prise ailleurs. » (B. Latour 2007, 37). Cet exemple est intéressant d'autant plus car il prend en compte l'ordinateur en tant qu'acteur-objet.

- La traduction :

La traduction est un mécanisme central « par lequel un monde social et naturel advient... ou n'advient pas » (Bréchet 2008, 7). C'est un concept inspiré des travaux¹¹ de Michel Serres, et devenu emblématique de l'A.N.T., appelée « sociologie de la traduction ». La traduction prend place entre deux médiateurs. C'est un processus au cours duquel « l'identité des acteurs, la possibilité d'interaction et les marges de manœuvre sont négociées et délimitées. » (M. Callon 1984, 204). Lorsqu'observé, la traduction est très riche d'enseignements pour le chercheur. A contrario, l'on comprend que si le mode de relation entre deux acteurs est déjà négocié et stable, il n'y a plus de processus de traduction, et par conséquent il n'y a plus de manifestation des forces qui ont poussées les acteurs à fonder la relation telle qu'elle se présente. Autrement dit dans le langage de la sociologie de la traduction, il n'y a plus de trace du social. Or, l'innovation et l'explication de son avènement se retrouve dans ces traces laissées par les acteurs au cours du processus de traduction.

Michel Callon a segmenté le processus de traduction en quatre étapes : la problématisation, l'intéressement, l'enrôlement et la mobilisation des alliés (M. Callon 1984). Première de ces étapes, la problématisation « est un exercice consistant à faire passer chaque entité d'un contexte, d'une position singulière et isolée, à une acceptation de coopération » (Amblard 2015, 172). Certains acteurs partant d'une situation proposent des plans d'actions et « d'être dans l'action » à d'autres acteurs. Ce qui est proposé se doit de répondre aux besoins individuels de chaque acteurs, besoins qui sont eux-mêmes à mettre en perspectives avec les différentes controverses qui imprègnent le réseau. Ces plans sont négociés, traduits, et convainquent parfois d'autres acteurs qui s'alignent donc sur un certain nombre de positions. Finalement, le « réseau est défini [...] comme ce qui est tracé par ces traductions. » (B. Latour 2007, 108).

- L'acteur-objet :

Naturellement, nous avons tendance à penser qu'un objet ne peut agir. Lorsque celui-ci est conçu dans un objectif précis, il ne ferait que prolonger dans l'espace la volonté de l'homme. D'après cette considération initiale, l'objet est complètement subordonné à son utilisateur, il

¹¹ Hermès III. La traduction, Michel Serres, 1974.

est intermédiaire d'une volonté initialement humaine. Pourtant, l'A.N.T. propose de nuancer cette hypothèse et d'envisager que « les objets techniques ont un contenu politique au sens où ils constituent des éléments actifs d'organisation des relations des hommes entre eux et avec leur environnement » (Akrich 1987, 1).

Un objet par ses caractéristiques physiques peut autoriser certains modes de relations, en empêcher d'autres, participer activement à la structuration du monde social et ce en autonomie, déconnecté des hypothèses initiales de son ou ses concepteurs quant à son utilisation. Les hypothèses ou scénarios d'usages du concepteur ne sont que chimères tant qu'ils ne se matérialisent pas dans le rapport utilisateur-objet. Et si parfois la réalité de l'utilisation est proche de l'hypothèse initiale, un écart existe toujours. « Ce sont les réactions des utilisateurs qui donnent un contenu au projet du concepteur, de même que l'environnement réel de l'utilisateur est en partie spécifié par l'introduction d'un nouveau dispositif » (Akrich 1987, 3). Afin de cerner l'objet et son influence sur le reste du réseau décrit, il est important d'avoir conscience de ce jeu de bascule entre la projection du concepteur inscrite dans l'objet et la confrontation créatrice entre ce dernier et chaque utilisateur. En s'arrêtant à la perspective du concepteur, nous risquerions de rater des éléments importants pour l'utilisateur qui n'apparaissent que lors de l'expérimentation et qui expliquent l'adoption de l'objet localement. De même, en ne suivant que les dynamiques au niveau des utilisateurs, on risquerait de mal expliquer les raisons d'existence de certaines fonctionnalités qui auraient été détournées de leur vocation première à l'avantage des acteurs, et affaiblir la pertinence de notre description des dynamiques du milieu.

Nous développerons dans la section discussion une réflexion en rapport avec cette dernière suite de concepts. En effet, nous mettrons en avant l'impact de perceptions divergentes à propos d'une même solution sur son adoption. Un écart ou une limitation dans la multiplicité des perspectives de scénarios d'usage compris par les acteurs pourraient, avant même la confrontation utilisateur-objet, accélérer ou freiner le processus d'engagement psychologique et stratégique d'un réseau. C'est d'ailleurs ce processus que nous allons présenter dans la prochaine section de définition du cadre conceptuel.

3.2 : Le processus d'adoption technologique

Tout d'abord, je souhaite mentionner à titre informatif une vaste littérature qui depuis les années quatre-vingt-dix s'est intéressée à la diffusion de l'innovation, et dont les modèles théoriques sont mentionnés et réutilisés par de nombreux chercheurs ou analystes. Si ces modèles théoriques ont un succès relatif dû à leur accessibilité et puissance d'analyse, ils ne sont toutefois pas applicables dans ce travail de recherche car le cadre conceptuel et les bases épistémologiques sur lesquels ils ont été créés ne coïncident pas avec celui choisi ici. En effet, il s'agit de modèles positivistes. Par exemple, la théorie de la Diffusion des Innovations de Rogers donne un canva pour comprendre comment les nouvelles idées, produits ou technologies se propagent au sein d'une population. Autre référence positiviste, le modèle d'Acceptation de la Technologie de Bogozzi et Warshaw permet d'analyser comment les individus adoptent et utilisent les nouvelles technologies en se basant sur la perception de leur utilité et de leur facilité d'utilisation (Lai 2017). Ces modèles sont mis à jour relativement régulièrement et sont même parfois réinterprétés pour s'adapter à un secteur en particulier, ce qui a d'ailleurs été fait pour la réalité virtuelle en tant que technologie de collaboration par Henry Jalo et ces collègues (Jalo, et al. 2020). L'approche positiviste considère que la réalité sociale peut être étudiée de manière objective et présentée selon des règles généralisables. Il y réside des désaccords majeurs avec le constructivisme de Latour et Callon pour lesquels la réalité sociale est toujours changeante, se construit et se négocie sans cesse via les associations de ses acteurs. L'utilisation de ces modèles proposant des grilles de lecture rigides peut dévier le chercheur de la nécessité de laisser les acteurs, première source de savoir, exprimer la complexité de réalité.

Nous avons donc choisi de nous éloigner de cette littérature pour nous rapprocher d'un mouvement de recherche plus proche des bases épistémologique de l'A.N.T., celui de la recherche processuelle en théorie organisationnelle. La recherche processuelle est une approche qui met l'accent sur le processus de recherche lui-même en admettant notamment que le chercheur est acteur du processus et que ses interprétations et sa compréhension sont influencées par sa propre expérience et ses références. De plus, il s'agit surtout d'une approche mettant au centre la perspective relationnelle des analyses conduites. Ces dernières décrivent des mouvements d'acteur et des rapports dans le temps. Les recherches de Ann

Langley et Jean Truax (Langley et Truax 1994) listent des éléments clés de diverses natures susceptibles de renforcer un engagement envers une solution technologique. Le processus global d'adoption technologique est décrit comme étant composé de trois sous-processus. Celui d'engagement stratégique et psychologique, celui de choix technologique et celui de justification financière (Langley et Truax 1994). Tandis que les processus de justification financière et de choix technologique tendent à être basé sur des éléments plus formels et techniques, le concept de processus d'engagement stratégique et psychologique tente d'englober les activités moins facilement définissables car ne reposant pas sur l'échange d'une documentation normée, activités cependant de grande importance par leurs influences sur le projet à venir. Les chercheurs décrivent que chez les acteurs lors de la période généralement longue de gestation du projet d'adoption, il existe des activités qui impliquent des prises de décisions stratégiques créatrices de sens. Elles sont motivées par des éléments classés comme sensibilisants, inhibants ou précipitants qui sont de nature idiosyncratique. Ces derniers prennent la forme d'objets ou d'humains jouant un rôle de médiateur, du partage d'un article spécifique dans l'entreprise ou l'arrivée d'un consultant portant des perspectives neuves.

Dans le cadre de notre recherche nous nous concentrons sur l'analyse d'un phénomène d'engagement graduel envers une solution technologique duquel un potentiel acheteur peut se retirer. L'engagement se construit en amont et lors de la phase de négociation commerciale du parcours d'adoption technologique. Il se concrétise dans l'acte de vente, et n'est en fait irrévocable qu'à partir du moment où un contrat est signé. Processus informel et composé d'éléments idiosyncratiques, il est difficile de tracer toutes les sources d'influences qui vont finir par convaincre un acheteur de signer. Cependant, des dynamiques plus étendues se dessinent et se retrouvent d'une manière généralisée dans le secteur. Ce sont ces dynamiques que nous tentons d'identifier et d'analyser. « Les processus de décision stratégique individuels ne peuvent pas être totalement isolés les uns des autres, mais peuvent être mieux représentés comme une série de flux parallèles en interaction qui, au fil du temps, définissent la stratégie de l'entreprise. » (Langley et Truax 1994, 643).

Si embrasser le cadre conceptuel défini par la théorie de l'acteur-réseau oblige à reconnaître la nature dynamique et relationnelle du social, cela ne contraint pas pour autant le chercheur aux seules analyses processuelles. De la même manière et nous y reviendrons dans le chapitre

dédié à notre méthodologie d'analyse, s'inspirer des travaux d'Anne Langley et reconnaître la justesse et l'intérêt de l'analyse processuelle ne veut pas dire renoncer à toute autre forme de conduction d'analyse et de formalisation de résultat (Gehman, et al. 2018).

Chapitre 4 : Méthodologie

4.1 : Présentation du cadre méthodologique

4.1.1 : Approche méthodologique générale

Ce travail de recherche mobilise une approche d'étude qualitative dans l'objectif de proposer de nouvelles perspectives théoriques sur le phénomène étudié. Nous menons une analyse à partir de données collectées auprès d'acteurs sur le terrain en s'inspirant du développement méthodologique pris par les théories ancrées ou « grounded theory » (Gioia, Corley et Hamilton 2013) et de l'approche de recherche décrite par Bruno Latour dans le cadre de la théorie de l'acteur-réseau (B. Latour 2007). Par un mix de stratégies inductives et déductives, incluant des phases itératives de comparaison et de sélection de noyaux (Demazière 2013), et selon les principes méthodologiques de l'analyse ancrée, trois typologies sont proposées. La première permet d'avoir un aperçu des trois modèles d'affaires mobilisés par les acteurs « fournisseurs » du champ organisationnel. La seconde décrit six pôles de problématisation par lesquels les acteurs appréhendent les solutions d'apprentissage immersif. Enfin, la troisième identifie deux profils de champion jouant un rôle clés dans le processus d'engagement acheteur. Ces mêmes typologies servent de fondements théoriques empiriques aux hypothèses et réflexions de la section discussion.

Notre plan de recherche original comportait une analyse processuelle d'un cas particulier afin de tester les typologies théorisées. Néanmoins, la nature et la quantité des données finalement collectées ne permettent pas la mise en œuvre d'une telle analyse, trop gourmande en détails (prises de décisions et actions situées dans le temps en références à un projet donné) qu'une majorité d'acteur n'était pas en mesure de partager. De ce fait, et tenant compte des perspectives constructiviste, relationnelle et processuelle de notre cadre conceptuel, il est nécessaire d'être claire sur les limites en termes de généralisation de résultat des typologies présentées. Nous reviendrons sur ces points avec plus de détails dans la section limites de la recherche du chapitre de discussion.

Il est toutefois détaillé dans la section cinq du chapitre ci-présent comment les typologies peuvent se placer dans un cadre conceptuel constructiviste tel que définit par l'A.N.T. et nourrir ainsi une réflexion prenant compte de la nature relationnelle et dynamique d'une réalité sociale au sein de laquelle se développe le phénomène d'innovation étudié.

4.1.2 : Cheminement et sources de données

Lorsque qu'au cours de mon cursus de maîtrise l'idée d'explorer plus en profondeur le phénomène de la réalité virtuelle pour l'apprentissage s'est concrétisée, la première approche imaginée consistait en l'observation, l'évaluation et l'interrogation des utilisateurs finaux des solutions. Une attention particulière devait être portée aux perceptions et agissements de l'utilisateur lambda selon les manières dont on lui présentait le système immersif, concevait le logiciel, et l'accompagnait dans sa prise en main. Ma démarche était axée selon la problématique préliminaire suivante :

« Quels facteurs influent sur l'adoption de la réalité virtuelle pour l'apprentissage en organisation ? »

Le choix de cette première approche s'explique par la pensée qu'un phénomène se comprend plus aisément par son observation rapprochée, voir son expérimentation. Ajouté à cela l'intuition naturelle - mais nous le verrons, incorrecte - que le phénomène d'adoption se joue principalement auprès de l'utilisateur final. Une autre intuition étant que l'identification des raisons d'une acceptation ou d'un rejet de la technologie par les utilisateurs finaux pourrait mener à des recommandations utiles pour les organisations. Ces idées d'approche ont dans un premier temps été confortées par la littérature. En effet, à la lecture de certains papiers de recherche exploratoire sur les facteurs d'adoption de la réalité virtuelle pour l'apprentissage (Alfalah 2018), (Jiankun, Pardorn et Suepphong 2021)¹², (Marks et Thomas 2022), l'on observe

¹² Ce dernier article regroupe les résultats de plusieurs recherches en ce sens.

que les chercheurs ont choisi d'aborder la question de l'adoption en organisation par l'observation des effets d'un système de réalité virtuelle sur les utilisateurs et les ressentis de ces derniers.

Cependant, l'on découvre vite les limites de cette approche. Au-delà même des questions pratiques, c'est-à-dire la capacité de trouver des terrains d'études qualifiés pour essayer d'atteindre une meilleure validité théorique, il est apparu que l'approche ne peut pourvoir qu'une réponse partielle à notre questionnement. Comme expliqué dans la revue de littérature dont certaines références¹³ furent dans un second temps aux sources de cette prise de recul critique, l'adoption d'une technologie ne se joue pas uniquement face aux perceptions de ses qualités techniques. De nombreux enjeux sociaux et organisationnels façonnent le développement des usages dans le temps. Notre première approche pour comprendre le phénomène pourrait être comprise comme étant inscrite dans la perspective de la technologie comme une force exogène, avec un pouvoir explicatif concentrée sur certaines variables identifiées, tandis qu'enrichi de perspectives sociologiques, la nécessité d'une approche capable de porter un regard plus global sur les dynamiques à l'œuvre dans « l'adoption » d'une technologie s'est faite plus pressante. La problématique initialement posée, sans pour autant changer drastiquement de formulation s'est ainsi vue chargée de nouvelles significations. Le « phénomène d'adoption » est dès lors compris comme se jouant au-delà de la capacité de l'utilisateur à s'approprier l'objet ou la capacité des formateurs à faciliter la transmission de nouveaux usages. En effet, c'est l'ensemble des dynamiques qui ont menées à ces situations de confrontation utilisateur-objet, au cours desquelles les nouveaux usages se concrétisent et les anciens se transforment, qui doivent être étudiées. Or, ces dynamiques porteuses d'innovation sont initiées bien en amont des salles de formation.

Ainsi, l'idée est venue d'interroger des acteurs travaillant à la conception de différentes solutions d'apprentissage immersif, afin de collecter leur vision des dynamiques d'adoption et connaître leur stratégie face au défi que cela représente. N'était-ce pas là une problématique essentielle pour eux ? Leur stratégie de positionnement au sein de leur champ organisationnel pourrait-elle éclairer ces questionnements ? Quels sont leurs interlocuteurs,

¹³ (B. Latour 2007) (Zilber 2014) (Gehman, et al. 2018) (Bailey, et al. 2022)

les acteurs clés de leur milieu ? J'ai donc interrogé plusieurs entrepreneurs Québécois et Français à propos de leur vision des solutions actuelles et à venir, sur le développement de leurs offres, les barrières qu'ils pouvaient rencontrer à leur commercialisation, et finalement sur leur rapport avec leurs clients ainsi que leurs utilisateurs-apprenants.¹⁴ Ces entretiens que l'on pourrait qualifier a posteriori de préliminaires ont été une étape importante dans la conception de ce mémoire. Ils ont permis l'identification de certaines dynamiques, et donnés de la matière à la description du milieu. C'est notamment à partir de ces échanges que la section concernant l'analyse du champ organisationnel a été développée sous forme de typologie, mettant en avant d'une part des pratiques et modèles d'affaires mais aussi différentes manières de problématisation de la technologies potentiellement mobilisés par les acteurs du milieu dans la conception et l'adoption de cette dernière.

Parallèlement aux recherches dans le milieu de la formation et de l'éducation, des chercheurs ciblant d'autres secteurs ont exploré le sujet sous un angle organisationnel. Validant l'idée d'une nécessaire prise de recul par l'étude d'organisations en tant qu'ensemble, et s'appuyant sur des références propres au champ d'étude de la science et de la technologie, certains travaux ont réussi à identifier des facteurs influençant l'adoption de la réalité virtuelle (Zabel et Telkmann 2021). Cependant, ces études par manque de données n'ont pas réussi à déterminer l'importance de chaque facteur, et n'ont pu observer en détail les processus derrière les dynamiques citées. En effet, les chercheurs allemands Christian Zabel et Verena Telkmann (2021) ont pu par exemple récolter des données venant de onze entreprises différentes. Seulement, cette récolte s'est faite uniquement par l'intermédiaire d'un entretien unique par projet innovant étudié ce qui limite la profondeur des données analysables, ce à quoi s'ajoute la non garantie de l'homogénéité de l'échantillon, les entreprises provenant de champs organisationnels différents.

Face à ces résultats qui ont donnés matière à réflexion quant aux limites posées par les techniques de collecte de données que sont le questionnaire et l'entretien, et nourri d'une volonté d'élargir la focale de la recherche, une troisième voie s'est imposée : l'observation participante. Afin de m'assurer un poste d'observation durable et riche d'intérêt, j'ai intégré

¹⁴ Extrait de questionnaire en annexes 1

une organisation française de moyenne taille ayant pour mission d'accompagner ses clients dans leurs stratégies de formation digitale et la production de parcours de formation personnalisés. Cette organisation avait la capacité de produire des modules de formation en réalité virtuelle via une équipe de production en interne. Mais il était également possible, selon les besoins soulevés par les clients, de collaborer avec des acteurs du milieu proposant d'autres outils et services de développement d'expériences en réalité virtuelle. De plus, la production de modules en réalité virtuelle faisait partie d'une offre plus large, comprenant le développement d'autres formats comme le e-learning interactif, la vidéo, le jeu sérieux, etc. Ce positionnement généraliste, flexible et ouvert sur les solutions du marché fait de l'organisation un lieu d'échange privilégié sur les controverses du milieu, sans parti pris initial.

Travaillant au sein de l'équipe commerciale et missionné pour du conseil et du développement d'affaires, j'ai pu échanger avec de nombreux acteurs du milieu de la formation en France. Chargés de formation, ingénieurs pédagogiques, directeurs des ressources humaines, entrepreneurs, experts métiers divers, commerciaux, développeurs, etc. J'ai eu l'opportunité de conduire des entretiens spécifiquement autour de l'adoption de la réalité virtuelle avec certains d'entre eux. Pour d'autres, j'ai simplement pris notes d'échanges spontanés et de réflexions sur le sujet. En immersion dans le milieu, je me suis imprégné des pratiques managériales, commerciales et des différents modes de relations tissés entre les équipes de travail en interne mais aussi partenaires et clientes. Ajouté à cela, j'ai observé quels usages étaient faits des outils à disposition des équipes, et des opportunités saisies ou non par les acteurs de développer le sujet et faire avancer l'offre de formation immersive.

Tandis que les premiers entretiens tenus avec des entrepreneurs du champ organisationnel de l'apprentissage immersif ont permis de nourrir une vision globale de ce dernier, la période d'observation participante a été l'occasion d'observer plus en détail et dans le temps les processus derrière la diffusion de l'innovation. Un plan d'analyse basé sur les perspectives d'une collecte de données satisfaisante basée en deux étapes a été fixé. La première, réaliser une analyse du champ organisationnel basée sur une méthodologie ancrée relevant trois à quatre dynamiques majeures participant à la diffusion de l'innovation. La seconde étape consistait, grâce à l'observation du développement d'un projet sur la période d'immersion en entreprise, à réaliser une analyse processuelle du dit projet, validant, invalidant et affinant le

modèle théorique issu de la première étape. Toutefois, comme relevé en première section de ce chapitre, l'objectif de collecte de données n'a pu être atteint. Pour cause, un accès plus limité qu'anticipé aux échanges passés entre acteurs et les perspectives de plusieurs acteurs clés du projet cible. A cela s'est ajouté des difficultés de gestion découlant de facteurs extérieurs à l'entreprise hôte, ce qui a causé des retards divers au projet et détourné l'attention des acteurs à d'autres tâches devenues prioritaires. Les possibilités d'utilisation des données à des fins d'analyse processuelle se sont amenuisées, cette approche nécessitant un flux d'informations continu afin d'aboutir à des résultats solides. Ainsi, il a fallu repenser la stratégie d'analyse de sorte à faire le meilleur usage des données finalement collectées. L'analyse processuelle a été écartée au profit de trois analyses typologiques détaillant des éléments spécifiques du phénomène d'innovation étudié. La prochaine section étaye la nature des données collectées et les approches de collecte de données mobilisées.

4.1.3 : Nature des données et méthodologie de recueil

En théories organisationnelles et en sciences sociales, et plus particulièrement dans l'étude de la science et de la technologie, les études qualitatives ont été privilégiées, notamment des études de cas et des recherches ethnographiques permettant le développement de descriptions denses sur des micro-sites (Esquinas 2021, 349) tels des laboratoires ou autres lieux de travail spécifiques. Ce mémoire, inspiré de la sociologie de l'innovation, s'inscrit dans la lignée de ces études en basant son analyse sur des données qualitatives, provenant plus particulièrement de différentes techniques d'entrevues, d'une période d'observation participante ainsi que de sources secondaires tel que web.

Les approches qualitatives permettent de prendre en compte un contexte large et profond, contexte souvent gommé par des études quantitatives (Morgan 1980). De plus, le recueil et l'analyse de données qualitatives donne l'opportunité de prendre du recul sur des préjugés ou des hypothèses souvent considérées comme acquises sur la l'état de la réalité et de la connaissance (Cunliffe 2010). Également, nous retrouvons dans la littérature de l'étude des technologies émergentes une forte présence de cette approche. Étant donné le manque de littérature spécifique au sujet du développement de la réalité virtuelle en tant que technologie

émergente pour l'apprentissage au sein du champ organisationnel décrit plus haut, il est important de recenser les phénomènes constitutifs du milieu sans a priori. L'utilisation d'entretiens semi-dirigés et l'observation participante au plus près des objets d'étude répond à ce besoin de prendre en compte la diversité des dynamiques existantes sans idées préconçues, tout en offrant un regard sur ce qui "se passe réellement" ou "comment les choses fonctionnent" (Watson 2011) (Gehman, et al. 2018).

Nous pouvons donc parler d'un travail ethnographique dont l'objectif est la description scientifique d'une communauté d'acteurs constituant le champ organisationnel de l'apprentissage immersif.

Au cours de l'ethnographie sur le terrain, quatre points doivent être systématiquement abordés. « 1. Conceptualiser le champ inter-organisationnel, 2. Spécifier stratégiquement un champ de recherche ou un site au sein du champ, 3. Capturer le champ, 4. Analyser le champ. » (Zilber 2014, 97) Nous avons donc suivi ces quatre points de passage, en commençant par définir ce qu'était pour nous le champ organisationnel de l'apprentissage immersif et quels acteurs y prenaient part. Le champ est introduit en amont au sein de la revue de littérature et sera analysé plus en détail dans la section 5.1 de la présentation des résultats. Nous avons ensuite ancré nos réflexions au sein de champs de recherches établis comme ceux des technologies émergentes et de l'adoption technologique afin de spécifier une question de recherche :

Comment le processus d'engagement des acteurs de l'innovation envers une solution technologique peut-il être influencé par leur conception de cette technologie ?

Puis nous avons collecté de la donnée en conduisant des entretiens, récupérant de la documentation et rédigeant des notes d'observations, quadrillant ainsi le champ de l'apprentissage immersif de la perspective d'acteurs divers, sur une période prolongée. En effet, ce sont une quinzaine d'entretiens et une dizaine de mois d'observation active qui ont donné de la matière à cette recherche.

Sources de données	Volume
Entretiens semi-dirigés	12 ≈ 1h chacun ≈ 7500-10000 mots ≈ 100 000 mots au total

Notes d'observations	120 pages de notes d'observation ≈ 30000 mots
Données secondaires - Sites webs (des acteurs interrogés et autres entreprises du milieu ¹⁵), blogs, LinkedIn.	≈ 45 sites fournisseurs (textes présentation services, entreprises et blogs associés), + posts et réactions de + 100 pages LinkedIn et publications associées.

Tableau 3 : volume de données par source

La théorie de l'acteur-réseaux est une théorie offrant des concepts forts, mais aussi une méthodologie de recherche redonnant aux acteurs étudiés le rôle de source du savoir, et au chercheur celui d'apprenant (B. Latour 1999). C'est une posture pour le chercheur à adopter et conserver précieusement. « Chaque interview, récit et commentaire, aussi trivial soit-il, fournira à l'analyste un éventail déconcertant d'entités pour expliquer le comment et le pourquoi de toute ligne de conduite. » (B. Latour 2007, 47). Afin de faire face aux incertitudes causées par la multiplication des rapports écrits d'entretiens, de notes d'observation, de données secondaires, il est conseillé de rassembler des informations de telle sorte qu'il soit possible à la fois de conserver tous les éléments dans un ordre chronologique et de les répartir dans des catégories qui pourront évoluer en fichiers et sous-fichiers de plus en plus raffinés (B. Latour 2007). De plus, le chercheur insiste sur la nécessité de garder un document décrivant l'expérience de la conception de l'étude et la transformation des réflexions qui ont nourri la recherche. Ces deux mesures ont été prises dans le cadre de cette recherche. Les deux dernières sections retraçant en ce sens et de manière résumé le cheminement d'idée qui a guidé la rédaction de ce mémoire.

Je souhaite souligner l'importance de l'expérience acquise au travers de la période d'observation participante dans la recherche. Les données résultant de cette dernière ne sont pas toutes quantifiables, car de nombreux échanges ont eu lieu dans l'action du quotidien et n'ont pu être fidèlement retranscrits. De plus, dans la quantité d'information à gérer au poste investi toutes ne sont pas de nature explicite. Ainsi, beaucoup de savoir est intégré de manière implicite, ce qui a pour conséquence d'influer sur les capacités de jugement du chercheur. Par exemple, les discours adoptés par les acteurs de la société hôte en continu pour se définir et

¹⁵ Voir liste des entreprises du champ organisationnel en annexe.

définir leur travail sont à la fois source d'information par rapport au réseau dans lequel le discours est tenu, mais peuvent s'éloigner de la réalité telle qu'elle se dessine pour des acteurs appartenant à une autre structure. Il faut ainsi pour des raisons de transparence mentionner que l'intégration du chercheur dans le milieu étudié, et de manière rapprochée dans le réseau hôte, peut créer des biais d'interprétation. Bien que le suivi rigoureux d'une méthodologie d'analyse tel que la théorie ancrée permette d'atteindre une validité scientifique appréciable, il est également important pour le chercheur durant son travail comme pour ses lecteurs d'être conscient de son positionnement et de son cheminement de pensée. A titre de transparence, la lecture faite ci-dessous du phénomène est partiellement imprégnée du point de vue « producteur sur mesure généraliste » tel que décrit dans l'analyse à suivre.

4.1.4 : Confidentialité des données

Chaque personne interrogée dans le cadre de ce mémoire a été prévenue par oral et par écrit du cadre de la recherche et des utilisations potentielles faites des données collectées. Toutes ces données sont anonymisées. Ni le nom des organisations, ni le nom des acteurs, ni le titre du poste exact de chaque acteur ne sont mentionnés dans ce document. Les schémas proposés sont représentatifs de structures de réseau « types », et non des réseaux exacts détaillant une organisation spécifique. Un identifiant standard unique est donné à chaque acteur afin de pouvoir les différencier lors de l'utilisation de citations.

4.1.5 : Méthodologie d'analyse

Afin d'optimiser l'usage des données recueillies et d'en tirer des résultats à la fois d'intérêts et fiables, nous conduisons trois analyses de natures similaires. Chacune des trois fait l'objet d'une approche et de premières étapes d'analyse commune tout en arborant dans un second temps des designs stratégiques spécifiques. Ces stratégies de design spécifiques sont définies au regard des données disponibles et de l'objectif théorique visé, comme préconisé par Joel Gehman qui synthétise les pensées de trois académiciens reconnus dans les études

qualitatives en management. (Gehman, et al. 2018). La démarche analytique commune repose comme évoqué précédemment sur une approche interprétative fondée sur la méthodologie qualitative de la « théorie ancrée » ou « grounded theory » introduit par (Glaser et Strauss 1967) et développée ensuite notamment par Denny Gioia (Gehman, et al. 2018). Pour chacune des trois typologies les choix stratégiques spécifiques qui leur ont donné leurs formes actuelles se sont affinés au fur et à mesure du processus d'analyse.

Les trois analyses ont été conduites à partir d'un même ensemble de données collectées et rassemblées au fur et à mesure de contacts et d'observations auprès d'acteurs du champ organisationnel ou y étant associés. Selon Ann Langley, la stratégie de la théorie ancrée s'adapte bien à des données éclectiques. Elle permet à la fois de rester près du sens des événements tels que vécus par les acteurs, mais aussi de faire ressortir des patterns généraux liés à un phénomène (Langley 1999). De ce fait, si les mêmes thématiques étaient évoquées par des acteurs non directement liés, lors de circonstances non liées, celles-ci ressortiraient comme étant des points caractéristiques d'un milieu, et non d'un individu ou d'une communauté d'acteur seule. Des citations et notes d'observations ont été relevées et rapprochées dans une première étape d'analyse, dite de premier ordre dans la littérature et dérivée de termes ou de codes centrés sur l'informateur. S'en suit une analyse de second ordre, dérivée de concepts centrés sur le chercheur (Gioia, Corley et Hamilton 2013).

Par exemple, nous voyons dans le tableau ci-dessous un extrait de données faisant référence à ce qui a finalement été rassemblé sous le code de second ordre de « champion » :

Citation ou extrait de note d'observation	1 ^{ère} ordre	2 -ème ordre
« Ce sont ceux qui ont le plus de désirs à ces endroits-là, dans le tissu d'outils proposé, et qui vont être créateurs de nouveaux process. Ce sont avec eux qu'il faut travailler, décideurs comme techniciens » - U1	Acteurs créatifs et engagés	Champion
La plus grande difficulté en entreprise c'est avoir le champion, il faut avoir notre champion à l'intérieur de l'entreprise cliente car c'est ce qui va faire que le projet va fonctionner et va perdurer dans le temps. – P1	Champion client	Champion

« En tant que commercial, il faut donner les arguments nécessaires aux personnes qui portent les projets chez le client afin que leurs projets se concrétisent, et qu'ils reviennent vers nous sur le long terme. » - E2	Porteurs de projets clients	Champion
« Au début du projet il y avait D. notre expert métier sur le coup. Il était intéressé et s'y connaissait d'ailleurs un peu sur la techno. C'est parce qu'il a poussé dans ce sens d'ailleurs que j'ai soutenu le projet au départ. » - V1	Acteurs métier soutiens	Champion
« Comment devenir le champion de la réalité virtuelle pour votre entreprise » - Titre blog – 27-10-22 – S2	Champion client	Champion
« Les chargés de formation rencontrés lors de présentations de services connaissent quasiment tous la VR. Leur réaction est d'un enthousiasme modéré, souvent vite coupé par des questionnements sur le budget ou problématiques de déploiement. Certains cependant s'ouvrent à la discussion sur le sujet, y manifestant un intérêt presque personnel. » – Note d'observation 14/11/22	Acteurs clients intéressés	Champion

Tableau 4 : exemple d'un extrait d'ensemble de données et des premières étapes de codage associées

Le choix du code « champion » s'est imposé par de multiples références indirectes et directes à un concept bien connu du milieu de l'entreprise, et de de la part d'acteurs de postes et communautés d'entreprises très divers. Une fois ces données rassemblées, il est nécessaire de les mettre en perspective, de s'abstraire de chaque contexte pour tenter de discerner des dynamiques communes plus globales.

Cette méthodologie permet la conception de théories généralisables et vérifiables, notamment car elle aide le chercheur à s'extraire de la description de situations particulières pour aller au-delà des points de vue subjectifs des participants (Gehman, et al. 2018). Après avoir organisé les codes de premier ordre en thèmes de deuxième ordre, il faut distiller ces thèmes de second ordre dans des dimensions théoriques globales, puis assembler les termes, les thèmes et les dimensions dans une structure de données. Cette structure permet de formuler des relations dynamiques entre les concepts de second ordre, et transformer une structure de données initialement statique en un modèle de théorie ancrée ou « grounded theory » dynamique (Gioia, Corley et Hamilton 2013). C'est à partir de cette étape clé, ou la

créativité et l'expérience du chercheur à sa part (Gehman, et al. 2018), que rentre en jeu les réflexions stratégiques de design des typologies. En effet, de l'analyse de données découle à ce stade une poignée de thèmes majeurs, de la ressource qui devrait ultimement nourrir une théorie fonctionnant au sein du cadre conceptuel choisi. L'expérience de ce travail de recherche nous a mené à créer plusieurs ponts entre des concepts forts de l'A.N.T. et les thématiques majeures identifiées tel que celle du « champion » en exemple. L'interprétation des données lors des premières phases d'analyse a naturellement mis en avant des thèmes que l'on peut, une fois acculturé à l'A.N.T., lier à des ensembles d'associations d'acteurs, à des prismes de problématisation de solutions, ou encore à des profils de médiateurs. Ainsi, de discours épars, nous avons réussi à obtenir une vue d'ensemble du champ. Les résultats sont structurés selon notre cadre conceptuel, c'est-à-dire non pas en termes de lois statiques, mais en termes d'associations et de perspectives dont les potentialités d'évolution sont admises. L'interprétation de ces thématiques au regard de notre expérience et de notre cadre conceptuel a débouché la création de trois typologies dont nous expliquons le design ci-dessous.

Première typologie : les réseaux d'acteurs fournisseurs selon les modèles d'affaires

L'objectif de cette première typologie est de décrire le champ organisationnel de l'apprentissage immersif tel qu'agencé par ses acteurs. Il est vrai que lors des entrevues avec les acteurs appartenant à des réseaux « fournisseurs », au moins une question a été volontairement dirigée vers la thématique du modèle d'affaires. Toutefois, l'évocation de certaines caractéristiques ou de points de vue que l'on a pu par la suite rapprocher des modèles s'est manifestée en grande partie hors du temps de réponse dédié à cette question. Ainsi, nous avons pu relier des mots clés faisant écho à des valeurs et une identité à un modèle, et à une structuration type du réseau qui donne vie au modèle. Par exemple : la personnalisation, la flexibilité - le sur-mesure. Ou encore : l'ambition, la démocratisation – l'outil-auteur. Mais encore : l'encapsulation, la fiabilité - le catalogue. Des mots prononcés relativement à une position dans un réseau et qui prennent sens à ce regard. Nous inspirant de l'A.N.T. et de la littérature associée (Davey et Adamopoulos 2016), nous avons retracé les réseaux « locaux » d'acteurs, proposé des types de réseau fournisseur selon leurs

caractéristiques, leurs différences, les expériences des acteurs qui les composent (Stapley, O’Keeffe et Midgley 2022). La distinction entre un réseau type et un modèle d’affaires est d’autant plus important qu’un modèle d’affaires peut être approprié par des réseaux types aux identités différentes, que l’on peut identifier comme appartenant à des groupes ou communautés occupant des positions stratégiquement opposées dans un même champ organisationnel. C’est d’ailleurs ce que nous verrons avec le cas du modèle d’affaires « sur-mesure », utilisé par une communauté d’entreprises « noyaux » comme « périphériques ».

Deuxième typologie : les prismes de problématisation des acteurs

Si la première typologie offre un aperçu des ensembles d’associations privilégiées au sein des réseaux fournisseurs de solution d’apprentissage immersif, cette seconde typologie prend du recul en incluant les acteurs des réseaux clients, tout en se concentrant sur le concept de problématisation. C’est-à-dire le point d’entrée du processus de traduction qui permet aux acteurs de se positionner face à des controverses. Ce dernier mot peut sembler fort, mais il s’agit plutôt dans la perspective de cette recherche de points de contact, de friction sociale définis par les acteurs et influant sur leur perception d’une situation. Dans le cadre de l’A.N.T., tout acteur a la possibilité d’interpréter une situation et de prendre position en conséquence. Il peut aussi être convaincu - intéressé - par d’autres à propos d’une meilleure manière de la problématiser et de se positionner - être mobilisé – au sein d’un réseau. Le phénomène étudié ici est celui d’un choix technologique, d’un choix d’investissement dans une solution et du choix de stratégie d’adoption qui se construit dès la phase d’engagement psychologique et stratégique (Langley et Truax 1994). Les acteurs pour faire ce choix vont se positionner selon leur lecture de la situation, selon les enjeux qu’ils perçoivent par certains prismes de problématisation. Ce sont ces prismes que va décrire la seconde typologie.

Troisième typologie : les profils d’acteurs « champions »

Cette dernière typologie se concentre sur deux profils d’acteurs dont les rôles clés sont ressortis de l’analyse. L’exemple de codage du thème « champion » tel que donné plus haut est le point de départ de la formation de cette typologie. En effet, après avoir identifié l’importance donnée par les acteurs du milieu à ce concept et rassemblé sous ce thème un

ensemble de données, il était naturel une fois replacé dans le cadre de l'A.N.T. d'interpréter un « champion » comme un acteur au profil et aux capacités d'agencement spécifique, un médiateur. Il s'en est suivi un travail d'analyse pour faire ressortir des données les traits communs qui pourraient nous éclairer sur les dynamiques qui rendent ce profil si important.

Cette méthodologie nous est particulièrement utile dans notre contexte de recherche car la création de typologies est en mesure de « combler le fossé entre les approches intra et inter-cas. » (Stapley, O'Keeffe et Midgley 2022, 2). C'est-à-dire qu'elle permet de faire ressortir les expressions des individus, tout permettant de les replacer dans un contexte plus large. « En bref, elle implique la comparaison systématique des cas ou des participants au sein d'un ensemble de données qualitatives pour former des "types idéaux", ou des groupes de cas similaires. Ensemble, les types idéaux forment une typologie. » (Stapley, O'Keeffe et Midgley 2022, 2). De plus, « la création de types idéaux est une méthode flexible qui peut être utilisée avec un éventail de sources de données qualitatives et de domaines de recherche différents » (Stapley, O'Keeffe et Midgley 2022, 2). C'est toutefois en tant que résultats intermédiaires et à tester (Demazière 2013) que nous présentons ces dernières.

4.2 : Étude de cas : présentation du champ organisationnel de l'apprentissage immersif

Avant de présenter les résultats, nous décrivons par un regard global le champ organisationnel de l'apprentissage immersif et détaillons ses origines afin de donner le contexte pour mieux comprendre les controverses qui le traversent et les groupes qui le forme.

Nous avons dans la revue de littérature commencé à identifier les frontières du champ organisationnel de l'apprentissage immersif. Ce, d'abord en distinguant les groupes d'entreprises qui se chargent de développer les supports technologiques tels les casques de réalité virtuelle, des groupes d'entreprises ayant pour mission de concevoir des solutions complètes d'apprentissages immersifs basées sur ces supports, et des services d'accompagnement à leur intégration. Ce sont ces derniers acteurs « intermédiaires » ainsi que leurs clients, les utilisateurs finaux, qui forment les réseaux au sein desquels les

phénomènes d'innovations que nous étudions se manifestent. Nous avons également souligné par une première observation de la diversité des communautés d'acteurs impliquées que les frontières symboliques comme sociales (Grodal, 2018) du champ organisationnel de l'apprentissage immersif sont relativement larges et diffuses. Nous décrivons par la suite cette diversité en détaillant les modèles d'affaires existants et les offres développées.

Afin des comprendre ces disparités, une observation approfondie du milieu a mis en avant la nécessité de situer le champ de l'apprentissage immersif relativement à un ensemble d'autres champs au sein desquels il s'est constitué et intégré. Prendre connaissance de ces derniers est d'une importance première si nous voulons comprendre les dynamiques qui le compose aujourd'hui. Dans la figure qui suit est présenté schématiquement la superposition de ces champs.

Champs organisationnels

- Apprentissage immersif
- Formation digitale
- Formation professionnelle
- Enseignement
- Services numériques

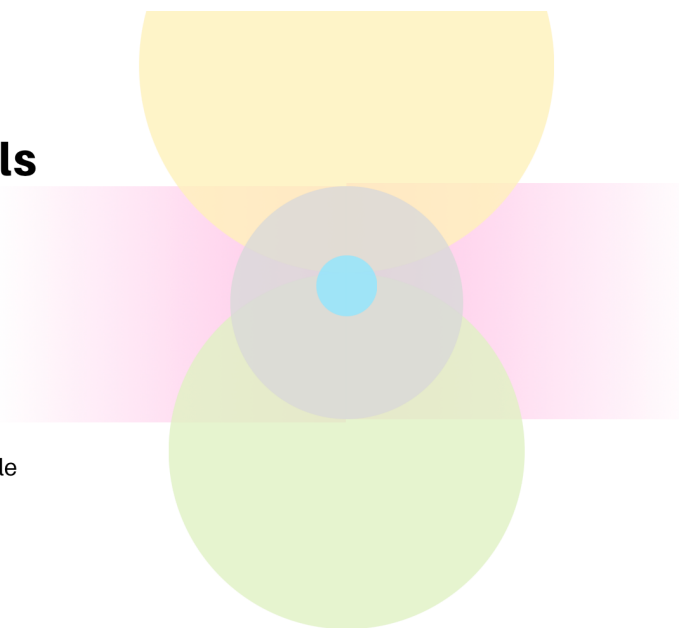


Figure 4 : Les champs organisationnels qui composent l'apprentissage immersif

Nous comprenons que le champ de l'apprentissage immersif prend place au sein de celui de la formation digitale, un champ qui lui est antérieur et dont les acteurs ont par la suite et à divers degrés intégrés la réalité virtuelle dans leurs activités. Ce champ de la formation digitale prend lui-même racine à la croisée du milieu de la formation professionnelle qui fait vivre

depuis des décennies de nombreuses entreprises de services, avec celui des services numériques dont l'envergure témoigne de l'importance prise par la technologie dans les organisations de nos jours. En effet, nous observons que les acteurs ayant cherché à s'approprier le potentiel de la réalité virtuelle pour l'apprentissage sont des acteurs provenant majoritairement de ces deux champs originels. Afin d'appréhender les mécanismes d'appropriation de la réalité virtuelle dans le cadre de la création de solution d'apprentissage immersif, j'ai donc identifié trois grandes voies à partir de l'analyse des données collectées auprès d'une variété d'acteurs du champ émergent de l'apprentissage immersif (voir tableau 5 pour des exemples de citations représentatives).

La première est empruntée par les entreprises historiquement inscrites dans le champ des services numériques, pourvoyeuses de conseil et d'accompagnent dans la création et l'intégration de solutions technologiques innovantes. Ce groupe d'acteurs orienté vers le développement des nouvelles technologies a abordé la démocratisation de la réalité virtuelle comme une opportunité d'élargir leur gamme d'offres mais aussi de se positionner stratégiquement dans l'éventualité d'un essor du marché basé sur la technologie. Certaines structures proposent ainsi la création d'expériences immersives pouvant comprendre des objectifs pédagogiques. La communication de l'offre de ces sociétés met en avant les capacités techniques des interfaces de réalités virtuelles à immerger l'utilisateur, à créer des simulations réalistes, et à pousser l'innovation plus loin.

La seconde voie d'appropriation est celle opérée par la communauté d'entreprise s'inscrivant originellement dans le champ de la formation professionnelle et ayant élargie son offre en incorporant des formats digitaux de formation tels que l'e-learning, puis par la suite les expériences immersives en réalité virtuelle. Pour ce second groupe, très présent dans le champ organisationnel de l'apprentissage immersif, l'argument de l'immersion n'est pas nouveau car d'autres formats tels que le « serious game » ou le « e-learning 3D » proposaient des éléments de scénarisation ou de médiatisation immersifs. Néanmoins, le potentiel de la réalité virtuelle à cet effet n'a pas tardé à propulser la technologie émergente en figure de proue des communications marketing, le casque symbolisant l'innovation et le progrès, le summum au sein de la gamme de formats existante. Bien qu'abordant également le système sous l'angle de l'innovation technologique, l'argumentaire de cette communauté est surtout

construit sur les avantages pédagogiques d'une telle expérience. Parmi les arguments avancés : l'impact sur la rétention d'information, la mémorisation de gestes métiers, l'impact positif de de l'attrait de la nouveauté sur la motivation de la population apprenante, etc.

Enfin, la dernière voie est celle initiée par les fondateurs de start-up émergentes structurées intégralement autour d'une offre de formation immersive. Plus récentes que les communautés évoquées précédemment et plus libérées d'engagements stratégiques, ces entreprises positionnent d'emblée la réalité virtuelle au cœur de leur gamme de solutions. Les origines des entrepreneurs à la source de leurs avènements sont diverses, mais ils ont en commun une philosophie progressiste et un intérêt personnel voire de réelles compétences professionnelles en développement logiciel.

Acteur et modèle d'affaires actuel	Origine de l'organisation	Citation
Chef de projet, E2 – Formation sur mesure spécialiste VR	Formation digitale	<p><i>« Il y a eu la volonté de la direction de créer une autre identité à la boîte spécifique pour la VR, et de séparer la VR du reste des formations interactives qu'on diffuse dans des lms. »</i></p> <p><i>« Je suis chef de projet de l'équipe VR, mais je faisais aussi des formations interactives avec une équipe au sein de l'entreprise...je passe de l'un à l'autre sans trop de souci, la méthodologie de gestion de projet est très proche. »</i></p>
COO, E1 – Formation digitale sur-mesure généraliste	Formation digitale	<p><i>« Il y a peut-être 1/3 du marché du learning qui se sont précipités du jour au lendemain sur ce mot Metavers, comme ça a été fait auparavant avec le mot réalité virtuelle ou d'autres technos ».</i></p>

CEO, E1 - Formation digitale sur-mesure généraliste	Formation professionnelle	<i>« Originellement, l'entreprise concevait des formations présentielles et ce n'est qu'au début des années 2010 qu'il y a eu un tournant et que l'on s'est lancé complètement dans la formation digitale. »</i>
CEO, O1 - Outil-auteur	Indépendant axé services numériques	<i>« J'avais un savoir-faire dans la programmation et j'ai travaillé pour plusieurs clients sur des petits projets, et même pour de la création de cour sur flash. Lorsque j'ai lancé O. cette expérience a été très utile. »</i>
CEO, P1 - formation sur-étagère	Indépendant axé formation	<i>« J'ai toujours été très versé vers l'informatique et les technologies... Je savais que mon projet définitif irait du côté de l'entreprise et de la technologie en santé... Au départ c'était vraiment pour donner de la formation en santé. »</i>
CEO, M1 - expérience sur mesure en VR	Services numériques	<i>« On ne cherchait pas à se spécialiser dans la formation. Les clients ont souvent leur ingé pédagogique ou peuvent les chercher ailleurs. Nous ne sommes pas les ingénieurs pédagogiques, mais les producteurs. Nous présentons la technologie, et travaillons sur l'environnement. Nous sommes dans le conseil vis-à-vis de l'intégration de la technologie, et dans la réalisation. » -</i>
Chef de projet 3 - Outil-auteur	Services numériques	<i>« Les autres entreprises de services numériques en France ont en général quelques personnes en intercontrat qui s'occupent sur des sujets de veille techno comme la VR, mais ici depuis 2016 il y a un véritable investissement dans l'humain et les outils XR. Nous sommes un groupe de travail spécialisé dans les solutions immersives. On évolue au sein d'un pôle d'innovation qui lui comprend d'autres techno comme l'IA, les langages, la blockchain... la formation est l'une des 3 verticales principales que nous avons identifiées. »</i>

Ces trois types de cheminement opérés tels des évolutions naturelles par les acteurs ont créé des groupes qui constituent maintenant le champ organisationnel de l'apprentissage immersif. Ce champ qui possède bel et bien ses symboles, ses institutions, ses porte-paroles et ses controverses propres. Le bond technologique des dernières interfaces de réalité virtuelle donne à tous les acteurs la possibilité d'investir dans de telles solutions, et le progrès technique est au centre des attentions. Meta et les autres développeurs de matériels ne sont certes pas acteurs directs dans la conception de solutions d'apprentissage, mais les avancées technologiques et choix de développement opérés par ces groupes influents ont un impact majeur sur l'évolution du champ de l'apprentissage immersif. Mark Zuckerberg, ou plus récemment Tim Cook avec l'annonce d'Apple concernant la sortie prochaine d'un casque de réalité mixte sont les porte-paroles d'une communauté à la philosophie progressiste qui donnent le ton quant aux futurs de l'ensemble des marchés qui découlent de cette technologie. Au sein du champ de l'apprentissage immersif, on écoute avec attention les affirmations et analyses de ces individus car l'on sait que si l'intérêt général pour la réalité virtuelle grandit et que la solution gagne en crédibilité, les retombées indirectes sur la demande seront significatives.

Des porte-paroles « locaux » relaient et commentent les annonces des mastodontes de la tech. Ils partagent les nouvelles, sondent le terrain et s'enthousiasment en ce sens sur LinkedIn ou lors de conférences spécialisées. Nous parlons ici par exemple de présidents d'associations tel « France Immersive Learning » en France dont la mission est d'œuvrer pour le développement d'une filière de l'apprentissage immersif. D'autres acteurs comme des « Digital Learning Leader » ou responsables de l'apprentissage digital appartenant à de grandes sociétés sont aussi des relais des évolutions de l'industrie. Quelques-unes de ces sociétés par ces éléments porte-parole entretiennent des liens forts avec les associations promouvant le développement de la filière, eux même étant en contact avec les entrepreneurs dont nous évoquons les parcours plus haut et qui représentent des figures suivies dans ce petit milieu. Bouclant la boucle, quelques responsables des relations publiques et relations d'affaires des multinationales comme Meta ont pour mission de rester au contact

de cet écosystème. Ils continuent à évangéliser en faveur de la technologie, et à sonder les besoins et les évolutions d'un champ organisationnel qui promet d'être un formidable débouché pour leur produit. Le casque, et l'image d'une personne immergée, visiblement prise d'engouement dans un monde virtuel font office de symboles forts et reconnaissables.

Ainsi, nous identifions une toile d'associations dont les acteurs sont originaires de plusieurs champs organisationnels et possèdent des parcours divers. Certaines entreprises ont gardé leur identité correspondant à leur champ organisationnel d'origine et n'ont pas changé leur valeur centrale, leur mission. Par exemple, certaines entreprises de services numériques n'ont pas embrassé l'exercice de conception pédagogique propre à la création du support d'apprentissage. Elles proposent néanmoins des services utiles au secteur en mettant à disposition leurs capacités de conseil et de production technique. Par un autre cheminement mais dans la même logique, beaucoup d'agences de formation digitale traitent la réalité virtuelle comme une modalité de formation supplémentaire dans leur panoplie, ne plaçant leurs ressources humaines comme matérielles que partiellement dans la maîtrise des technologies immersives. Ces entreprises n'ont pas fait du développement d'outils d'apprentissage immersif leur mission principale mais proposent des services associés et font partie des communautés périphériques du champ. D'autres entreprises, dont beaucoup sont des start-up créées la décennie dernière, ont dédié toutes leurs ressources en la matière, et représentent le cœur du champ.

Chapitre 5 : Résultats et analyses

Ce chapitre comporte trois sections permettant de présenter nos résultats de recherche. La section 5.1 intègre la première typologie présentant les caractéristiques des principales associations d'acteurs et des modèles d'affaires mobilisés dans le milieu. La section 5.2 est composée de la seconde typologie décrivant les prismes de problématisation identifiés. Elle nous permet de comprendre les enjeux multiples que les acteurs peuvent percevoir en vue de l'adoption d'une solution d'apprentissage immersif. Enfin, la section 5.3 de ce chapitre se concentre sur une typologie d'acteurs clés dans le réseau acheteur lors du processus d'engagement. Par la constitution de ces trois typologies, nous créons une nouvelle base théorique pour comprendre le phénomène d'adoption de la réalité virtuelle en tant qu'outil de formation en organisation.

5.1 : Les dynamiques de développement du champ organisationnel de l'apprentissage immersif et ses acteurs clés

Au sein de cette première section de résultats et d'analyses nous présentons une typologie des différents réseaux fournisseurs du secteur inspirée notamment par l'identification des principaux modèles d'affaires utilisés. Nous décrivons ainsi des associations d'acteurs types s'articulant dans le temps au fil de différentes phases du processus de diffusion. Avant cela, nous introduisons la section par une présentation des modèles d'affaires principalement identifiés. En commençant par cet angle, nous faisons état des liens observés entre le choix du modèle d'affaires par les fournisseurs et les voies d'appropriations présentées dans l'étude de cas en dernière section du chapitre de méthodologie. Cette mise en contexte aide à la compréhension des associations d'acteurs composant les processus de diffusion décrits en seconde partie de section.

5.1.1 : Le choix du modèle d'affaires, indicateur d'un positionnement

Les dirigeants d'entreprises qui intègrent le champ organisationnel de l'apprentissage immersif ont beaucoup en commun : une philosophie progressiste, un caractère entrepreneurial, un penchant technophile et souvent dans ce cas précis une affinité pour la transmission et les valeurs de l'apprentissage.

« L'IA ou la VR c'est comme toutes les technologies qui ont fait peur un temps, et qui maintenant se retrouvent partout. Il faut tourner ces changements à notre avantage. Certains métiers vont forcément évoluer, il faut avoir anticipé ces bouleversements. » - CEO, E1.

« J'ai toujours été très versé vers l'informatique et les technologies. Je savais que mon projet définitif irait du côté de l'entreprise et de la technologie. » CEO, P1.

« J'aime ça, je pense que depuis jeune je suis geek dans l'âme. » CEO, O1.

Ce regard technophile et progressiste est largement partagé dans ces entreprises dont les activités sont ancrées dans le secteur du numérique ou de la formation digitale, mais notons toutefois l'émergence de controverses de la part d'acteurs affiliés à ces champs et œuvrant en périphérie du champ organisationnel de l'apprentissage immersif. Les propos suivants attestent l'existence de positions nuancées.

« J'ai un avis mitigé sur la réalité virtuelle. Les études à disposition sont trop peu nombreuses et moi-même j'ai été nauséuse pour avoir testé certaines expériences [pas forcément de formation] ... Je comprends le potentiel dans certains contextes, et j'essaye de me tenir au courant. Mais pour le moment hors cas particulier je ne suis pas assez convaincue pour en faire activement la promotion de l'investissement auprès de mes clients. »

– BD1, E1.

L'on observe que dans ces entreprises en marge du champ et pour lesquelles la réalité virtuelle est un outil en concurrence directe avec d'autres technologies, une multiplicité de positions existent. En effet, la vision progressiste et technophile évoquée précédemment vient dans le cas de ces fournisseurs se confronter à des incertitudes latentes qui font écho aux controverses généralement présentes dans le milieu plus étendu de la formation professionnelle. Aux doutes quant à l'efficacité pédagogique ainsi que la peur de mal supporter l'expérience s'ajoute une méfiance concernant la fiabilité du matériel, les difficultés potentielles de développement puis de contrôle de l'outil, ce qui nourrit globalement l'image d'une technologie encore gadget. Il est important de noter ces controverses, car bien que surtout exprimées en marge du champ étudié, elles donnent du contexte et rendent compte de la force du choix stratégique des entrepreneurs ayant positionné leur organisation au centre d'un champ en construction, faisant de la réalité virtuelle leur technologie phare.

Le champ est principalement composé d'entreprises de taille petite à moyenne qui sont essentiellement à l'image de leur dirigeant. Ceux-ci agissent en tant que médiateur principal de leur réseau. Cependant, ces derniers doivent trouver un compromis entre leur vision et les enjeux tel que perçu dans le milieu d'affaires et au sein de leur organisation, le tout avec des ressources limitées. De ce fait, même si un positionnement technophile et progressiste, et conséquemment un intérêt pour la réalité virtuelle sont partagés chez les acteurs des deux champs originels principaux (formation digitale, services numériques), des choix d'ambitions variables sont actés pour développer des offres d'apprentissage immersif. Nous observons que le choix du modèle d'affaires par les entrepreneurs est contraint par leur positionnement dans le champ en construction, et que ce positionnement est lui-même contraint dans le cas où les organisations à positionner sont déjà ancrées dans des champ préexistants.

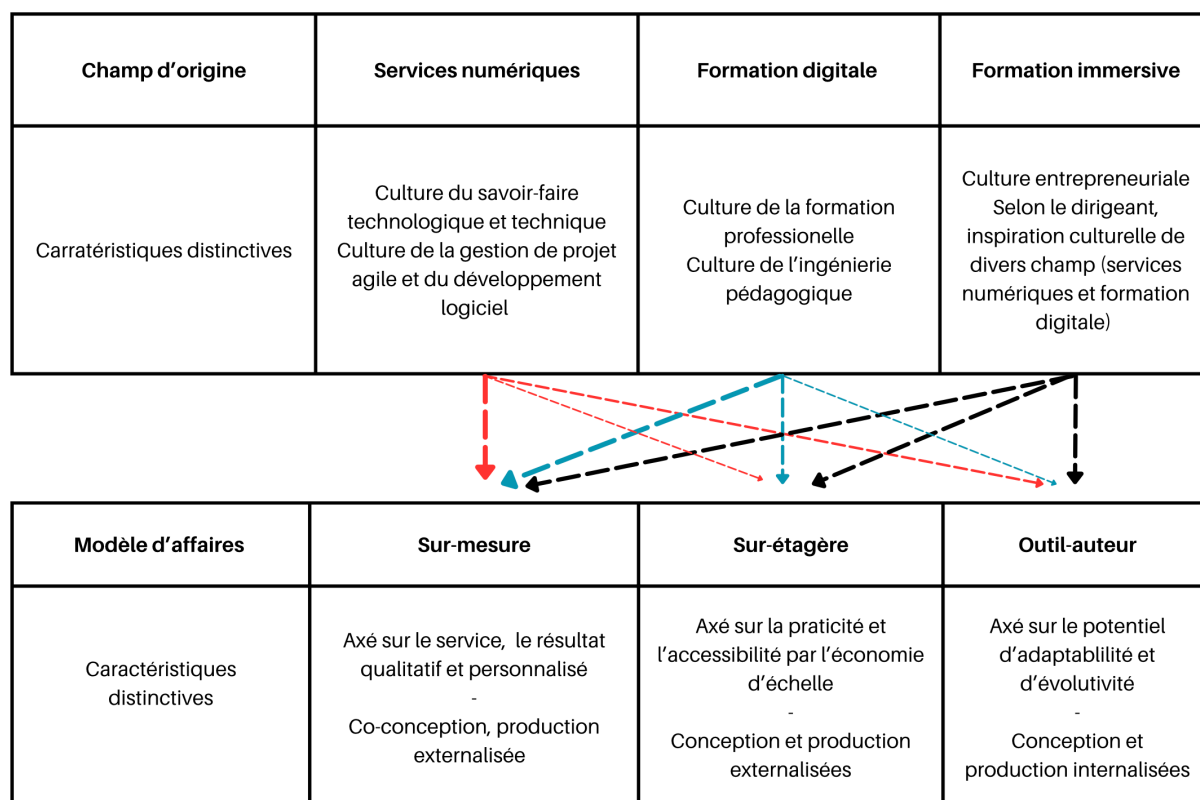


Figure 5 : La diversité des modèles d'affaires du champ organisationnel de l'apprentissage immersif et les champs d'origines des fournisseurs

Nous avons relevé plusieurs liens d'intensité variable entre modèles d'affaires et champ organisationnel d'origine. En effet, comme signalé par les flèches de différentes largeurs entre les deux tableaux de la figure cinq, les groupes d'entreprises originaires des champs organisationnels de la formation digitale et des services numériques décrivent une tendance à se concentrer sur un modèle d'affaires en particulier lors de la commercialisation d'une offre d'apprentissage immersif. Dans les deux cas, l'approche du sur-mesure est souvent privilégiée. Une tendance secondaire observée est celle des entreprises ancrées dans le champ de la formation digitale à développer des catalogues de formation immersives « sur-étagère ». Si des exceptions à ces tendances existent, les entités concernées affichent la particularité d'avoir opéré un pivot stratégique les réorientant, ou d'avoir permis le développement d'une identité spécifiquement axée sur les technologies immersives au sein ou externe à l'organisation. Sur un autre plan, les entreprises ayant été fondées directement au cœur du champ de l'apprentissage immersif sont plus à même d'explorer plusieurs formules, notamment les modèles sur-étagère et outil-auteur qui nécessitent un effort de développement important.

Nous distinguons trois grands modèles d'affaires sur lesquels se sont alignés les offres du marché. Certaines structures ajustent leurs activités et trouvent un équilibre en s'inspirant de plusieurs de ces modèles, cependant nous avons pu les identifier et retracer leurs singularités. Nous retrouvons une distinction fortement présente originellement dans le milieu de la formation professionnelle, la conception de formations « sur-mesure » opposée à la conception de formations dites « sur-étagère ». Le « sur-mesure » est une catégorie d'offre répondant à un besoin de personnalisation d'un module d'apprentissage. Le module est structuré, écrit et produit par l'entreprise fournisseuse pour traiter d'un sujet spécifique, selon des modalités pédagogiques et techniques spécifiques. Tandis que le « sur étagère » représente un ensemble d'offres de modules standardisés, préconçus, dont les thématiques sont transverses à une multitude de secteurs ou d'entreprises. En effet, les modules « sur étagère » peuvent être revendus facilement, à un prix plus accessible et dans un temps d'acquisition réduit. En somme, bien qu'ils ne puissent répondre qu'à un ensemble de besoins prédéfinis autant sur le fond que sur la forme, ils nécessitent un investissement réduit de la part du client par rapport à une formation sur mesure en termes de ressources financières comme humaines. Un troisième modèle d'affaires se distingue, celui reposant sur une offre de « software as a service » ou « logiciel en tant que service » et dont le cœur du modèle, un logiciel, est appelé plus spécifiquement « outil-auteur » car il est dans le cadre de la formation digitale un outil d'édition et de création de contenu. Ces derniers spécifiquement conçus pour l'apprentissage immersif permettent aux clients de créer à partir de ressources limitées leurs propres formations immersives. Le modèle « outil-auteur » se nourrit de l'ambition de la part des fournisseurs concernés de proposer un produit « horizontal », conçu pour répondre simultanément aux besoins de secteurs très diversifiés en permettant une grande flexibilité d'utilisation. Dans milieu de la formation digitale, des outils-auteurs sont largement rependu afin de produire des formations e-learning classiques.

Modèle d'affaires	Citations

<p>Sur-mesure</p>	<p><i>« Pour de la formation métier, particulièrement de la formation technique, c'est tellement propre à chaque entreprise et ça évolue tellement vite que le sur mesure est de plus en plus approprié » – CEO, E1.</i></p> <p><i>« Dans le discours commercial, notre argumentaire se base sur notre capacité à conseiller, et à produire sur les outils qui vont permettre le meilleur rendement coût/ performance à nos clients. L'intégration de nouvelles modalités tel la VR nécessite une approche sur mesure pour chaque entité. Le mot d'ordre est donc "sur-mesure", l'ajustement au besoin du client. » SM, E1.</i></p> <p><i>« On n'est pas un vendeur de contenu, on est un vendeur de contenants. Tu sais, nous, on crée la boîte, puis c'est toi qui remplis la boîte, et nos équipes sont là pour guider dans cette co-construction » BD, E2.</i></p>
<p>Sur étagère</p>	<p><i>« Tu peux parfaitement former en VR sur les soft skills, c'est super mais ce n'est pas notre priorité car c'est quand même plus propice à être une cible pour les acteurs du sur étagère. Ce sont des sujets qui peuvent être traités de manière un peu plus générique. » – CEO, E1.</i></p> <p><i>« On a en cours de développement une formation sur étagère qui rentrera dans un catalogue. C'est un produit qui répond aux besoins de nombreuses entreprises, et on rend la technologie accessible de cette manière. » - CEO, M1.</i></p> <p><i>« Notre objectif est de toucher un maximum d'établissement qui ont ce besoin. On standardise par exemple en évitant d'inclure des références ou d'inclure des informations non essentielles. C'est vraiment une sorte de bac à sable... La solution que l'on propose est très poussées, on n'aurait pas pu mettre autant d'effort à la peaufiner si ça avait été pour un client. » CEO, P1.</i></p>
<p>Outil-auteur</p>	<p><i>« On veut que notre solution soit un produit horizontal sans répondre nécessairement à une verticale, et je sais que n'importe quel professeur de marketing dira que c'est se tuer, mais 8 ans dedans et on est encore là. On veut vraiment, dès notre prochaine levée, être leader mondial et pour le faire il faut cette horizontalité. » CEO – entreprise O1</i></p> <p><i>« Un outil-auteur spécifique à la VR couplé à une plateforme qui peut diffuser sur tous les interfaces est le maillon manquant, c'est le logiciel qui peut permettre aux clients de</i></p>

	<i>créer leurs propres expériences et de pérenniser leur utilisation. » - RP, I1.</i>
--	---

Tableau 6 : Exemples de citations illustratives des dynamiques de formation des modèles d'affaires

Plusieurs interrogés évoluant dans le milieu depuis parfois plus de dix ans ont relevé la tendance initiale de la quasi-totalité des entreprises au choix de la production sur mesure, souvent dans le cadre de projets pilotes ou « P.O.C.¹⁶ ».

« Dans les premières années, les boites demandaient à avoir des P.O.C. personnalisés, elles utilisaient ça quelques semaines quelques mois, puis se désintéressaient. » - RP, I1.

« A l'époque le modèle d'affaire était basé sur le service personnalisé car c'est ce qui été le moins risqué étant donné l'état de l'art de la VR. Mais la demande n'était pas encore tout à fait là...il y a des projets qui ont pris la poussière, c'est triste à constater. » CEO, O1.

« Ce qu'on a remarqué lorsque l'on fait des petits projets c'est que ça prend beaucoup de ressources, c'est du temps de développement, ce n'est pas très abordable et même si c'est bien pour évaluer un concept, on ne voit pas comment le pérenniser » COO, F1.

Si ces projets pilotes voyaient le jour mais ne trouvaient souvent pas suite, ce n'est pas entièrement dû aux manquements stratégiques des acheteurs mais également aux capacités des fournisseurs eux-mêmes. En effet, certains reconnaissent un manque d'homogénéité et de maturité dans les offres, ce qui a impacté le milieu à ses débuts.

« Dès le départ, il y a eu deux écoles, l'école de l'effet waou et l'école de l'utilisation appropriée ... Il y a eu un effet néfaste pour la suite du développement de ces technologies là, dans le sens où maintenant il y a

¹⁶ P.O.C.: Proof of concept

des prospects qui ont une idée et une perspective assez mitigée sur les technologies, parce qu'elles ont été mal utilisées auparavant. » CEO, E1.

« Tout le monde surfait sur la vague VR, fonçait et développait des expériences diverses sans réfléchir aux usages, et ça retombait comme un soufflet. » - CP, I1.

"Ils ont beaucoup poussé la VR à un moment mais ils sembleraient qu'ils ne soient pas complètement satisfaits aujourd'hui. Ils n'arrivent plus à proposer [à leurs apprenants] de la réalité virtuelle de façon originale, un peu différente de ce qu'ils ont l'habitude de voir. » COO, E1.

Ces descriptions sont cohérentes avec l'analyse de l'évolution des offres du champ. La majorité des incitatives d'affaires sortant du modèle du service sur mesure se sont concrétisées une fois la seconde moitié des années 2010 déjà bien avancée. En effet, proposer un catalogue de formations près à l'emploi ou un outil-auteur demande un effort de développement et l'attribution d'un volume de ressources relativement conséquent, tandis qu'un contrat sur-mesure sécurise une rentrée d'argent avant d'avoir investi la majorité des ressources nécessaire à sa complétion. Il a donc fallu attendre quelques années après l'émergence des premiers casques grand public lors du début de la décennie avant de voir apparaître des offres plus diversifiées. Presque dix ans après ces premières initiatives, le champ organisationnel a vu son noyau de communauté se consolider et proposer des réponses plus complètes aux enjeux formulés par les clients potentiels, avec le développement d'offres « sur étagère » et « outil-auteur ».

« L'époque des P.O.C. est révolu. Aujourd'hui il y a des enjeux de ROI, on ne finance pas pour rien un projet. » - COO, F1.

« Il y a eu la volonté de la direction de créer une autre identité à la boîte spécifique pour la VR, et de séparer la VR du reste des formations interactives qu'on diffuse. » I - CP, ET1.

En effet, l'évolution du milieu penche en faveur de la consolidation des offres au cœur du champ organisationnel et des fournisseurs capables de proposer des solutions d'une

envergure nouvelle. Des solutions dont l'achat doit être justifié autrement que par le seul projet d'évaluation du potentiel de la technologie à travers des P.O.C. ou la création de M.V.P.¹⁷. Malgré les embûches, les acteurs les plus concernés, au centre du champ gardent des sentiments positifs à l'égard de leur aventure. En témoigne ce chef de projet ayant multiplié les postes et évolué près de 10 ans dans le milieu :

« On essuie des plâtres du genre l'arrivée du metavers, les bad buzz, mais sur 10 ans, avec en plus l'arrivée des IA génératives, l'arrivée d'Apple, j'ai plutôt confiance. » CP, I1.

L'analyse permet donc de décrypter les mouvements des entreprises qui tentent de se positionner dans le champ organisationnel de l'apprentissage immersif, de sa périphérie à son centre. Les entreprises originaires du champ des services numériques et de la formation digitale sont accoutumées au modèle sur mesure qui de plus leur permet à court terme d'investir des projets innovants en limitant la dépense de ressources nécessaires à leur accomplissement. En effet, hors opérations de pivot stratégique ces entreprises ont tendance à investir modérément dans de nouvelles compétences ou de nouveaux modèles d'affaires en capitalisant au mieux sur leurs ressources existantes. Lorsqu'au contraire, les nouvelles entités portées par des entrepreneurs non rattachés aux ressources des champs antérieurs vont faire un pari fort sur l'avenir du champ de l'apprentissage immersif et se positionner en son centre, dédiant toutes leurs ressources pour développer des offres spécifiques au secteur.

5.1.2 : Typologie des réseaux fournisseurs, formes stabilisées des enjeux tels que problématisés par les acteurs du milieu

Afin de faciliter la visualisation des associations nécessaires à la mise en œuvre des modèles d'affaires cités, voici trois schémas de réseaux types représentant les acteurs et leurs liens lors des différents processus d'adoption de solutions d'apprentissage immersif. En ligne avec nos outils d'analyse et notre cadre conceptuel, nous retrouvons dans les schémas proposés un

¹⁷ MVP : Minimum viable product

ensemble d'acteur dont les associations au regard du phénomène d'adoption évoluent dans le temps, avec des phases au sein desquelles des acteurs spécifiques prendront ou non des positions et agiront de sorte à faire advenir ou non un projet d'investissement dans l'apprentissage immersif. L'éventail des actions et réactions possibles entre les acteurs lors du processus d'adoption est dans la réalité très idiosyncratique (Langley et Truax 1994), et leurs détails ne font pas l'objet de la recherche. L'objectif de ces schémas est plutôt de pouvoir identifier les acteurs clés pour chaque modèle d'affaires dans l'évolution du processus d'adoption et repérer les points caractéristiques dans ces processus. Nous retrouvons pour chaque projet un ensemble d'acteur provenant de deux réseaux spécifiques, celui du fournisseur et celui du client. La flèche grise traversant le schéma de gauche à droite et le séparant en son milieu représente une distance entre ces réseaux, ces derniers étant traversés par des dynamiques organisationnelles distinctes. Au cours du processus d'investissement, certains acteurs provenant de ces deux réseaux vont se rencontrer et interagir. Afin de représenter ce contact, les cercles représentant ces acteurs lors des phases concernées sont positionnés proche du centre du schéma et de la flèche de séparation. Cette séparation représente également une opacité d'information entre les deux parties.

Les associations clés dans la diffusion de formations immersives sur-mesure :

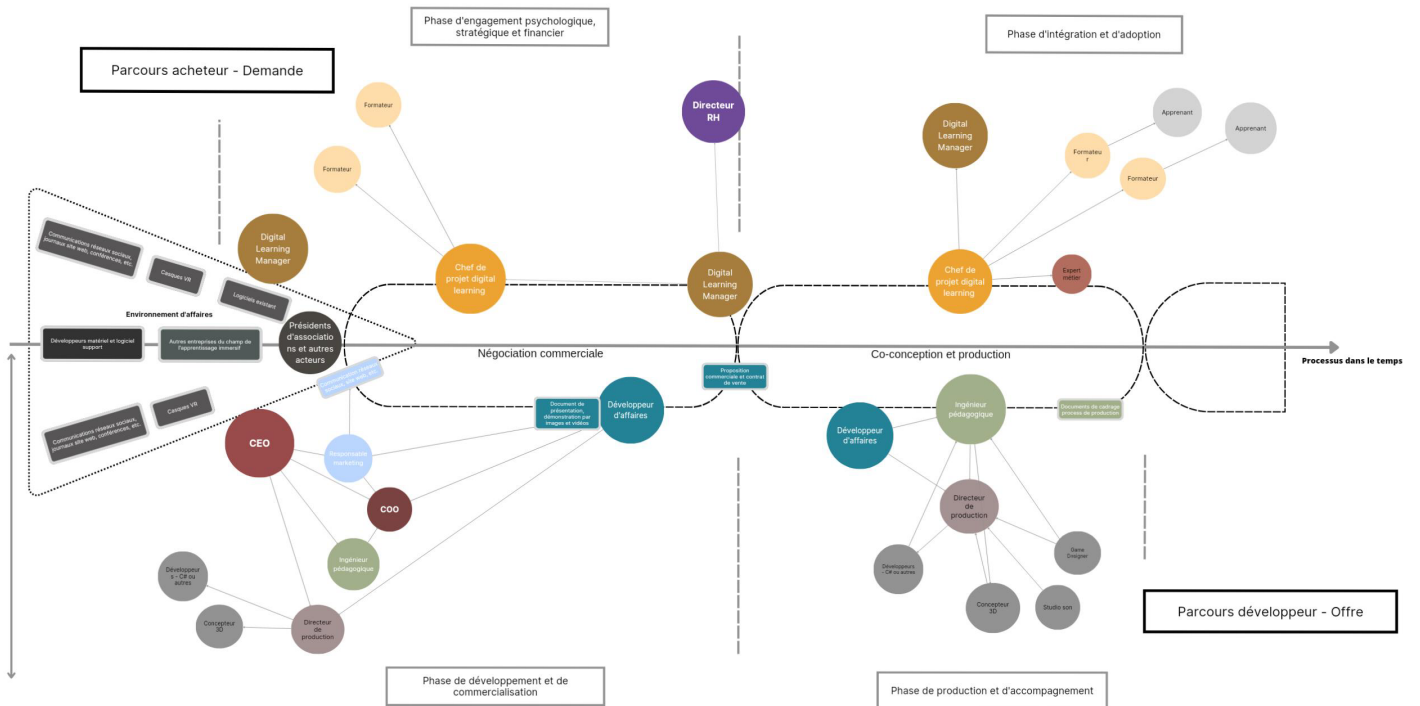


Schéma 1 : Associations clés dans la diffusion de formation immersives sur-mesure

Le modèle sur-mesure induit un parcours particulier pour diffuser l'innovation. Parmi les phases le composant, la plus distinctive est celle qui comprend la conception et production de la formation, et qui inclue des acteurs appartenant au réseau fournisseur aussi bien que client. En effet, en ligne avec les méthodologies de projet agile, un interlocuteur coté client tel un chargé de projet de formation lui-même souvent entouré d'une équipe composée d'experts métiers et de formateurs, va fournir le contenu de la formation et valider étape après étape les livrables partagés. Cette phase est donc elle-même composée d'étapes itératives qui donnent lieu à un travail de co-conception entre fournisseur et client. Coté fournisseur, l'interlocuteur du chargé formation est un chef de projet, lui-même souvent ingénieur pédagogique.

« On a une méthodologie de production agile, on fait des suivi régulier avec le client et on est en contact permanent. » SM2, E1

« Les interlocuteurs coté client sont soit les responsables ou chargés formation, parfois des ingénieurs pédagogiques... C'est souvent le même interlocuteur qui échange avec nous, mais les experts contenus vont être multiples. Des fois je dois directement m'entretenir avec les experts contenus car l'interlocuteur principal n'a pas les infos. » CP, ET1

L'on comprend également que si le travail collectif des acteurs lors de la phase de conception et de production est si important, celui-ci doit être préparé en amont et fait l'objet de négociations dès la phase de vente. Le rôle du développeur d'affaires est alors relativement important car il va cadrer le besoin, et préparer le terrain pour assurer le lancement d'un projet viable pour les deux parties. Technologies employées, durée, niveau de scénarisation et nombre d'environnements, équipement matériel : les possibilités sont nombreuses et le choix doit répondre à des objectifs à éclaircir avec les clients. Un travail d'accompagnement qui commence dès les premières rencontres est nécessaire. Il implique une bonne coordination et une complémentarité entre le développeur d'affaires et le chef de projet coté fournisseur.

"Je suis le gars qui comprend les besoins du client, puis qui va verbaliser ça à mon équipe de développeurs qui eux ont comme langage le technologique. Et c'est moi qui vais aller chercher les ventes." BD, ET1.

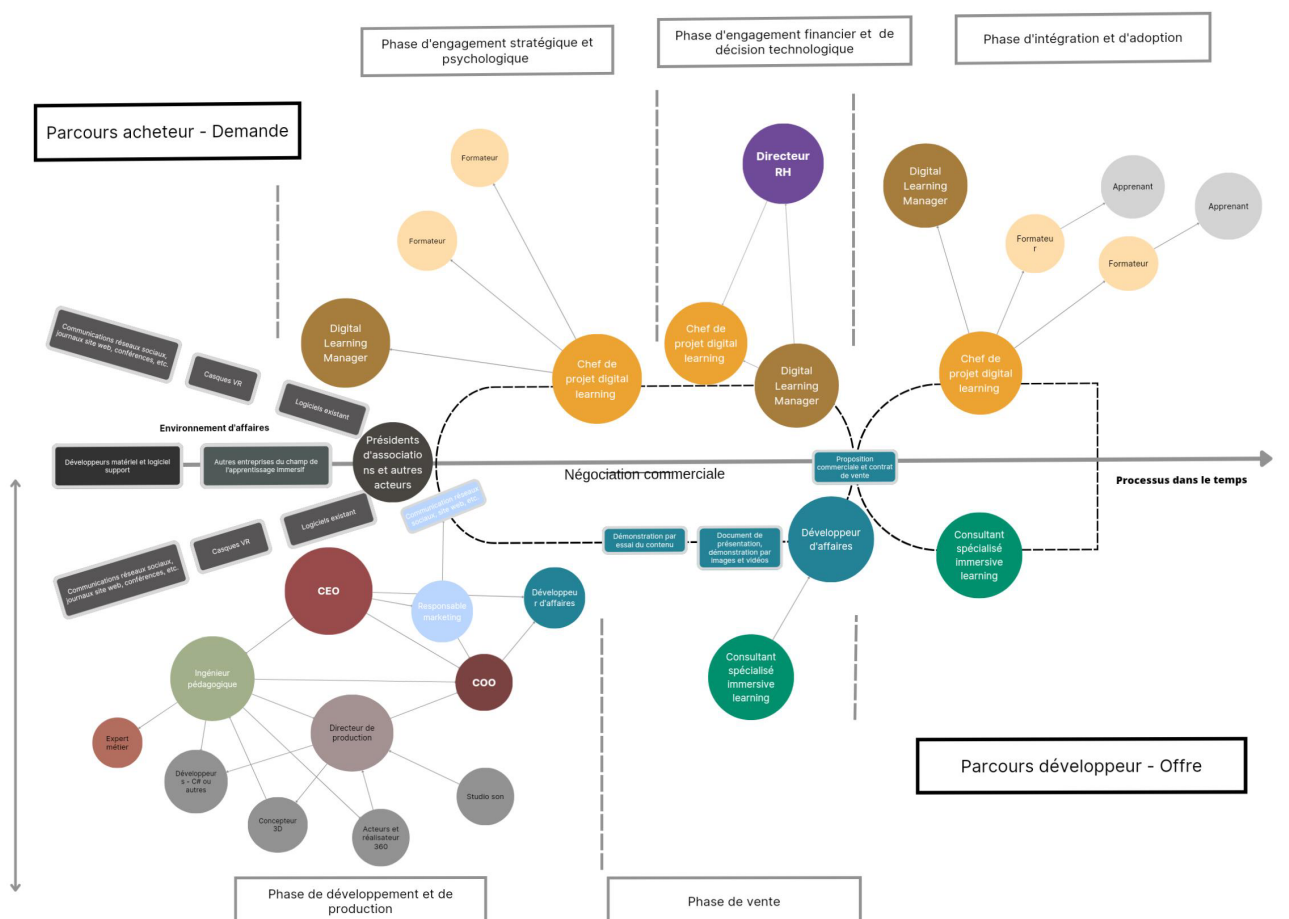
« On essaye de centraliser le contact client à une seule personne. Moi ou en amont S. [le développeur d'affaires] avec qui l'on travail de près. L'équipe de production n'a pas de contact direct avec le client et ça va bien avec leur personnalité, ça convient à l'équipe. » CP, ET1

Ces efforts de personnalisation sont réalisables à un cout. D'une part les projets représentent des sommes souvent équivalentes à plusieurs dizaines de millier d'euros, mais d'autre part il nécessite un investissement humain supplémentaire durant la phase de production qui peut durer plusieurs semaines voire s'étaler sur plusieurs mois.

« On répond au besoin des clients individuellement, sans stratégie de vente unique. Le service est très personnalisé, on vend aussi ce service. » SM1, E1

Ainsi, le client se voit accompagné de la définition du besoin au déploiement de l'outil de formation. Son influence sur la conception et la production de modules est partielle, et le produit final est personnalisé de sorte à être utilisé dans un cadre précis pour servir de manière optimale. Il y a donc un équilibre des responsabilités dans le succès du projet au sein duquel les chefs de projets respectifs auront des rôles prédominants. Le coût élevé d'une telle offre est accentué par le caractère situé de l'usage qui en découle. Mais il peut être justifié par la ponctualité du besoin traité et la volonté d'externaliser la réponse à ce dernier tout en bénéficiant d'un transfert de savoir, d'un contrôle partiel et d'une personnalisation du produit.

Les associations clés dans la diffusion de formations immersives sur-étagère :



Schémas 2 : Associations clés dans la diffusion de formation immersives sur-étagère

Le modèle sur-étagère propose un parcours de diffusion plus simplifié et accéléré. La stratégie de standardisation qui le caractérise permet aux clients d'avoir accès en quelques jours à leurs modules de formation prêt à l'emploi. La phase de conception et de production de ce dernier est placée cette fois-ci en amont de la vente. Le challenge pour les entreprises diffusant ces formations sur-étagère est de trouver un bassin d'acheteurs assez conséquent pour rentabiliser l'investissement initial, avec la promesse de rentrées d'argent récurrentes et découplées d'un service personnalisé à rendre. La recherche d'une croissance commerciale est évidemment une préoccupation majeure qui peut pousser à l'exploration de nouvelles offres, comme en témoigne ce développeurs d'affaires :

« On a en cours de développement une formation sur étagère qui rentrera dans un catalogue ... On essaye de trouver un modèle qui permettra une croissance rentable et l'on pense que ça passera par ça. » BD, ET1.

La phase de développement est ici plus longue, et surtout plus indépendante du développement commercial et des besoins clients ponctuels. C'est une version définie, arrêtée et rationalisée d'une formation qui voit le jour. L'on comprend dès lors que les marges de négociations entre fournisseurs et clients quant à son acquisition sont plus restreintes, et que le rôle du développeur d'affaires requiert moins d'expertise technique que celui de son homologue officiant pour vendre des services personnalisés. Par la rigidité de la solution, tous les acteurs sont un peu moins médiateurs et un peu plus intermédiaires, pour reprendre les concepts de l'A.N.T. De cette rigidité proviennent également les forces du sur-étagère, qui s'alignent avec des facteurs clés tels le budget, ou les facilités de déploiement :

« La limite c'est souvent le budget, alors lorsqu'on vend du sur-étagère non seulement on montre et parle d'une solution très concrète, mais on rassure également sur les prix. » CEO, P1.

« Un client peut se voir livrer très rapidement la solution avec l'équipement déjà préconfiguré... c'est quasiment plug and play. » CEO, P1.

L'équipe de production nécessaire au développement d'une telle offre est la même que celle nécessaire à la création d'un module sur mesure, à l'exception d'un profil qui symbolise ici le

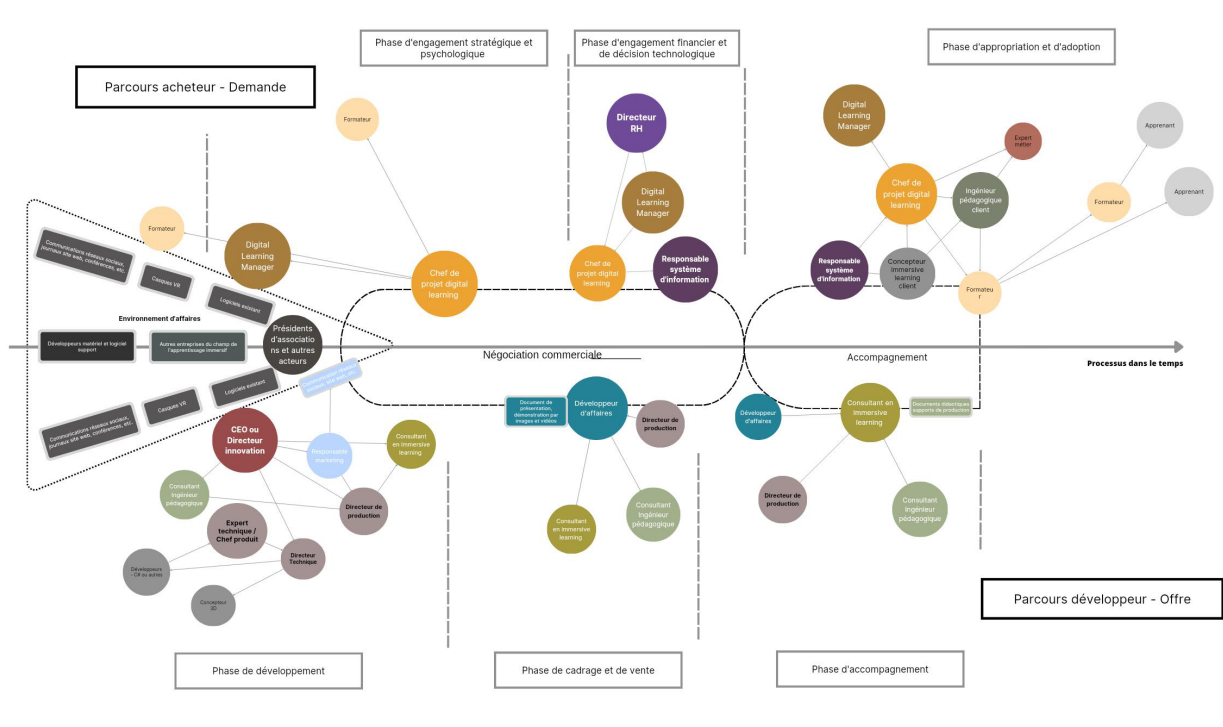
changement de paradigme opéré. Il s'agit du profil d'expert contenu, individu dont le cœur de métier peut être par exemple celui de formateur spécialisé, et qui sera mobilisé à l'occasion de la production d'un module comme un consultant expert dans sa thématique. Les acteurs du sur mesure le répètent, ces derniers fournissent un contenant, et non du contenu. A contrario, si l'on suit un objectif de commercialisation sur-étagère, il est nécessaire de produire de manière autonome une formation et donc de s'entourer des personnes possédant l'expertise métier correspondant à la thématique du module créé. Aussi bien pour la qualité du contenu que du contenant, l'investissement de départ pour créer un module sur étagère peut être, selon l'ambition, conséquent.

« Le fait de rajouter du multijoueur, de mettre à disposition les mises à jour, de prendre en compte les avancées techniques des casques, de travailler l'optimisation, le multiplateforme (Windows et Android), la remontée et l'enregistrement de séquences et de données, c'est complexe et ça prend de la ressource. » CEO, P1.

« Certains qui ont des catalogues font plutôt dans la quantité que la qualité, dans le ludique plutôt que la simulation par exemple. Quand on veut faire bien, ça prend du temps. » CEO, P1.

La conception d'un module standardisé implique la réflexion sur les dispositions du marché et constitue un choix stratégique fort. C'est une offre qui doit dès le départ prendre en compte l'environnement potentiel du client cible, et qui ne doit pas bousculer ses process au risque de lui demander un investissement trop important, et conséquemment freiner sa diffusion.

Les associations clés dans la diffusion de formations immersives outil-auteur :



Schémas 3 : Associations clés dans la diffusion d'outil-auteur pour la conception de formation immersive

Enfin, le modèle s'appuyant sur une solution outil-auteur propose un parcours de diffusion de nouveau spécifique. Ce qui est vendu dans ce cadre n'est pas un module de formation défini, ni même un module à définir, mais un outil de production ouvrant de nombreuses possibilités. C'est un logiciel-outil ayant pour vocation de rendre la production de formation immersive accessible à tout public, ou selon la stratégie des concepteurs, à des utilisateurs expérimentés mais non nécessairement programmeurs de métier.

« Notre solution s'adresse aux non pro-utilisateurs, encore plus accessible que Photoshop. » CEO, O1

« La plateforme permet de développer une expériences en low-code. Pour l'utiliser il faut avoir quelques bases en programmation sans pour autant avoir un suivi un cursus spécialisé. » CP, I1.

Commercialiser ce type d'outil nécessite un travail de développement constant. Cette constance ne coule pas de source dans un champ organisationnel récent et en évolution

rapide. Les quelques acteurs ambitieux qui ont réussi à porter leurs solutions jusqu'à leur commercialisation ont pu s'inspirer de logiciels outil-auteurs permettant de produire des e-learning, toutefois la transposition du concept de la 2D vers l'immersif n'est pas évident. En effet, les formations immersives qui sont développées à ce jour par l'ensemble des acteurs n'ont pas atteint un format standardisé. Diverses technologies sont utilisées avec des méthodes de production distinctes, des fonctionnalités techniques changeantes et le tout pour des rendus variables. Il est donc difficile d'anticiper les besoins et les attentes de futurs clients, ces derniers et le champ organisationnel au complet étant encore dans une phase d'expérimentation à bien des égards. Les quelques projets qui sortent du lot aujourd'hui ont en commun d'être portés par des acteurs convaincus que la mise à l'échelle de la production de formation immersive peut être rendue possible par la commercialisation d'une plateforme technologique efficace et accessible, et que cette dernière est la clé pour une diffusion technologique et une croissance organisationnelle pérenne.

« ...nous avons décidé de capitaliser sur les quelques développements déjà fait pour créer un produit. Ça, dans l'objectif d'aller chercher des financements car l'on ne finance jamais des services mais des produits. C'étaient les débuts de S. ... Même si aujourd'hui on se repose encore trop sur du service, l'objectif c'est de convertir et développer notre chiffre avec les licences. » - CEO, O1.

« Notre outil actuel est basé sur le travail d'un doctorant ayant réalisé sa thèse sur la collaboration autour d'environnement 3D. Il a grandement aidé à son développement et travaille aujourd'hui dans notre pole d'innovation... Pour moi, c'est le maillon manquant, ce qui va nous permettre de pérenniser les pratiques. » - CP, I1.

Nous notons deux types d'outil-auteur dans le champ organisationnel. Certains permettent le montage de vidéos 360 et l'édition d'interactions avec le média source. D'autres offrent la possibilité d'éditer, d'animer et de créer de l'interactivité avec du contenu modélisé en 3D. Le second type d'outil est le plus complexe, et a demandé pour les quelques exemples existants

un minimum de cinq années de développement pour être proposé dans une offre commercialisable. Ce chiffre montre l'envergure de l'investissement nécessaire pour y parvenir, car en plus du cœur de l'offre matérialisée par l'outil-auteur, des fonctions supplémentaires essentielles à la diffusion technologique ont graduellement été développées par l'ensemble des acteurs.

« Beaucoup de monde a essayé de se lancer dans l'apprentissage en VR et se sont cassés la gueule car l'on doit se connecter à des LMS, il faut un user manager. Ce sont des systèmes connus mais pas sexy, pas innovants, mais il faut savoir les prendre en compte pour faire fonctionner ton tout. » - CEO, O1.

« Couplé à l'outil de création, on a une plateforme qui peut diffuser sur tous les interfaces, ça ouvre le champ des possibles vis-à-vis des clients, et ça leur parle. » - CP, I1.

L'on comprend rapidement lorsque l'on crée son propre outil de conception à destination de départements formation non acculturés au concept qu'il faut trouver un moyen de créer des liens intuitifs avec les systèmes d'informations et les processus organisationnels existants. Le contraire serait un frein majeur pour la diffusion du système. Conscient de cela, les développeurs d'outil ont intégré de plus en plus de fonctionnalités à leur logiciel, allant même jusqu'à proposer des plateformes LMS alternatives. Un entrepreneur commente ce chemin vers le développement d'un écosystème complet, nécessaire mais ardu :

« C'est un peu la que le bât blesse, dans le coût des ressources par rapport aux retours sur investissement, sur la création de valeur, sur l'innovation et la différenciation. » - CEO, O1.

Après avoir mis l'accent sur le rôle de l'équipe technique dans le développement de l'offre, nous notons le challenge commercial que représente la diffusion d'un système si novateur, et du travail opéré par les développeurs d'affaires pour amener les futurs clients à saisir l'intérêt de la solution. Cette problématique d'intéressement et de sensibilisation aux enjeux et au

potentiel qu'apporte un tel système est évoquée dans cette citation venant d'un dirigeant interrogé.

« J'ai plus d'ambition pour mes clients qu'eux n'en ont pour eux malheureusement, c'est un peu comme à l'époque de l'internet où il fallait créer une page web pour rester en vie et les gens le faisait sans trop chercher à comprendre les intérêts. Mais je dirais que ça a tendance à changer sérieusement. » CEO, O1.

On y comprend que même les profils ayant investi dans l'outil n'en font pas automatiquement, voire plutôt rarement, un usage plein. Les batailles se situent donc sur plusieurs fronts pour à la fois créer l'outil et pousser les usages. Cette idée fait écho à la remarque d'un autre acteur interrogé qui relève que les clients cibles sont relativement peu sensibilisés aux enjeux derrière l'acquisition technologique.

« Les clients n'ont pas conscience des enjeux d'intégrations, c'est nous qui les pointons du doigt ... qu'il faudra qu'on fasse des ateliers avec le DSI pour préparer le terrain. » CP, I1.

Nous observons qu'un travail d'accompagnement réalisé par des consultants spécialisés ou chefs de projet est nécessaire pour assurer le succès de l'adoption technologique. De plus, cet accompagnement doit aussi bien porter sur l'intégration dans l'environnement informatique existant que sur la formation à l'usage de l'outil d'un point de vue technique comme stratégique. Cette phase d'accompagnement prend vie au travers les échanges entre le consultant côté fournisseur et divers acteurs côté client, tels le responsable des systèmes informatiques, le futur concepteur en charge de la production des formations, le chargé ou responsable formation en tant que coordinateur du projet, les experts métiers voire les formateurs pour les préparer à des méthodes pédagogiques et techniques d'animation spécifiques.

On le comprend, les efforts mis dans le développement d'une telle offre sont fournis dans la perspective de retours sur la durée. Soutenant cette stratégie, certaines entreprises ont certes

partiellement financé ces investissements via des subventions pour l'innovation ou des levées de fond, mais l'activité est globalement sécurisée par le maintien ou le développement d'offres complémentaires. En effet, les entreprises positionnées sur ce modèle d'affaires ont en parallèle continué à offrir des services de conseil et d'accompagnement. Certaines, plus rares, cumulent offres sur-mesure, sur-étagère et outil-auteur basées sur la vidéo 360 ou la modélisation 3D.

Modèles d'affaires	Résumé des éléments distinctifs dans le déploiement des modèles
Sur-mesure	<ul style="list-style-type: none"> - Phases de conception et production positionnées après la vente – co-conception - Phase de négociation : propositions commerciales gérées et personnalisées par le développeur d'affaires - Co-conception : transfert de compétences continue durant la phase de conception et production, contrôle partagé sur l'ingénierie pédagogique. L'interlocuteur fournisseur durant ces phases sont des chefs de projet potentiellement ingénieurs pédagogiques, correspondant avec des chargé formation, chargé digital learning voire ingénieurs pédagogiques coté clients - Délais de livraison long (plusieurs mois)
Sur-étagère	<ul style="list-style-type: none"> - Phases de conception et production en amont de la vente – totalement externalisées - Peu de contrôle de l'acheteur sur l'ingénierie pédagogique des modules : thématique, durée, technologie, scénarisation fixes. - Phase de négociation : options d'offres prédéfinies, le développeur d'affaires plus intermédiaire que médiateur - Délais de livraison court
Outil-auteur	<ul style="list-style-type: none"> - Phases de conception et de production après la vente de l'outil - internalisées - Développement constant de l'outil de la part du fournisseur - Phase de négociation sur l'outil : options d'offres fixées à l'avances

	<ul style="list-style-type: none"> - Internalisation : nécessité d'un transfert ou du développement de compétences techniques chez l'acheteur. Usage de l'outil pour la conception et la production de formation selon volonté de l'acheteur. - Délais de déploiement long (intégration de l'outil + transfert et développement des compétences de conception + conception et production).
--	--

Tableau 7 : Éléments distinctifs dans le déploiement des modèles

Au sein de cette première section d'analyses de résultats, nous avons décrit le rôle prépondérant des dirigeants dans les choix stratégiques de leur organisation, tout en soulignant les contraintes que peuvent représenter l'appartenance à un premier un champ organisationnel lorsque l'on souhaite se positionner vis-à-vis d'un second. Ainsi, les trois modèles d'affaires identifiés chez les fournisseurs de solutions d'apprentissage immersif ne font pas l'objet d'une répartition égale entre les groupes ayant emprunté les différentes voies de développement d'une offre de formation immersive tels que décrit dans la section d'étude de cas. En effet, nous relevons que les entrepreneurs indépendants ayant fondé une entreprise directement au centre de du champ de l'apprentissage immersif explorent plus librement les différents modèles d'affaires tandis que les autres entrepreneurs, souvent contraints à rester en marge du champ en construction, privilégient le modèle du « sur mesure ». Après cette mise en contexte, nous avons présenté une typologie de réseaux fournisseurs selon les trois modèles d'affaires identifiés, détaillé le maillage d'associations types pour chacun, et mis en avant leurs caractéristiques distinctives dans leur déploiement.

Ainsi, le modèle « sur étagère » propose la standardisation des expériences et l'externalisation totale de leur conception et leur production. L'accessibilité financière est facilitée, la phase de négociation simplifiée, la livraison potentiellement immédiate, le cadre d'utilisation très défini. Par conséquent, le parcours d'adoption proposé est plus court et moins d'acteurs y prennent part. L'expert métier officie chez le fournisseur lors d'un processus de production qui est en amont de la vente. Le modèle « sur-mesure » propose quant à lui un système de co-conception et de personnalisation d'expériences tout en permettant de garder la production externalisée. L'investissement est ponctuel mais conséquent pour le client, les

objectifs sont à définir lors d'une phase de négociation plus stratégique et un délai de production de plusieurs mois est à prendre en compte. Dans ce parcours d'adoption déjà plus étendu, le chef de projet fournisseur, parfois ingénieur pédagogique, va être un acteur clé. Celui-ci va devoir gérer son équipe de production d'une part et interagir avec le client en trouvant un homologue ou une équipe capable d'apporter le contenu, définir les objectifs et valider les livrables. Enfin, le modèle d'affaires « outil-auteur » induit la possibilité pour les clients d'une internalisation complète de la conception et la production d'une expérience d'apprentissage immersive. Le développement d'un outil-acteur demande un investissement conséquent et continu pour le fournisseur, et son adoption réussie repose également sur un investissement humain continu de la part des clients. Un rôle clé induit par un tel modèle est celui de concepteur, l'acteur chez le client qui s'approprie et conçoit avec l'outil. Celui-ci doit être accompagné d'experts métiers et rester en contact avec les formateurs qui animent les formations. Le transfert de savoir entre fournisseur et client est total dans ce contexte, et de nouvelles possibilités de développements stratégiques sont dans les mains du client. Cela rend utile des services d'accompagnement et laisse une place clé aux profils responsables du conseil client.

5.2 : Typologie des prismes de problématisation d'une solution d'apprentissage immersif

Ce second volet d'analyse ancrée débouche sur la théorisation de trois axes dynamiques types. Ils intègrent six manières d'appréhender l'innovation et de problématiser l'adoption d'une solution d'apprentissage immersif dans une organisation. La typologie est ainsi composée de six prismes de problématisation d'une solution d'apprentissage immersif qui sont visuellement représentés sous forme d'axes au sein d'un schéma circulaire de sorte à appuyer l'idée de continuité possible entre des pôles pouvant être perçus parfois comme opposés sans l'être dans l'absolu, et rendre compte au mieux d'une réalité dans laquelle chaque acteur évolue au travers de prises de positions uniques.

5.2.1 : De la technologie à la pédagogie, et inversement

Le premier axe est celui de l'opposition entre une vision « techno-centrée » et une vision « pédago-centrée ». Investit-on dans une technologie, ou dans une approche pédagogique ? Forme-t-on à l'utilisation d'un outil, ou à l'utilisation d'une technique d'apprentissage ? L'introduction d'un outil hautement performant est-il une base efficace pour insuffler l'envie d'adoption de nouvelles pratiques d'apprentissages ? Sinon, est-ce l'articulation d'un dispositif, de la conception pédagogique de l'expérience ou tout autre travail d'ingénierie de formation qui va assurer leurs bonne intégration ? Ces questionnements résument la perception par les acteurs d'une dualité au sein même de la nature des solutions d'apprentissage immersif. Celles-ci sont à la fois les produits de manipulations techniques maîtrisées par des acteurs « techno-centrés », et de réflexions pédagogiques qui sont inscrites par des acteurs « pédago-centrés » dans la matérialité des expériences proposées.

Pour certains, il est évident que la technologie doit être modelée pour servir à un besoin pédagogique identifié pour les apprenants.

*« La technologie est au service d'un besoin de l'apprenant et pas l'inverse...
les technologies immersives sont au service de la pédagogie. » CEO, E1.*

D'autres acteurs pourtant approchent le problème d'un autre bout en proposant de regarder la technologie comme source d'inspiration à décliner en perspectives pédagogiques.

*« Notre objectif c'est d'attirer l'attention des professeurs vers cette
technologies et les différents usages que l'on peut en faire. », RE, S1.*

Aucun de ces deux prismes de problématisation et des questionnements qui en découlent ne sont incorrectes. La matérialité d'un produit conçu au croisé de deux domaines renferme les hypothèses ou scénarios d'utilisation de deux domaines. Certains acteurs vont être responsables du fonctionnement d'hypothèses techniques, tandis que d'autres vont l'être des hypothèses pédagogiques, et tous vont dépendre les uns des autres.

La fluidité de cette connexion peut être illustrée par cet exemple donné par un responsable « digital learning » lors d'une conférence sur l'apprentissage immersif début 2023 :

*"On a créé une expérience immersive de découverte de nos futurs locaux ...
C'était d'une puissance, ils en parlent encore"*

Dans leur situation, sans même l'existence d'objectifs pédagogiques rattachés à l'expérience, ce responsable a expliqué l'utilité de cette dernière afin d'intéresser ses collaborateurs et les aider à se projeter y compris dans le cadre de formations. Le prisme pour comprendre l'intérêt et les enjeux derrière l'adoption d'un nouvel outil d'apprentissage est au départ « techno-centré », pour ensuite être nourri d'autres perspectives. Autrement, la connexion peut être démontrée par la limitation qui découle du manque de personnels spécialisés dans l'une ou l'autre des sphères. Un autre intervenant de la conférence ajoute plus tard :

« Il faut former des experts techniques capables de manier le hardware, et des développeurs XR coté software. Mais ces métiers sont déjà en tensions, il va falloir anticiper tout ça. »

« Il ne suffit pas d'être formateur pour être formateur XR, on a eu des surprises lors de certaines séances. »

« C'est l'ingénieur pédagogique qui conçoit la formation et la scénarise, et l'équipe de production ne peut pas avancer sans son travail en aval. » COO,

E1.

La technologie ouvre la possibilité de la création d'environnements 3D, tandis que la pédagogie offre un cadre de réflexion afin de définir les qualités nécessaires à ces environnements et la position de l'apprenant en leur sein. La technologie permet de produire et afficher selon des limites inhérentes à sa composition les éléments tels que pensés et fournis par la réflexion pédagogique qui s'inspire notamment du champ des possibles offert par la technologie. Un prisme limite l'autre, nourrit l'autre, et vice-versa. De ce fait, chaque acteur doit avoir conscience de leurs existences et être capable de basculer de l'un à l'autre.

5.2.2 : De l'outil dans un dispositif organisationnel de formation à l'expérience d'apprentissage individuelle

Tandis que le premier axe de la typologie considère la facette fonctionnelle des solutions, ce second axe traite de l'aspect humain de son adoption, de la perspective individuelle à la perspective organisationnelle. Il décrit l'aller-retour perpétuel entre la représentation de la solution d'un côté en tant qu'expérience individuelle et de l'autre en tant qu'outil à intégrer au sein de processus organisationnels. Afin de faciliter l'adoption d'un module, doit-on porter attention aux potentielles perceptions individuelles de formateurs ou d'apprenants à propos de l'expérience ? Ou doit-on surtout jouer sur la manière dont est intégré ce module au sein du dispositif de formation ? Comme pour les autres axes présentés, les perspectives des acteurs lorsqu'ils se projettent dans le processus d'adoption évoluent sur l'axe et ne résident pas dans un extrême ou l'autre. Néanmoins, la formation en réalité virtuelle ressort du témoignage des acteurs à la fois comme une expérience marquante pour les individus utilisateurs, et un défi organisationnel faisant écho à des enjeux de taille pour les services formations.

Un acteur parle de l'engouement pour une expérience immersive et insiste sur l'importance de la prise en compte de la satisfaction des apprenants dans le succès de son projet :

*« Il y a un KPI dont on n'a pas parlé, ce sont les étoiles dans les yeux. » PA,
B1.*

Mais l'aspect magique de ce succès est vite nuancé lorsque ce même acteur aborde plus en détail sa préparation :

*« Pour faire court et efficace, un module de formation en réalité virtuelle de
20mins demande 1 mois de préparation derrière. » PA, B1.*

Cette durée d'un mois précédemment évoqué ne comprend pas la recherche d'un partenaire avec le savoir-faire approprié, ni même la totalité du temps de conception et de production, ni encore le temps de progression de l'idée dans le service avant d'acter le projet. Le mois représente le temps de préparation des formateurs à l'animation des sessions, d'organisation du service formation à l'intégration du logiciel et du matériel avec des cycles d'itération pour

s'assurer de la fiabilité de l'expérience livrée. Ce temps peut être raccourci dans l'absolu, mais il soulève la question des problématiques d'intégration dans les processus et environnements de formation existant. Cela renvoie à la capacité de l'organisation à absorber collectivement la nouveauté, lorsque de l'autre côté l'apprenant face à son expérience d'apprentissage doit faire preuve d'une capacité d'adaptation individuelle.

Même si des controverses existent quant à la capacité d'adaptation individuelle, les acteurs du cœur du champ organisationnel tendent plutôt à rendre compte d'une acceptation grandissante de la pertinence des solutions de réalité virtuelle.

« Les grosses boîtes aujourd'hui sont déjà convaincues de la VR. La question est celle du déploiement, de la stratégie d'intégration et de pérennisation. » CP, I1.

Afin de mettre en exergue le continuum entre les deux prismes, l'on peut s'attarder sur l'idée qu'un support de formation digital peut-être manipulé en autonomie. C'est d'ailleurs l'avantage fort de l'e-learning. Mais cette autonomie que les apprenants peuvent apprécier d'une part pour la liberté et la confiance procurées présente également ses limites. En effet, le rôle médiateur du formateur ne s'est pas encore vu totalement digitalisé pour bien des situations. L'aspect rassurant de la présence humaine ainsi que les opportunités de partage qui lui sont associées sont toujours à considérer, et cela est particulièrement conseillé dans le cadre d'une stratégie d'introduction de solution d'apprentissage immersif afin de favoriser l'expérience apprenante. De ce fait, ces formateurs jouent un rôle prépondérant dans la diffusion technologique, et doivent eux-mêmes être prêts à relever le défi de la nouveauté.

« La technologie change la relation qu'on a avec ses apprenants ... Tant qu'il n'y n'a pas la preuve qu'on peut contrôler son groupe avec, on est moins à l'aise avec et on a moins de marge de manœuvre. » IP, E1.

Ainsi, nous observons que les acteurs se soucient alternativement de l'expérience apprenante au contact de la solution immersives – casques/matériel et applications/logiciels - et de l'intégration de l'expérience apprenante au sein du dispositif de formation dans son ensemble – installation, accompagnement, suivi, connexion à l'environnement informatique, sécurité, complémentarité, gestion des ressources humaines et matérielles. La forte affordance d'un

système de réalité virtuelle permet l'avènement de nouvelles opportunités d'apprentissage dont on peut penser les implications au niveau de l'individu - apprenant - comme du collectif – organisation-. Comme en témoigne les paroles d'un chef de projet du secteur qui affirme d'abord : « *On souhaite renouveler le plaisir d'apprendre, de travailler et de transmettre.* », pour appuyer plus tard sur la nécessité de « *garantir le succès du déploiement des solutions* » afin de permettre au premier souhait de prendre vie.

5.2.3 : De la rationalisation des outils de formation au déploiement intentionnel de dynamiques d'innovation

Enfin, le troisième axe est plus large dans le sens où les questionnements qu'il porte peuvent être généralisés à d'autres champs organisationnels basés sur des technologies émergentes et l'innovation. Il peut s'exprimer ainsi : dois-je appréhender la solution innovante en la considérant comme un outil devant être capable de répondre efficacement à un besoin situé, et rationaliser son utilité par rapport aux critères qui définissent ce besoin ? Ou dois-je surtout appréhender l'essence, le potentiel d'une technologie, et considérer son intégration comme un mouvement vers l'appropriation de savoir-faire, de pratiques, de nouvelles perspectives stratégiques par mes collaborateurs qui permettrait de favoriser le développement d'une dynamique d'innovation dans mon organisation ?

Du premier pôle de cet axe nous pouvons retenir la nécessité de rationaliser le choix technologique selon des critères prédéfinis par un ensemble de facteurs organisationnels existants – budget, objectifs et stratégies pédagogiques, environnement informatique, calendrier, etc.-. Comme le souligne cet acteur, un outil doit répondre à des exigences qui découlent de la réalité du travail dans l'organisation.

« On est dans une aire d'ultra personnalisation mais d'un autre côté on a des enjeux de rationalisation et d'investissement, avec un principe de réalité et d'exigence. » COO, F1.

A contrario, le prisme à l'opposé de cet axe se libère de la nécessité d'une réponse tenant compte des contraintes présentes pour favoriser l'émergence d'opportunités d'innovation, non pas uniquement par une adaptation de la solution aux processus internes (personnalisation), mais également par un travail volontaire d'agencement des acteurs au sein de l'organisation cliente qui devient à cette occasion actrice de la solution et de l'innovation. Une intention d'innovation née sur un plan différent de celui où les « principes de réalité et d'exigence » règnent.

La culture organisationnelle de chaque structure dispose d'une inertie qui sert à leur fonctionnement en apportant des suggestions de modes d'actions perçus comme rationnels face aux situations couramment rencontrées, facilitant ainsi le déroulé des opérations. Cette capacité est parfois forte de manière inhérente à une culture d'entreprise, comme elle peut être en partie freinée par une autre.

« Dans les indicateurs [pour juger de la probabilité d'adoption] il y a la culture d'entreprise, la culture d'innovation, de prise de décisions et d'incitation au projet. » COO, F1.

Ce sont les individus qui, nourris de plusieurs réseaux d'associations distincts et donc de plusieurs sources d'inspiration, peuvent s'extraire des modes de problématisation « rationnels » convenus par l'organisation pour influencer sur l'évolution de cette dernière. Nous relevons régulièrement en effet que les acteurs qui s'intéressent à la réalité virtuelle et qui portent les projets d'adoption de la technologie dans leurs entreprises y trouvent la source d'une motivation personnelle, provenant elle-même de l'identification de valeurs et d'idées associées à une technologie au départ extérieure à son organisation. Ces mêmes acteurs sont confrontés lors de projets d'adoption technologique face à la nécessité de trouver l'équilibre entre le rationnel et l'intentionnel, l'argumentation et l'inspiration, la preuve et la persuasion pour faire accepter une nouvelle vision et de nouvelles pratiques. Voici l'exemple d'un dirigeant inspiré par son cercle personnel :

« Un de nos clients est venu vers nous après avoir découvert la réalité virtuelle par son fils qui avait acheté un casque pour jouer. D'une certaine

manière il était déjà convaincu lorsqu'on l'a rencontré la première fois. »

COO, E1.

Ou encore un exemple d'acteurs stimulés par l'observation de l'évolution de leur secteur :

« Ma collègue et moi étions curieuses de savoir ce qu'il était possible de faire avec la réalité virtuelle. Ça fait plusieurs fois qu'on entend parler de simulations ludiques utilisées par les formateurs dans d'autres structures, et ça nous paraît intéressant. »

L'intentionnalité que nous opposons à la rationalité est comprise ici comme la capacité de se représenter des situations, des modes actions ou une stratégie de développement à partir d'éléments qui ne sont pas tous présents dans l'environnement immédiat de leur organisation. Par le prisme intentionnel l'acteur se libère du cadre rationnel présent et se projette dans un avenir au cheminement différent. Par le prisme rationnel celui-ci réfléchit au sein d'un système qui assure la tenue d'un cap défini comme bon par et pour le réseau à un temps situé, mais ce dernier peut être oublieux de ses limites. Bien sûr, un équilibre doit être trouvé car l'innovation n'est pas forcément favorisée par une liberté d'exploration sans cadre. Cet exemple transmis par un consultant maintenant entrepreneur à propos d'une grande entreprise l'aillant sollicité des suites d'investissements peu cohérents illustre assez bien cette nécessité d'équilibre :

« Le projet de D. était comique car ils avaient investi dans une grande salle avec des capteurs et du bon matériel ce qui est assez rare, mais il n'y avait personne pour développer ou faire tourner le système. Ils ont tout de même fini par engager deux développeurs qui m'appellent d'ailleurs de temps en temps pour du conseil technique, et on a pu travailler sur une feuille de route avec les responsables. » CEO, P1.

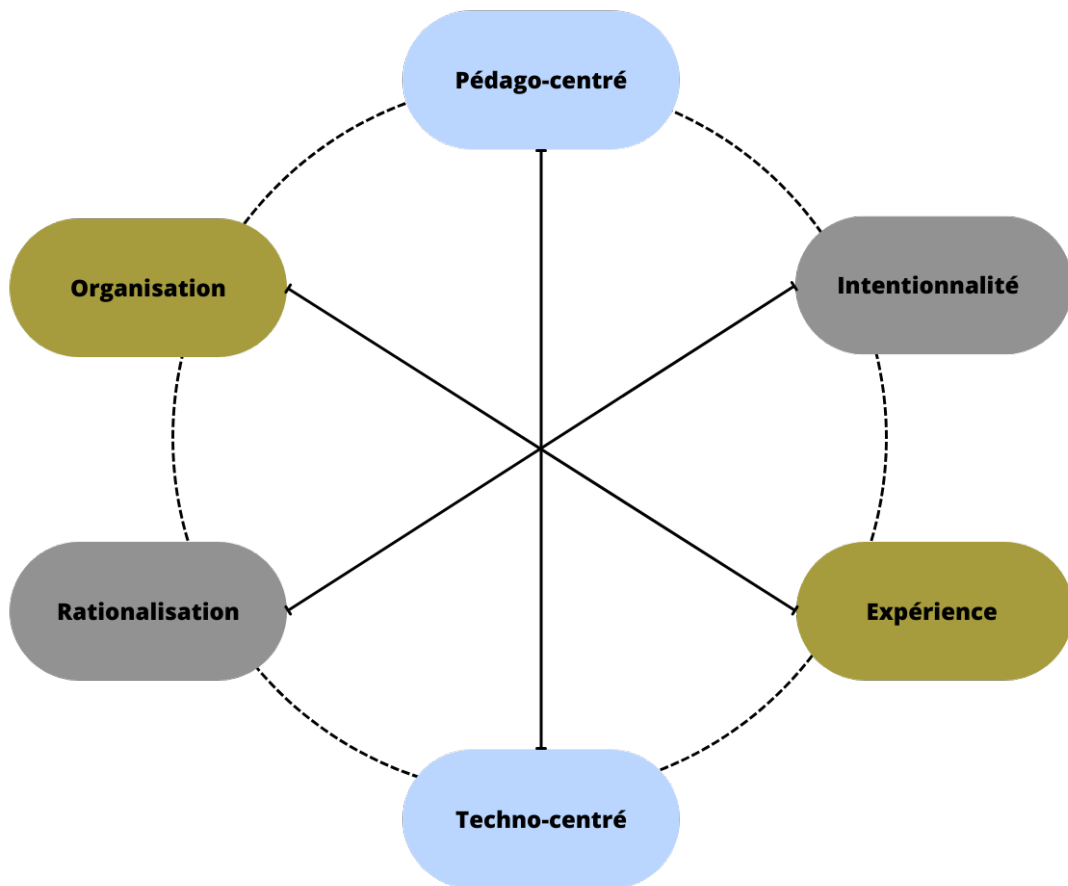


Figure 6 : Schéma des prismes de problématisation

Il est difficile d'être conscient à la fois de tous ces questionnements et des réponses rendues possibles par le champ organisationnel. Le positionnement des acteurs sur ces axes n'est jamais absolu, d'un extrême ou d'un autre. De plus, la plupart des acteurs voient leur position y transiter selon le lieu, la phase du projet d'adoption et la manière dont leurs interlocuteurs soulèvent certaines problématiques. Ce sont néanmoins des prismes de problématisation qui s'ils sont mobilisés de manière inégale selon les profils et rôles dans le réseau d'acteur, en concernent l'ensemble. Le produit final de l'adoption d'une solution d'apprentissage en réalité virtuelle est le résultat d'une suite d'échanges conduits au travers de ces prismes.

5.3 : Typologie de profils champions, les médiateurs potentiels du réseau acheteur

Les acteurs des services de formation, potentiels acheteurs, prennent part lorsqu'ils s'intéressent à une solution technologique à un phénomène d'engagement graduel qui se construit lors de la phase de négociation du parcours d'adoption et se concrétise dans l'acte de vente. Processus informel et composé d'éléments idiosyncratiques, il est difficile de prévoir toutes les sources d'influences qui vont finir par concrétiser l'achat par une signature de contrat. Cependant, certaines caractéristiques chez les acteurs clés du processus d'engagement se retrouvent d'une manière généralisée dans le secteur. Ainsi, au sein de cette troisième section du chapitre de résultats et d'analyses est présentée une typologie composée de deux profils d'acteurs clés agissant au sein des services formation de grandes entreprises. Nous décrivons leurs caractéristiques types selon leur positionnement au sein de leur réseau.

Aux avant-postes des évolutions dans le monde de la formation, nous retrouvons divers profils qui œuvrent au sein des services. En partant du terrain pour remonter vers les sphères stratégiques nous avons dans l'ordre : le formateur, le chargé de formation, le concepteur et l'ingénieur pédagogique, le responsable de formation, le directeur des ressources humaines, et selon les organisations le directeur de l'innovation, ou encore d'autres profils aux fonctions transversales. Les bouleversements à la suite de l'arrivée de la formation digitale ont parfois poussé les entreprises à créer des postes et des équipes spécialisées dans la gestion de ces nouvelles modalités, ce tout du long de la ligne hiérarchique. Les titres de postes peuvent être les suivants : e-formateur, chef de projet formation digitale, responsable formation digitale, digital learning leader, etc. La liste n'est pas exhaustive car des profils très similaires peuvent revêtir des titres différents, souvent anglicisés.

Nous allons nous concentrer sur les caractéristiques distinctives qui permettent d'identifier parmi ces acteurs les plus à mêmes de participer au phénomène d'engagement envers une solution de formation en réalité virtuelle. Le terme de champion, central dans cette typologie, a été évoqué par des acteurs occupant des positions variées au sein de réseaux séparés. De plus, d'autres références sont venues nourrir et donner de la profondeur au concept. Ce dernier est utilisé dans de nombreux domaines afin de parler d'un élément moteur dans un projet, le porteur et l'initiateur, le mobilisateur. Nous nous approprions et développons ainsi

le concept de champion que l'on analyse dans le cadre du développement de formations immersives.

Profils champions	Opérationnel	Décisionnaire
Caractéristiques distinctives	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissance de la population apprenante et des enjeux du terrain • Contraint par le plan formation et les objectifs stratégiques donnés par les décideurs • Besoin d'appropriation, d'expérimentation et de contrôle de la solution • Sensible aux avantages pédagogiques • Intérêt pour les produits technologiques • Recherche le soutien auprès de décideurs 	<ul style="list-style-type: none"> • Connaissance des processus organisationnels et des enjeux stratégiques globaux • Responsable des choix stratégiques au regard de ces connaissances • Actif dans le travail d'intéressement auprès d'acteurs décisionnaires comme opérationnels • Au contact et à l'écoute de prestataires historiques et de fournisseurs potentiels • Considère l'investissement dans de nouveaux outils de formation comme une réponse nécessaire à l'évolution de l'environnement d'affaires
	Personnalité curieuse et convaincue du bien fondé du choix technologique	
Rôles potentiels dans l'organisation	Formateur, chargé de formation, ingénieur pédagogique, etc.	Dirigeants, Directeur des ressources humaines, directeur de l'innovation, etc.
	Responsable formation - Digital learning leader	

Figure 7 : Les profils de champion et le résumé de leurs caractéristiques

Comme il est possible de le constater dans le tableau ci-dessus, nous avons identifié deux profils de champion distincts. Le premier est l'opérationnel, et nous poursuivons ce paragraphe par sa description. Le champion opérationnel est proche du terrain et connaisseur des enjeux tels que perçus par l'ensemble des acteurs prenant part aux opérations de formation. Des acteurs occupant différents postes au sein du service peuvent jouer ce rôle, comme un formateur, un chargé de formation ou encore un ingénieur pédagogique. Sensible aux promesses d'efficacité pédagogique, ouvert voire personnellement intéressé par les nouvelles technologies et désireux d'apporter du nouveau dans sa pratique, le champion

opérationnel voit dans les solutions immersives des outils à expérimenter pour faciliter et rendre intéressant l'apprentissage aux groupes formés. Voici les mots d'un chargé de formation illustrant cette orientation vers les besoins des apprenants :

« On a souvent les mêmes remarques à propos de nos formations d'onboarding ou d'autres qui sont en e-learning, que ça manque de quelque chose, ce n'est pas passionnant quoi. Avec la réalité virtuelle, on imagine une expérience plus ludique, qui retiendrait l'attention, et ça pourrait répondre à un besoin. »

Au-delà de la simple curiosité dont beaucoup d'individus font preuve à l'égard de la nouveauté, c'est une réelle envie d'expérimentation et d'appropriation qui stimule le « champion ». En effet, c'est la présence d'une source de motivation personnelle qui va lui permettre de porter le projet jusqu'à la validation collective du choix technologique puis sa concrétisation dans les pratiques de son service. Différents développeurs d'affaires ainsi que d'autres acteurs ont relevé cet élan particulier.

« Il y a souvent quelqu'un qui est plus intéressé [chez le client], qui met plus d'énergie dans ce projet-là. Il a une idée de comment ça se passe à l'interne et il fait le lien [entre nous et les acteurs du réseau clients]. » BD, ET1.

« Dans les cas où le client nous a approché, l'interlocuteur est souvent le champion qui est un convaincu. Il faut avoir ce contact-là, surtout pour de la VR car il y a quand même des barrières à l'adoption, de la résistance au changement. Il faut donc une personne convaincue du bien-fondé chez le client. » – CEO, P1.

A noter qu'en plus d'aider à convaincre de la justesse de la solution en interne lors du processus d'engagement, l'acteur champion est un rouage principal de succès de cette dernière au plus long terme, notamment lors des phases de production ou d'intégration.

« On s'assure d'avoir quelqu'un chez le client qui comprenne très bien la technologie, comment elle fonctionne, puis qui soit capable de déboguer le tout s'il arrive quoi que ce soit. » BD, ET1

Voici l'exemple d'un retour sur un projet de création sur mesure à l'initiative d'un opérationnel ayant trouvé un écho positif auprès de ses collaborateurs :

« Il [L., formateur] a été un élément important, car déjà il avait la connaissance terrain, comme tout expert métier dans un projet et en plus de ça, c'était un convaincu. Donc il a aidé à convaincre aussi tout autour, il a fait de la communication interne. Il a vraiment porté le projet. C'est lui qui a eu l'idée dès le départ et donc il a aussi eu la volonté et la responsabilité de porter le projet » COO, E1.

Autre élément distinctif chez le champion opérationnel, le besoin d'un contrôle rapproché sur l'outil en cours d'acquisition. Cela d'une part car, si un projet lui est confié ce dernier est responsable vis à vis des exigences déterminées par sa hiérarchie. Mais également car à la source de sa motivation réside l'envie de prendre part à la création, de saisir l'occasion pour s'investir dans le fonctionnement de son organisation et l'évolution de sa pratique. En effet, l'occasion d'expérimenter ne s'offre pas tous les jours dans des organisations dont les pratiques de formations sont souvent bien rodées. De plus, le choix de l'investissement personnel dans un projet innovant provoque parfois la nécessité de défendre les intérêts du projet qui sont eux-mêmes liés aux intérêts professionnels et parfois de carrière du champion.

« Les chefs de projets sont souvent soutenus, mais ils font parfois face à de la résistance en interne. C'est la vie d'entreprise, il y a parfois des intérêts divergeant entre les membres d'un même service. » CP, U1.

« De ce que je vois chez les clients que l'on a, l'interlocuteur principal prend souvent le projet VR comme son bébé... » BD, ET1

Enfin, si d'une position d'opérationnel l'acteur est bien placé pour comprendre l'impact d'un nouvel outil sur les pratiques, il dispose toutefois d'une marge de manœuvre restreinte quant aux choix d'investissement et seulement d'une compréhension partielle des enjeux stratégiques associés. Ainsi, l'envie ou les arguments techniques ne peuvent être les uniques facteurs de réussite d'un projet, et le processus d'engagement vers le choix technologique de la réalité virtuelle comprend d'autres acteurs dont l'influence est essentielle à la

concrétisation d'un projet. Comme le remarque ce chef de projet, celui qui signe le contrat n'est souvent pas celui à l'initiative de l'idée :

« Il y a toujours un responsable quelque part qui signe, et qui dit OK, on y va. Mais disons que l'idée de la VR, c'est quelqu'un d'autre qui lui a apporté au départ, et ça souvent. » CP, ET1.

De l'autre côté du processus d'engagement se trouve le champion décisionnaire, profil potentiellement porté par des acteurs aux postes hiérarchiquement plus élevés. Le responsable formation tout en restant au contact de ses collègues opérationnels est le premier à disposer d'un pouvoir d'action relatif sur la stratégie de formation de l'entreprise, ainsi qu'une connaissance plus étendue des enjeux tels que perçus par les directeurs et autres acteurs à des postes de décisionnaire. Son rôle est notamment, tout comme le digital learning leader dans un contexte plus spécialisé, de superviser les opérations de formation à développer par rapport aux orientations stratégiques de l'entreprise. L'extrait de réunion suivant entre un responsable formation et un chef de projet illustre cette position :

« En ce moment au niveau de la direction on s'interroge sur l'intérêt d'un déploiement massif de la VR ... Que vous sachiez, il y a des enjeux politiques derrière qui font douter de l'investissement nécessaire au déploiement de grande ampleur. De notre côté, on va poursuivre le projet actuel, l'objectif est aussi d'avoir de premiers retours encourageants. »

Les environnements d'affaires, de plus en plus compétitifs, poussent les responsables à trouver des solutions afin de préserver et renforcer leur organisation. Étant au contact du champ organisationnel de la formation digitale et en connaissance de ses dynamiques, un champion décisionnaire peut plaider pour un investissement dans l'immersif parmi d'autres outils de formation pour améliorer les résultats de son service et préparer son avenir. La solution étant souvent encore considérée encore comme mûrissant, une stratégie d'investissement en conséquence est présentée, communiquée, reliée auprès de ses collègues décisionnaires aussi bien que d'opérationnels afin de s'assurer un terrain propice pour de potentiels projets. Un champion décisionnaire est capable de ce travail

d'intéressement actif, et est à ce regard une pièce médiatrice clés capable de rassembler les différents partis.

« En réalité, c'est bien d'avoir identifié la bonne personne ou la personne motivée mais ce qui est plus important, c'est d'identifier le décideur et d'arriver avec des cas concrets d'utilisation. C'est la meilleure façon de vendre. » - CEO, E1.

Certains acteurs chez les fournisseurs ont connaissance de ces mécanismes, et proposent des arguments, voire des outils pour aider les potentiels champions opérationnels comme décisionnaires à communiquer auprès de leurs collaborateurs.

« En tant que commercial, il faut donner les arguments nécessaires aux personnes qui portent les projets chez le client afin que leurs projets se concrétisent, et qu'ils reviennent vers nous sur le long terme. » SM2, E1.

« On avait fait des ateliers d'acculturation au digital auprès de X., et c'est de là qu'on a remonté un besoin pour de la réalité virtuelle. On avait réuni aussi bien des experts métiers que des cadres et directeurs ...Les ateliers c'est notre initiative, d'accord, mais le client était très volontaire sur pas mal de choses. » CEO, E1.

L'initiative décrite est puissante, car d'une part, ce rassemblement promeut les technologies présentées auprès de tout le service, et l'on connaît l'impact potentiel d'une expérience immersive réussie sur les esprits. D'autre part, des acteurs d'expériences et de positions diverses peuvent s'exprimer dans un cadre décloisonné qui leur permet de projeter leur vision et projets pour l'entreprise. Le rôle d'un décisionnaire peut également être celui de tirer parti de l'engouement de certains collaborateurs pour l'innovation en répondant favorablement aux propositions de champion opérationnels par exemple. Bâtir une synergie durable entre ces acteurs de positions hiérarchiques variées facilite le processus d'engagement et favorise le potentiel succès des projets. Un responsable commerciale chez un fournisseur de formation sur-mesure commente le rôle joué par un responsable formation dans un de ses projets :

« Le responsable formation supervise. Dans le cas de D. il n'avait pas vraiment besoin d'être convaincu. Ils sont dans une phase de

modernisation chez X, et lui a un esprit assez ouvert. Il s'est d'ailleurs tourné vers nous au départ pour se renseigner sur le digital [pour l'apprentissage] ... Alors quand on lui a présenté l'option [VR] et qu'il a eu l'écho d'un formateur près à s'investir, il a donné son aval sur un premier projet. » COO, E1.

Finalement, nos observations et résultats nous invitent à insister sur un trait que champions opérationnels comme décisionnaires partagent. L'ouverture d'esprit et la capacité de projection qui leur permettent de se convaincre du bien-fondé du projet d'adoption technologique. La formulation suivante, émanant d'un professeur d'université intervenant lors d'une conférence sur l'apprentissage immersif, décrit la source d'un intérêt pour l'innovation ainsi :

« Ce sont ceux qui ont le plus de désirs à ces endroit-là, dans le tissu d'outils proposé, et qui vont être créateur de nouveaux process, avec qui il faut travailler, décideur comme technicien. » CE, U1.

Certaines personnalités sont plus créatives, aiment expérimenter et ont le désir d'élargir leur pratique, de trouver une liberté d'expression dans le cadre de leur travail. Cela est possible au travers un projet d'adoption technologique incluant une solution d'apprentissage immersif.

Chapitre 6 : Discussion

Ce chapitre a pour objectif de développer des réflexions et explorer les implications derrière les éléments de résultat exposés. Les différentes typologies y sont mises en perspective afin de prendre du recul et formuler des hypothèses sur les mécanismes du processus d'engagement. Nos résultats et les interprétations associées sont ensuite replacés dans le contexte de la littérature existante. Enfin, nous faisons état des limites de la recherche et des recommandations pour celles à suivre.

6.1 : Mise en perspective des résultats et hypothèses

Afin de permettre une meilleure appréciation de la section à venir, voici quelques précisions introductrices. Le travail réalisé dans ce mémoire se base sur une interprétation spécifique de la théorie de l'acteur-réseau qui mobilise ses concepts de manière statique plutôt que dynamique. Il doit être appréhendé en tenant compte de cette spécificité. Nous présentons en conséquence les résultats produits comme intermédiaires, et soutenons leur double utilité dans la perspective de les tester par une étude processuelle longitudinale susceptible de renforcer leur validité ainsi que d'affiner la compréhension des mécaniques décrites dans leur complexité. En effet, ces typologies offrent des éléments témoins de dynamiques qui restent à observer et analyser sur la durée de leur déploiement.

Au sein du chapitre de discussion à suivre, nous développons à partir des éléments de résultat des réflexions quant aux manières de comprendre et favoriser le processus d'engagement d'une organisation envers une solution d'apprentissage immersif. Les interprétations naissant de la mise en rapport des typologies explorent les implications des éléments types identifiés et se concentrent spécifiquement sur le processus d'engagement qui compose le phénomène d'adoption (Langley et Truax 1994). Nous utilisons notamment les prismes de problématisation afin de formuler des hypothèses sur la manière dont la conception que se font les acteurs de la solution à adopter peut influencer le processus d'engagement.

6.1.1 : Le processus d'engagement : vers la construction d'une problématisation commune, inter et intra-organisationnelle

L'analyse des données nous a permis de présenter trois processus de diffusion de solutions d'apprentissage immersif. Également, elle a mené à la constitution d'une typologie spécifique mettant en avant deux profils distincts œuvrant dans le réseau acheteur et faisant face à des challenges spécifiques. Nous faisons part dans cette section de nos interprétations concernant la nature des mécanismes d'intéressement au sein du réseau acheteur selon les différents processus de diffusion, mais également selon le profil de champion mobilisé.

Perspectives sur le modèle « sur-mesure »

Approcher un fournisseur sur-mesure peut être rassurant pour un champion opérationnel. D'abord, l'orientation pédaogo-centrée mettant l'apprenant au centre du discours est partagée, comme le témoigne le discours du fournisseur sur-mesure axé sur l'accompagnement à la conception pédagogique. De plus, le sur-mesure permet de rassurer sur les possibilités de personnalisation et d'adaptation à la fois à l'organisation et à la thématique, sans pour autant rentrer dans les détails techniques et organisationnels, ce qui n'est pas un frein pour l'acteur opérationnel dans un premier temps. Cependant, la perspective est différente pour un champion décisionnaire qui appréciera certes l'expérience et l'attention portée sur l'ingénierie pédagogique ainsi qu'une flexibilité de la part de son interlocuteur, mais y trouvera moins d'assurances quant aux défis technologiques et organisationnels posés par le projet d'une solution d'apprentissage immersif. Le modèle sur-mesure par sa capacité d'adapter ses services peut répondre à des besoins situationnels de manière efficace, notamment en trouvant le bon compromis budget-personnalisation attendu par le client qui de son côté fait face à un besoin particulier dont la gestion ne peut être internalisée. Néanmoins, la gamme de services et produits proposés étant large, et s'élargissant encore au fur et à mesure que le milieu évolue, certains pans de cette dernière sont moins actifs et des savoir-faire techniques associés peuvent se perdre ou manquer de se développer, et c'est ainsi qu'il est moins aisé de fournir aux décisionnaires l'assurance d'un

accompagnement efficace sur des projets d'envergure stratégique comprenant des composants technologiques poussés comme la réalité virtuelle.

Nous introduisons ici une nuance qui n'apparaît pas dans les résultats et qui sera mentionnée dans la section limites de la recherche. Parmi les fournisseurs proposant un parcours de diffusion structuré par un modèle d'affaires « sur mesure », certains sont pourvoyeurs de services « généralistes » comprenant aussi bien la création de formation e-learning, de vidéos informationnelle que des modules d'apprentissage immersif. D'autres se sont toutefois spécialisés dans la création sur mesure de formation immersive. Un fournisseur spécialiste, contrairement à un généraliste, attire par son positionnement plus de demandes venant de la part de prospects dont l'intérêt pour les technologies immersives est déjà construit, et dont le processus d'engagement est déjà plus rapidement entamé. De plus, le développeur d'affaires en tant que spécialiste est potentiellement plus à même de répondre aux demandes d'information d'ordre technique. Il dispose de plus de matière pour présenter des références et donner de l'assurance quant aux exigences de fiabilité et de capacité d'accompagnement technique.

En synthèse de la mise en perspective de ces deux cas de figure relevant du parcours de diffusion « sur-mesure » face aux profils de champion, il ressort une correspondance marquée entre les acteurs autour du prisme pédago-centré. La flexibilité des fournisseurs permet de plus une capacité de réponse au moins basique sur tous les autres enjeux du spectre de problématisation. Dans ce cadre, un acteur opérationnel n'identifiera pas de points bloquants face à ce type de fournisseur. Néanmoins, l'on sait que l'acteur opérationnel doit chercher le support d'un décisionnaire, et c'est dans la perspective d'un engagement ascendant, du terrain vers le stratégique, que des difficultés peuvent advenir. En effet, ces modèles d'une part ne permettent pas la production de formations qui pourraient concurrencer frontalement les formats classiques selon les critères généralement utilisés - budget, capacité de diffusion, calendrier- et ne permettent donc pas aux opérationnels de « rationaliser » leur achat dans un argumentaire auprès des décisionnaires. D'autre part, ils ne proposent pas de solutions spécifiques qui pourraient intéresser un décisionnaire dans le cadre d'une stratégie au long-terme. De ce fait, le cas de figure intéressant pour les fournisseurs arborant ces modèles est celui d'un décisionnaire qui les solliciterait directement. Cela supposerait

l'existence d'un intérêt déjà présent chez l'acteur décisionnaire qui commencerait ainsi à s'engager par une prise d'information. Par cet effet d'inertie additionné d'une légitimité perçue plus forte d'une perspective « techno-centrée », les entreprises de création sur mesure « spécialistes » auraient plus de probabilité de concrétiser un projet de formation immersive que leurs contreparties « généralistes ». Malgré des modèles d'affaires structurellement proches, des stratégies de vente spécifiques doivent être pensées. Le généraliste peut faire levier sur sa capacité à intégrer le format immersif dans un parcours multimodal, tandis que le spécialiste peut prendre appui sur son expérience, et argumenter sa légitimité par son savoir-faire spécifique.

Perspectives sur le modèle « sur-étagère »

Le modèle d'affaires sur-étagère propose un paradigme différent. Standardisé, défini, le produit répond à un besoin ciblé. Avec un coût d'achat fixe, sans temps de développement et même parfois vendu avec des kits de déploiement préconstitués (casque, support, mode d'emploi, rangement, etc.) voire une plateforme de gestion de l'expérience apprenante associée, les sujets et marges de négociation lors du processus d'achat et de vente sont moindres. Ainsi, puisque l'on sait très tôt dans le processus de négociation à quels objectifs pédagogiques répond le module, sa durée et son approche pédagogique ainsi que ses modes d'utilisation, l'on peut anticiper comment l'intégrer dans son parcours de formation de sorte à créer une plus-value. Il devient beaucoup plus aisé pour un profil opérationnel comme un formateur ou un chargé de formation de poursuivre des négociations auprès d'un fournisseur car il est possible de rationaliser l'achat du produit selon des critères existants dans le cahier des charges type d'une formation. Par extension, le coût de l'investissement étant réduit et le mode d'achat « sur étagère » bien connu des départements formation, le responsable décisionnaire percevra un risque moindre à soutenir la demande et valider l'achat.

Cependant, de cette solution ressort également une rigidité qui n'est potentiellement pas perçue comme un atout pour tous les profils d'acteurs. Nous avons relevé plusieurs fois que les champions, qu'ils soient opérationnels ou décisionnaires, apprécient s'approprier le concept et avoir leur mot dans son application. Une rigidité trop importante dans les rapports avec le fournisseur et son produit pourrait diminuer l'engouement pour le système. L'aspect standardisé et rationalisé du produit enlève un attrait au processus d'expérimentation et

d'innovation. D'autre part, si du point de vue de l'opérationnel s'engager auprès d'un fournisseur et sa gamme de solutions renvoie vers des problématiques plutôt « pédagogique », « techno-centrées » voire « expérientielle », il en est bien autrement du point de vue du décideur. Un champion décideur ne se posera pas uniquement la question de l'efficacité pédagogique ou de la fiabilité technique, mais il va aussi s'interroger d'un point de vue stratégique si le système pouvait évoluer selon les besoins étendus de son service, ou des besoins futures. Il apparaît que pour les entreprises ayant d'importantes ambitions de développement concernant leurs capacités de formation digitale, une offre au cadre trop défini aura ses limites. Plus à même d'être sollicitée lors d'un phénomène d'engagement ascendant, l'offre sur-étagère peut être un élément déclencheur d'une réflexion plus globale sur les outils de formation chez le client.

Perspectives sur le modèle « outil-auteur »

Enfin, le processus de diffusion d'un outil-auteur est quant à lui d'une complexité variable, et va potentiellement intégrer de nombreux acteurs. Il est généralement évident pour tous dès la présentation du concept que les enjeux d'intégration seront conséquents. En effet, c'est une équipe interne qu'il faut former à l'outil afin de rendre l'investissement pertinent. Le système concerne les formateurs et apprenants, la direction des services informatiques, le chef de projet ou ingénieur pédagogique qui parfois devra même gérer une équipe de concepteurs spécialisés sur l'outil, mais aussi le responsable formation dans un rôle stratégique de superviseur. Dès le commencement du processus d'engagement, il y a ainsi la conscience d'un projet plus stratégique, qui demandera pour être concrétisé la création de nouvelles pratiques et de nouveaux processus au sein du service formation. Aborder l'éventualité d'une prise en main d'un outil auteur avec un décideur, c'est ouvrir la discussion autour de prismes de problématisation incluant des problématiques stratégiques qui le concernent, tel le prisme organisationnel ou intentionnel. Le processus d'engagement s'accélère lorsqu'un décideur s'empare du sujet car lui est capable de se projeter au regard d'une stratégie globale. Il inclut les autres acteurs comme des responsables du département des services informatiques ou encore de l'innovation afin d'acter ou non l'intérêt de l'engagement. Si ce décideur est le premier à porter un tel projet, l'on passe à un processus d'engagement descendant, du stratégique vers l'opérationnel, et la situation s'inverse. Ce dernier va devoir trouver auprès d'un opérationnel le soutien nécessaire pour

conduire un projet collectif de développement des compétences dans un outil de production. À l'inverse du cas ascendant néanmoins, un soutien « engagé » n'est pas un point de passage obligatoire, car étant en position d'autorité, les ressources opérationnelles devront s'aligner.

Finalement, bien que l'offre « outil-auteur » soit plus complexe à appréhender et renvoie rapidement à des problématiques stratégiques pour le client, elle offre un potentiel de développement long-terme qui peut motiver des décideurs à se positionner pour leur déploiement. La flexibilité des solutions et les prestations annexes proposées par les fournisseurs prennent en compte l'existence des problématiques organisationnelles et d'innovation en proposant accompagnement et conseil.

Synthèse et réflexions

Les profils de champion que nous avons identifiés puis interprétés au regard des prismes de problématisation propres aux enjeux tels que perçus lors de l'adoption d'une solution d'apprentissage immersif font partie des acteurs qui ont développés un intérêt pour la technologie, et qui considèrent que les capacités de l'immersif répondent à un besoin réel. Travailler auprès d'acteurs qui n'ont pas cette ouverture, cette envie d'explorer plus loin, ou la conscience de la nécessité d'être au fait du champ des possibles dans un environnement compétitif pose d'emblée un challenge lourd pour tout fournisseur ou tout champion. En effet, que l'on soit face à un opérationnel ou un décideur, l'on ne peut forcer une ouverture comme l'on ne peut complètement supprimer la nécessité d'un effort d'adaptation de la part du client pour que ce dernier puisse pérenniser l'usage d'une solution innovante. Afin qu'un processus d'engagement s'enclenche, il faut donc traiter avec des convaincus ou des esprits capables de l'être, et ce jusqu'à ce que les solutions immersives s'installent comme un incontournable du parcours de formation, comme l'a fait le format e-learning auparavant.

Répondant directement à notre problématique, nous affirmons que le processus d'engagement est bel et bien influencé par la conception que se font les acteurs de la technologie. En effet, la conscience de la capacité de réponse de la technologie aux enjeux perçus par les acteurs est une source essentielle de motivation pour s'engager dans un projet

d'adoption technologique. Lorsqu'un opérationnel a conscience du potentiel pédagogique et expérientiel de la solution technologique, cela nourrit son intérêt et peut l'inciter à considérer un effet d'intéressement envers son réseau. Il en est de même lorsqu'un décisionnaire a conscience du potentiel stratégique et de la capacité d'intégration dans les processus organisationnels de la solution. Afin de faciliter le processus d'engagement, nous appuyons sur la nécessité pour chaque acteur du processus de comprendre la multiplicité des facettes qui composent un projet d'innovation. En effet, puisque les rôles au sein des réseaux poussent à l'appropriation de perspectives différentes et que les fournisseurs portent des offres qui présentent des déséquilibres sur les axes de problématisation, c'est aux acteurs de prendre de la hauteur individuellement pour faire les liens nécessaires à l'intéressement de leurs partenaires et collaborateurs, et construire une problématisation commune du projet d'adoption.

6.1.2 : La question de la pérennité des investissements

Un objectif central soulevé directement ou indirectement de manière récurrente par les acteurs est celui de la pérennité, de l'adoption au long terme. Ce questionnement global fait écho à de nombreuses problématiques que nous classons sous les prismes « organisationnel », « rationnel » et « intentionnel », et qui recouvrent des aspects stratégiques du projet d'adoption. Cela inclut le prisme organisationnel, car la capacité des acteurs et des infrastructures appartenant aux services formation à intégrer les nouvelles pratiques et processus doit être prise en compte. Rationnel, car dans la perspective de pérennisation il ne s'agit plus de « P.O.C. ». Ainsi, le retour sur investissement doit être réel, quantifiable, avec l'instauration de nouvelles pratiques productives au long-terme. Finalement intentionnel, car au vu des difficultés recensées lors des premières années du développement des solutions, relever le défi de la pérennisation va demander un effort pour penser au-delà des critères et des pratiques existantes. Réside ici le cœur du mouvement vers l'innovation, la reconfiguration d'un système de pensée avec de nouvelles données puis la création de modes d'actions en conséquence.

C'est dans l'intérêt du champ organisationnel de l'apprentissage immersif de fournir ces nouvelles données, instiller le nouveau paradigme et faciliter les nouveaux modes d'actions par de nouveaux outils. Après avoir inspiré il est même nécessaire, considérant les barrières existantes, de pousser activement les usages au sein des réseaux clients en faisant levier des profils champion, en les accompagnant voire en prolongeant leur travail d'intéressement. En ce sens, le modèle d'affaires outil-auteur est celui qui offre le plus d'affordances pour permettre l'appropriation d'une solution personnalisable tout en étant extensible et évolutive, ce qui est parlant à la fois pour les opérationnels et les décisionnaires. Les solutions technologiques commercialisées par ce modèle sont aussi conçues pour faciliter leur appropriation et leur déploiement en intégrant par exemple des plateformes de diffusion de formation. Tous ces avantages s'acquièrent cependant à un coût. En effet, le pari de vouloir permettre l'internalisation de la conception et de la production de solutions immersives peut sembler téméraire car cela suppose un investissement conséquent de la part du client. L'affordance de la solution ne pourra remplacer entièrement l'effort d'adaptation des acteurs du réseau client, d'où l'importance du processus d'engagement. Toutefois, la montée des exigences et l'accumulation des retours d'expérience pointant les difficultés de pérennisation incitent à considérer l'investissement dans ces solutions « logiciel en tant que service » qui si utilisées de manière optimisée promettent des retours sur investissement significatifs.

6.2 : Liens avec la littérature

Nous faisons état dans notre revue de littérature du manque de données spécifiques concernant le développement de la réalité virtuelle en tant que technologie émergente, d'autant plus concernant son application pour l'apprentissage. De plus, les quelques travaux s'intéressant au sujet couvrent surtout l'influence des aspects fonctionnels, techniques et pédagogiques, des solutions existantes. Ainsi, très peu s'inscrivent dans le champ des théories organisationnelles. A travers ce travail, nous ajoutons donc de nombreux éléments théoriques concernant le processus d'engagement des acteurs des services formation envers les solutions d'apprentissage immersif. Au-delà de ce phénomène spécifique, nous présentons les groupes d'acteurs du secteur et détaillons les enjeux qui les ont amenés à proposer les solutions telles qu'elles existent à ce jour.

Comme ont pu le faire Bill Davey et Arthur Adamopoulos (Davey et Adamopoulos 2016), nous avons utilisé une méthodologie d'analyse ancrée pour identifier des acteurs sociotechniques, leur association et leurs caractéristiques selon les concepts de la théorie de l'acteur-réseau (B. Latour 2007). Ainsi, au lieu d'obtenir des résultats cadrés par l'utilisation de modèles théoriques existants (Lai 2017) que l'on aurait adaptés à notre problématique à l'instar du travail de Henry Jalo sur l'adoption de la réalité virtuelle en tant qu'outil de communication (Jalo, et al. 2020), nous avons opté pour la création de nouvelles bases théoriques en écho direct des mots utilisés par les acteurs et des observations de terrain.

En identifiant des profils types d'acteurs, des prismes de problématisation et des structures réseaux types correspondant aux modèles d'affaires utilisés dans le champ organisationnel associé, nous mettons en avant des éléments qui témoignent des diverses dynamiques formant le phénomène. Ces éléments sont des ajouts à la littérature étendue attachée à la théorie de l'acteur-réseau par la description de dynamiques spécifiques. En l'état, celles d'intéressement « ascendant » et « descendant » d'acteurs au sein d'un réseau professionnel pour l'adoption de la réalité virtuelle en tant qu'outil de formation. Nous mettons en avant, en phase avec la théorie, que les affordances des outils proposés permettent ou non certains modes d'actions aux acteurs. Est ainsi facilitée ou freinée l'adoption technologique selon d'une part, les enjeux perçus par les acteurs, et d'autre part leur compréhension des possibilités offertes par la technologie face à ces enjeux.

Permettre de décrypter les modèles d'affaires et les exposer en tant que stratégies permettant de négocier l'engagement des acteurs envers une solution technologique émergente peut être interprété comme une contribution d'ordre stratégique à l'intention des organisations qui œuvrent au développement du champ organisationnel de l'apprentissage immersif. Cette perspective est également riche d'intérêt sur le plan théorique, puisque les résultats livrent également une typologie des prismes de problématisation offrant un recul plus important sur les dynamiques à l'œuvre. Cette dernière peut servir d'outil pour nourrir et structurer des interprétations sur les enjeux tels que perçus par les acteurs, et permettre de naviguer de manière plus éclairée dans un marché émergent

incertain. Elle représente en cela une contribution à la littérature en stratégie et en innovation.

Enfin, les observations concernant le champ organisationnel de l'apprentissage immersif peuvent être mises en perspective avec la littérature des champs organisationnels. Elles y trouvent un écho et confortent la théorie de l'expansion et de la contraction des champs (Grodal 2018). Une communauté d'entreprise périphérique, par définition, ne va investir qu'une partie de ses ressources dans l'activité du champ dont elle est en périphérie. La stratégie la plus efficace pour ces groupes est de s'appuyer sur leurs forces et les savoir-faire communs entre leur cœur de métier et l'apprentissage immersif, ce qui leur permettrait de bénéficier d'une entrée de projets tout en limitant leur investissement initial. Au sein de notre étude, les entreprises de services numériques font usage de leurs connaissances en gestion de projet et développement logiciel. Du côté des entreprises spécialistes de la formation digitale, la stratégie équivalente consiste à prendre appui sur leur savoir-faire en ingénierie pédagogique et production de formation, ainsi que sur leur expérience des affaires auprès des services formation. De plus, les deux communautés d'entreprises n'ont pas besoin d'opérer de changement de modèle d'affaires et tirent parti de la flexibilité du « sur mesure ». Les entreprises situées au noyau du champ et dont la mission est concentrée sur la diffusion de l'apprentissage immersif vont quant à elles concentrer toutes ses ressources en la matière, et plus aisément considérer la diversification des modèles d'affaires. L'on s'aperçoit que dans un contexte de montée des exigences, ces entreprises du noyau anticipent la création d'offres aux affordances plus fortes, tandis que les entreprises en périphérie se font distancer et pourraient voir leur accès aux ressources monétaires provenant du champ de l'apprentissage immersif se limiter. Nous faisons l'hypothèse, selon les termes de Stine Grodal, que le champ entre dans une phase de contraction.

6.3 : Limites de la recherche

Les qualités de ce travail de recherche et les forces des méthodes employées pour le mener à bien font écho à certaines limites que nous mettons en avant dans cette section. En effet, les études qualitatives couplées à l'approche de recherche associée à la théorie de l'acteur-

réseau permettent de faire remonter la réalité des acteurs du terrain, et de proposer la description d'un phénomène allégé au maximum du poids de structures théoriques préconçues et de préjugés. Toutefois, cette liberté, bien que compensée par un outil de théorisation du social puissant, demande d'une part une implication personnelle conséquente de la part du chercheur qu'il faut prendre en compte, mais laisse également l'espace pour des difficultés et points de failles telles la capacité de généralisation des résultats ou de saturation des données.

Il arrive un point où l'influence du chercheur sur les résultats de son travail est inévitable. L'objectivité pure n'a pas de sens au sein d'une épistémologie constructiviste qui demande la prise en compte du rôle du chercheur, d'autant plus lorsqu'une partie des données collectées provient d'une période d'observation participante. Dans une volonté de transparence en ligne avec notre approche, il est important de prendre en compte que les résultats de la recherche sont le fruit d'un travail par rapport auquel le chercheur est un élément médiateur important. Malgré une méthodologie d'analyse rigoureuse inspirée des théories ancrées, certains biais peuvent exister. Par exemple, la période d'observation participante qui a servi à la collecte des données a constitué une expérience marquante pour le chercheur. Celle-ci a pris place dans un contexte spécifique, en l'occurrence une organisation déployant un seul des modèles d'affaires décrits dans le document, le « sur mesure ». Être au contact dans le quotidien d'acteurs interprétant leur situation et celle du champ organisationnel étudié par cette position d'acteur du « sur-mesure » a pu avoir de potentiels impacts sur les descriptions fournies. C'est d'autant plus le cas pour les interprétations du chapitre de discussion qui bien que s'appuyant sur les résultats précédant, sont inévitablement marquées par ces dix mois d'immersion dans le milieu. A noter néanmoins que l'organisation en question pourrait être classée parmi les fournisseurs « sur mesure généralistes », adoptant de leur point de vue un regard neutre sur l'ensemble des modalités pédagogiques de formation dont la réalité virtuelle. Cette neutralité affichée a d'ailleurs compté dans le choix du site d'observation dans le but d'observer des controverses se manifester.

Ensuite, certaines limites sont inhérentes aux outils utilisés. Les stratégies d'analyse comme celles inspirées de la théorie ancrée peuvent mener à une compréhension approfondie d'un phénomène se déployant dans un cadre précis, mais peuvent également poser des difficultés

à généraliser, et donc se rendre utile dans le cadre d'une littérature plus large (Langley 1999). De fait, nos résultats proposent un cadre de compréhension nouveau qui s'inscrit à la fois dans un contexte de recherche large en sociologie de l'innovation (B. Latour 2007) et en étude organisationnelles (Langley et Truax 1994). Ils trouvent des échos dans des travaux réalisés à propos d'autres technologies et d'autres champs organisationnels, sans pouvoir profiter de comparaison directe.

Notons également que les données collectées et mise à profit pour l'analyse ne proviennent que d'un segment du champ étudié. Nous présentons le phénomène comme prenant place dans un secteur naissant en évolution, d'une complexité dont il faut capter la richesse. Nous avons mené notre stratégie de collecte en ce sens jusqu'à saturation de certaines catégories de données, mais pour des raisons logistiques avons été limités dans le nombre de personnes interrogées et de sites observés. Ainsi, certaines dynamiques aujourd'hui mineures ou ressenties comme secondaires par les acteurs interrogés, et conséquemment non décrites dans le document pourraient s'étendre et impacter le champ à l'avenir, voire impacte déjà une part du champ qui n'a pu être retranscrit ici.

Étant donné la difficulté parfois rencontrée par les partisans de la théorie ancrée pour généraliser leur modèle (Gehman, et al. 2018), confronter les résultats avec des données capables de nourrir une analyse processuelle aurait le potentiel d'ouvrir la voie à une validité scientifique approfondie. Ce serait l'occasion d'apporter un regard critique sur les typologies présentées, en en tirant un pouvoir réflexif pour éventuellement les enrichir de nouveaux apports ou de corrections. Nous n'avons pas pu mener à bien cette démarche qui faisait partie du plan initial de ce mémoire pour faute de données manquantes, et encourageons donc la poursuite des recherches en ce sens. En effet, les typologies présentées sont des résultats qui gagneraient à être interprétés comme intermédiaires (Demazière 2013), et dont la validité se renforcerait en étant testée par des analyses processuelles de projets d'adoption.

Enfin, nous sélectionnons cette citation afin de retranscrire un ressenti partagé par certains acteurs et qui lui-même renvoie à la difficulté de faire sens de la complexité des dynamiques en jeu.

« Le choix de technologie va dépendre de l'appétence de ces technos, des précédents projets. En fait, ça se joue à pas grand-chose... » - CP, I1.

Les résultats soulignent le rôle central de certains éléments dans la diffusion de la réalité virtuelle pour l'apprentissage et nous avons interprétés par leur biais les mécaniques qui pouvaient alimenter ou freiner cette diffusion. Néanmoins, il faut garder en perspective que dans la complexité du réel, le contrôle échappe pour partie aux acteurs et des actions non calculées peuvent créer la réaction en chaîne qui va amorcer ou mener à l'essoufflement un projet d'adoption. De ce point de vue, les résultats de l'étude ne sont pas à considérer comme des lois sans failles, mais bien comme des outils pour alimenter les réflexions et se rapprocher d'un sens commun sur un phénomène qui touche des acteurs aux perspectives éclectiques.

Chapitre 7 : Conclusion

Au sein de ce mémoire sont présentées trois typologies décrivant le champ organisationnel de l'apprentissage immersif. Elles identifient et caractérisent des éléments au cœur du phénomène d'adoption des solutions d'apprentissage immersif, tels les acteurs qui le composent, leurs rapports lors du processus d'engagement ainsi que leurs modes de problématisation, grilles de lectures des enjeux qu'ils perçoivent. Le travail qui a mené à leur conception nous permet d'abord d'ajouter à la littérature existante une description fournie du phénomène qu'est la diffusion de la réalité virtuelle pour l'apprentissage en organisation. Ensuite, ces résultats constituent une base de savoir théorique nécessaire à la compréhension du processus d'engagement des acteurs acheteurs dans le cadre de l'adoption d'une solution d'apprentissage immersif et nous permettent de formuler de nouvelles hypothèses concernant les mécanismes de progression du processus d'engagement. Cette conclusion reprend de manière synthétique le contenu des résultats ainsi que nos interprétations fruits de leur mise en perspective. Ces dernières offrent une réponse à notre problématique concernant l'influence de la conception que les acteurs se font de la technologie sur son adoption, et invitent également à se projeter sur la question des voies pour favoriser la pérennité de son développement.

La première typologie présentée fait état de trois modèles d'affaires principalement mobilisés par les fournisseurs de la filière. Pour chaque modèle, nous identifions un réseau d'acteurs type correspondant, traduction stabilisée d'un positionnement stratégique. Ces modèles sont intitulés ainsi : le « sur-mesure » – subdivisé ultérieurement en deux sous-types, généraliste et spécialiste -, le « sur-étagère » et finalement l'« outil-auteur ». Secondement, six pôles de problématisation ont été identifiés, prismes par lesquels les acteurs des réseaux fournisseurs et client appréhendent une solution d'apprentissage immersif. Il s'agit des perspectives pédago-centrée et techno-centrée, individuelle et organisationnelle, rationnelle et intentionnelle. Enfin, la dernière analyse débouche sur la définition de deux profils d'individus clés au sein des services formation, le champion opérationnel et le champion décisionnaire.

Le rôle du champion est prépondérant concernant les mécanismes d'engagement au sein du réseau client. Si le concept est déjà présent dans la littérature et est spontanément évoqué par les acteurs étudiés, nous apportons de nouvelles perspectives de compréhension du phénomène d'adoption d'une technologie d'apprentissage immersif en identifiant deux types de champions évoluant au sein des départements formation. Premièrement, les acteurs occupant les postes de formateur ou de chargé de formation, près du terrain, peuvent investir le rôle de champion « opérationnel ». L'immersif est envisagé par ceux-ci comme une expérience pédagogique nouvelle à offrir à leurs apprenants et une occasion de développer une vision personnelle de leur pratique. Ils partagent un fort besoin de s'approprier au mieux la technologie afin de rester en contrôle du projet de formation et cadrer l'expérience des groupes d'apprenants. De plus, l'opérationnel est formé à une vision pédago-centrée, et s'il est souvent animé d'un intérêt personnel pour les nouvelles technologies, cet intérêt sera circonscrit aux objectifs pédagogiques et aux autres éléments de cahier des charges fixés notamment dans le cadre du plan de formation. Il manœuvre entre envie d'innovation et nécessité de réponses efficaces à des besoins exprimés par la direction. En menant le processus d'engagement pour une solution d'apprentissage immersif, ce dernier peut être freiné par la complexité de développement affichée ainsi que le coût de la solution. Ajouté à cela la peur du risque de mal fonction et les efforts nécessaires d'adaptation, il peut se relever extrêmement compliqué pour l'opérationnel d'intéresser collègues et supérieurs dans la démarche d'adoption technologique. Nous extrapolons que l'évolution de ce processus d'engagement nommé « ascendant » est très dépendant du style de management et de la culture d'entreprise présents dans l'organisation.

En second profil, le champion « décisionnaire » possède de grands atouts car il occupe une position d'autorité dans le réseau et dispose de la légitimité pour agir en tant que porte-parole d'une solution innovante. Il peut jouer de son statut pour enrôler ses collaborateurs vers l'objectif d'adoption et de création de nouvelles pratiques. Moins proche du terrain que l'opérationnel, il dispose d'une vision plus globale de l'entreprise qui le mène à envisager la solution innovante comme un outil technologique plutôt que comme un outil pédagogique. En ce sens, il porte attention à la légitimité des fournisseurs sur cet aspect et à leur capacité de faire le lien avec les services spécialisés de son organisation tels les services informatiques ou parfois de l'innovation. Il connaît l'importance, au-delà de la nécessité d'obtenir une

solution pédagogiquement réussie et techniquement fiable, d'aligner les dynamiques organisationnelles en assurant la bonne mobilisation des acteurs liés aux systèmes informatiques et logistiques existants. Il est aussi plus globalement conscient du travail de communication nécessaire auprès de l'ensemble du réseau, la direction comprise, pour faire advenir et soutenir un projet. Si un opérationnel est plus exigeant sur la conception pédagogique et l'expertise associée afin de répondre à un besoin de formation situationnel, le décisionnaire est plus regardant concernant les enjeux qu'une adoption technologique et une relation partenariale posent sur la durée. Les capacités d'accompagnement des fournisseurs dans la construction d'un outil technologique adapté et évolutif sont examinées au regard d'une stratégie d'innovation plus large, ce qui pose des défis organisationnels conséquents. Ce processus d'engagement mené par un champion « décisionnaire » implique la mobilisation stratégique d'acteurs venant d'autres sphères d'influence que celui du service formation, mais également d'opérationnels. Nous le nommons « descendant ».

S'attarder sur les caractéristiques de ces médiateurs est important, car leur rôle dans le processus d'engagement est à la fois celui du moteur et du pilote. Leur envie d'innovation doit être couplée d'une capacité à intéresser leur réseau afin de le mobiliser en faveur d'une adoption technologique. Si les résultats montrent que l'appui d'un décisionnaire est plus impactant que celui d'un opérationnel, à leur lecture se dessine également l'effet positif d'une synergie entre les deux profils. Or, nous avons interprété le positionnement de ces derniers au regard des six prismes de problématisation identifiés, et mis en avant un décalage dans leurs perceptions des enjeux liés à l'adoption d'une solution d'apprentissage immersif. En effet, lorsque les prismes « pédago-centré » et « expérientiel » sont appropriés par les champions opérationnels, les champions décisionnaires donnent la priorité aux prismes « techno-centré » et « organisationnel ». Nous recommandons donc aux fournisseurs de solutions de composer une offre capable de répondre de manière satisfaisante aux enjeux tels que soulevés par le plus grand nombre de prismes possibles. Cela d'une part pour créer les opportunités de renforcer l'engagement des deux types d'interlocuteurs clients indépendamment, mais aussi pour tirer parti de la synergie opérationnel-décisionnaire nécessaire au succès d'un projet d'adoption au long-terme.

De plus, nous souhaitons mettre en lumière que l'innovation peut se comprendre dans une dynamique à la fois intra et inter-organisationnelle, et argumentons que lors de la phase de négociation commerciale, le projet d'adoption à venir est déjà façonné par la manière dont les acteurs appréhendent la solution et problématisent leurs enjeux. Que ce soit du côté des acheteurs ou du côté des fournisseurs, le travail d'investissement dans des solutions d'apprentissage immersif est influencé par l'importance accordée à des prismes de problématisation de l'innovation. Nous avançons d'ailleurs que les modèles d'affaires de la première typologie, interprétés au regard des prismes de problématisation de la seconde, proposent des réponses aux enjeux propres à certains prismes spécifiques qui sont eux-mêmes perçus avec des sensibilités variables par les acteurs clients selon leurs positions. Nous répondant alors à notre problématique en rendant lisible les conceptions que se font les acteurs d'une technologie, et comment leur position peuvent avoir pour effet de la percevoir comme une réponse plus ou moins pertinente aux enjeux tels qu'ils les perçoivent. Les six prismes de problématisation identifiés servent de modèle théorique pour comprendre le phénomène, et nous invitons de futures recherches à tester sa validité. Compte tenu des fondements épistémologiques qui ont nourri sa création, nous conseillons notamment la réalisation d'études de cas longitudinales suivi d'analyses processuelles de l'activité observée qui permettront d'approfondir ou mettre en perspective les résultats présents.

Finalement, nous observons que la pérennité des solutions est un objectif essentiel pour les acteurs du champ organisationnel qui y voient la preuve du succès de leurs propositions. Cela suppose l'adoption de la technologie et de ses usages au long terme. Face à ce constat et à la lumière de nos résultats, nous recommandons d'ouvrir une discussion sur la nécessité de prendre en compte la multiplicité des prismes de problématisation exposés afin d'assurer la bonne conduite d'un projet d'innovation et l'adoption pérenne de nouvelles pratiques. En effet, la progression de l'engagement du réseau acheteur requiert l'intéressement des acteurs de niveaux hiérarchiques différents. Ainsi, à moins que la solution offre une marge d'action de tous points de vue, il y a de grandes chances que son achat ne se concrétise pas, ou soit le fruit d'un compromis nuisible à l'adoption de l'outil innovant sur la durée. De plus, les fournisseurs de solutions innovantes ne peuvent être dans une position d'attente en se reposant seulement sur les efforts d'intéressement potentiellement déployés par ses champions dans les entreprises clientes. Les soutenir activement et continuer à inspirer de

nouveaux groupes en jouant d'arguments par des prismes qui les touchent semble être la voie à privilégier pour continuer le développement de la réalité virtuelle pour l'apprentissage, et ce jusqu'au point d'inflexion à partir duquel l'inertie de la solution sera telle qu'elle ne nécessitera plus d'effort d'intéressement. Si aujourd'hui nous avons pu observer un rétrécissement des frontières symboliques et un renforcement du noyaux de fournisseurs, étape importante vers la maturité d'un marché, le chemin pour atteindre l'adoption généralisée est encore à tracer.

Annexes

Annexe 1 : Extrait de questions du guide d'entrevue à destination des entrepreneurs :

1. Pouvez-vous me parler un peu de votre parcours, et de ce qui vous a amené par la suite à vous lancer dans l'entrepreneuriat.
2. A quel moment vous-êtes-vous rendu compte de l'opportunité que représente la réalité virtuelle ?
3. Comment s'est fait ce lien entre apprentissage, éducation et VR ?
4. Ce qui vous motive au quotidien ?
Est-ce le fait de participer à l'évolution de ce milieu et en offrant un nouvel outil pour l'apprentissage et l'éducation ? Est-ce le fait d'impacter le monde de votre vision ? Ou c'est l'opportunité d'affaire en soi, et la perspective d'un succès qui dirige vos efforts ?
5. Pouvez-vous me décrire, parmi les décisions que vous devez prendre, celles qui vous prennent le plus de temps au quotidien ? Celles qui occupent plus votre esprit ?
6. Arrivez-vous à dégager du temps pour des réflexions orientées sur plus long terme ? Par exemple, sur les deux dernières années, quelle a été la décision stratégique la plus significative que vous avez pu prendre ?
Avez-vous été seul à prendre cette décision ? Aviez-vous personnellement une idée précise de la bonne décision à prendre ?
7. Avez-vous à un moment donné dans votre parcours entrepreneurial ressenti le besoin de déléguer des tâches et responsabilités spécialement pour vous permettre de mieux répondre, en vous offrant du temps, aux besoins plus stratégiques de l'entreprise ?

Sur l'entreprise :

- a) Pouvez-vous me décrire en quelques phrases votre entreprise.
Associez-vous des valeurs à celle-ci ?
- b) Combien de personnes travaillent dans l'entreprise actuellement ? Y-a-t-il des perspectives de croissance ?
- c) Quand avez-vous fondé l'entreprise ? A cette époque-là, combien étiez-vous ?
- d) Vous aviez établi un business model précis ? A-t-il évolué depuis ?
- e) Comment travaillez-vous avec les différentes équipes ? Appliquez-vous des processus managériaux formels et bien définis ?
- f) Que discutez-vous pendant les réunions avec les équipes ? Est-ce que vous donnez les directives ou celles-ci prennent plutôt la forme d'un échange à deux sens ?

Sur le milieu :

- I. Quelle est votre vision du milieu, comment pensez-vous qu'il peut évoluer ?
- II. Nous parlons des valeurs de votre entreprise, pensez-vous pouvoir retrouver des valeurs similaires chez d'autres acteurs du milieu ?

III. De la même manière, pensez-vous que vous possédez des pratiques communes, des pratiques de gestion et de production ?

IV. Diriez-vous donc qu'il existe une identité collective composée de ces valeurs et pratiques, identité comme une histoire commune et cohérente à tous ces acteurs ?

V. Le fait d'utiliser la VR est-il un avantage lorsque l'on présente son produit à de potentiel client ?

VI. L'image de l'entreprise repose elle sur l'utilisation de cette technologie uniquement ? Y a-t-il d'autres points phares que vous mettez en avant ?

Annexe 2 : liste non-exhaustive des entreprises Françaises ou Québécoises offrant des solutions utilisant la réalité virtuelle pour la formation professionnelle

Entreprises	Informations positionnement
Virtuallyz	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Come In VR	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Uptale	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Reality academy	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
5 discovery	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Oddity VR	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Revinax	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Syco Studio	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Foxar	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Unimersiv	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Speedernet	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Wixar	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
RetailVR	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Simango	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Massive immersive	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Immersive factory	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Uni VR	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Jungle VR	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
SimForHealth	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Irwino	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Avrio	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Wonda	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
Clarté	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
France immersive Lab	<i>Spécialiste apprentissage immersif</i>
My serious game	<i>Généraliste formation digitale</i>
Edufactory	<i>Généraliste formation digitale</i>
Xos	<i>Généraliste formation digitale</i>
Calimedia	<i>Généraliste formation digitale</i>
Audace digital learning	<i>Généraliste formation digitale</i>
Serious factory	<i>Généraliste formation digitale</i>
Kwark Edufaction	<i>Généraliste formation digitale</i>
Inetum	<i>Généraliste tech / immersif - ESN</i>
Manzalab	<i>Généraliste tech / immersif - Agence</i>
Aptero	<i>Généraliste tech / immersif - Agence</i>
Numix	<i>Généraliste tech / immersif - Agence</i>
LS group	<i>Généraliste tech / immersif - Agence</i>

Engage	<i>Généraliste tech / immersif - Agence</i>
TechViz	<i>Généraliste tech / immersif - Agence</i>
Skyreal	<i>Généraliste tech / immersif - Agence</i>
OVA	<i>Spécialiste apprentissage immersif - Québec</i>
Etherlab	<i>Spécialiste apprentissage immersif - Québec</i>
ProteusVR	<i>Spécialiste apprentissage immersif - Québec</i>
Replay	<i>Spécialiste apprentissage immersif - Québec</i>

Bibliographie

- Akrich, Madeleine. 1987. « Comment décrire les objets techniques? » *Techniques et culture, Éditions de la Maison des sciences de l'homme* p.49-64.
- Alfalah, S.F. 2018. «Perceptions toward adopting virtual reality as a teaching aid in information technology.» *Education and Information Technologies* 23, 2633-2653.
- Altan, Burak, Servet Gürer, Ali Alsamarei, Damla Kivılcım Demir a, H. Ş. ebne Düzgün, Mustafa Erkayaođlu, et Elif Surer. 2022. «Developing serious games for CBRN-e training in mixed reality, virtual reality, and computer-based environments.» 77 (*International Journal of Disaster Risk Reduction*): 103022.
- Amblard, H., Bernoux, P., Herreros, G., & Livian, Y. F. 2015. *Nouvelles approches sociologiques des organisations*. Média Diffusion.
- Araiza-Alba, Paola, Therese Keane, Won Sun Chen, et Jordy Kaufman. 2021. «Immersive virtual reality as a tool to learn problem-solving skills.» *Computers & Education* 164: 104-121.
- Bailey, Diane E., Samer Faraj, Pamela J. Hinds, Paul M. Leonardi, et Georg von Krogh. 2022. «A Relational View of Emerging Technology Organization Science.» 33 (1): –18.
- Baron, L. F., et R. Gomez. 2016. *The associations between technologies and societies: the utility of actor-network theory*. Vol. 21. Science, Technology and Society.

- Bijker, W. E., T. P. Hughes, T. Pinch, et D. G. Douglas. 2012. *The Social Construction of Technological Systems*. New Directions in the Sociology and History of Technology, The MIT Press (Anniversary ed.).
- Bijker, Wiebe E. 1995. «Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Toward a Theory of Sociotechnical Change.» (The MIT Press).
- Bourgeois III, L. J. 1984. «Strategic management and determinism.» *Academy of Management review* 586-596.
- Bréchet, J. P., & Desreumaux. 2008. «Que faire de l'ANT en management stratégique.» *In Communication à la conférence de l'AIMS*. Nice.
- Callon M. 1999. «A.N.T. The market test.» *The sociological review* 47: 181-195.
- Callon, M. 1984. *Some elements of a sociology of translation: domestication of the scallops and the fishermen of St Brieuc Bay*. Vol. 32. *The sociological review*.
- Callon, Michel, et Bruno Latour. 1992. «Don't Throw the Baby Out with the Bath School! A Reply to Collins and Yearley Michel Callon and Bruno Latour.» *Science as practice and culture* (Andrew Pickering).
- Collins, H. M., et Steven Yearley. 1992. «Epistemological Chicken.» *Science as practice and culture* (Andrew Pickering).
- Cunliffe, A. L. 2010. «CRAFTING QUALITATIVE RESEARCH: MORGAN AND SMIRCICH 30 YEARS ON.» *Academy of Management Proceedings*.
- Dalton, J. . 2021. *Reality Check: How Immersive Technologies Can Transform Your Business*. (1st ed.) Kogan Page.
- Davey, Bill, et Arthur Adamopoulos. 2016. «Grounded Theory and Actor-Network Theory: A Case Study.» *International Journal of Actor-Network Theory and Technological Innovation* 8 (1): 27-33.
- Demazière, D. 2013. «Typologie et description. À propos de l'intelligibilité des expériences vécues.» *Sociologie* 4: 333-347.

- Diemer, Julia, Georg W. Alpers, Henrik M. Peperkorn, Youssef Shiban, et Andreas Mühlberger. 2015. «The impact of perception and presence on emotional reactions: a review of research in virtual reality.» *Frontiers in Psychology | Emotion Science* 6 (26).
- Dumez, Hervé. 2011. «L'Actor-Network-Theory (ANT) comme technologie de la description. Le Libellio d'AEGIS.» *Le Libellio d'AEGIS* 7 (4 - Hiver): pp.27-38.
- Esquinas, Manuel Fernández. 2021. «Sociological perspectives on innovation: key research issues and interdisciplinary prospects.» *International Review of Sociology* 31:3: 343-355.
- Flyvbjerg, B. 2001. «Making social science matter: Why social inquiry fails and how it can succeed again.» *Cambridge university press*. 9-24.
- Freud, Sigmund. 1934. «Nouvelles conférences sur la psychanalyse (Ed 1984).» *Idées, Gallimard* . 84-87_90-107.
- Gehman, Joel, Vern L. Glaser, Kathleen M. Eisenhardt, Denny Gioia, Ann Langley, et Kevin G. Corley. 2018. «Finding Theory–Method Fit: A Comparison of Three Qualitative Approaches to Theory Building.» *Journal of Management Inquiry* 284-300.
- Gioia, Dennis A., Kevin G. Corley, et Aimee L. Hamilton. 2013. «Seeking Qualitative Rigor in Inductive Research: Notes on the Gioia Methodology.» *Organizational Research Methods* 16 (1): 15-31.
- Glaser, B. G., et A. L. Strauss. 1967. «The discovery of grounded theory.» *Chicago, IL: Aldine*.
- Grodal, Stine. 2018. «Field Expansion and Contraction: How Communities Shape Social and Symbolic Boundaries.» *Administrative Science Quarterly* 63 (4): 783-818.
- Guba, E. G., et Y. S. Lincoln. 1994. «Competing paradigms in qualitative research.» *Handbook of qualitative research* 2 (105): 163-194.
- Guido, Makransky, et Gustav Petersen. 2021. «The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): a Theoretical Research-Based Model of Learning in Immersive Virtual Reality.» *Educational Psychology Review* 33:937–958.

- Jalo, Henri, Henri Pirkkalainen, Osku Torro, Mauno Lounakoski, et Jukka Puhto. 2020. «Enabling factors of social virtual reality diffusion in organisation.» *Twenty-Eighth European Conference on Information Systems (ECIS2020), A Virtual AIS Conference*.
- Jiankun, Zhang, Sureephong Pardorn, et Chernbumroong Suepphong. 2021. «The Implementation of Virtual Reality Technology in Education: the Perspective of Learning Environment.» *The 6th International Conference on Digital Arts, Media and Technology (DAMT) and 4th ECTI Northern Section Conference on Electrical, Electronics, Computer and Telecommunications Engineering (NCON)*.
- Kardong-Edgren, S. S., Farra, S. L., Alinier, G., & Young, H. M. 2019. «A Call to Unify Definitions of Virtual Reality.» *Clinical Simulation in Nursing*.
- Klein, Hans K., et Daniel Lee Kleinman. 2002. *The Social Construction of Technology: Structural Considerations* . Vol. 27: 28. Science Technology Human Values.
- Lai, Pc. 2017. «The literature review of technology adoption models and theories for the novelty technology.» *Journal of Information Systems and Technology Management* 14 (1): 21-38.
- Langley, Ann. 1999. «Strategies for Theorizing from Process Data.» *The Academy of Management Review* 24 (4): 691.
- Langley, Ann, et Jean Truax. 1994. «A process study of new technology adoption in smaller manufacturing firms.» *Journal of Management Studies* 31 (5): 619-652.
- Latour, B. 2007. *Reassembling the social: An introduction to actor-network-theory*. Oup Oxford.
- Latour, Bruno. 1999. « On recalling ANT.» *The Editorial Board of The Sociological Review*.
- Leach, E. R. 1972. «Les systèmes politiques des hautes terres de Birmanie: analyse des structures sociales kachin.» *Maspéro*.
- Linnenbrink, E. A., et P. R. Pintrich. 2004. «Role of affect in cognitive processing in academic contexts.» *Motivation, emotion, and cognition, Routledge* 71-102.

- Makransky, G., S. Borre-Gude, et R.E. Mayer. 2019. «Motivational and cognitive benefits of training in immersive virtual reality based on multiple assessments.» *J Comput Assist Learn* 35:691–707.
- Makransky, Guido, Thomas S. Terkildsen, et Richard E. Mayer. 2017. «Adding immersive virtual reality to a science lab simulation causes more presence but less learning.» *Learning and Instruction* (Learning and Instruction) 60: 225–236.
- Marks, Benjy, et Jacqueline Thomas. 2022. «Adoption of virtual reality technology in higher education: An evaluation of five teaching semesters in a purpose-designed laboratory.» *Education and Information Technologies* 27: 1287–1305 .
- Mayer, Richard E. 2005. *Cognitive theory of multimedia learning*. Vol. 41. The Cambridge handbook of multimedia learning.
- Morgan, G. & Smircich, L. 1980. «The case for qualitative research.» *Academy of Management Review*, 491-500.
- Orlikowski, W. J. 2010. «Technology and organization: Contingency all the way down.» *In Technology and Organization: essays in honour of Joan Woodward*. (Emerald Group Publishing Limited.).
- Orlikowski, W. J. 2010. "The sociomateriality of organisational life: considering technology in management research." *Cambridge journal of economics* 125-141.
- Overgaard, S., & Zahavi, D. 2009. . *Phenomenological sociology. Encountering the everyday: An introduction to the sociologies of the unnoticed*, 93-115.
- Parkin, S. 2014. «Oculus rift.» *Technology review* (London, UK: Thames & Hudson Ltd.) 117 (3): 50-52.
- Piaget, Jean. 1977. *Jean Piaget: mes idées* . Édité par Denoël/Gonthier.
- Pinch, T. J., et W. E. Bijker. 1984. «The social construction of facts and artefacts: Or how the sociology of science and the sociology of technology might benefit each other. .» *Social studies of science* 14(3): 399-441.

- Renninger, K. Ann, et Suzanne E. Hidi. 2016. «THE POWER OF INTEREST FOR MOTIVATION AND ENGAGEMENT.» (Routledge).
- Rose, N. 1998. *Inventing our selves: Psychology, power, and personhood*. Cambridge University Press.
- Schoonhoven, C. B. 1981. «Problems with contingency theory: testing assumptions hidden within the language of contingency" theory".» *Administrative science quarterly* 349-377.
- Stapley, E., S. O’Keeffe, et N. Midgley. 2022. «Developing Typologies in Qualitative Research: The Use of Ideal-type Analysis.» *International Journal of Qualitative Methods*.
- Steuer, J. 1992. «Defining virtual reality, dimensions determining telepresence.» *Journal of Communication* 2 (4) 73-93.
- Varela, Francisco. 1996. *Quel savoir pour l’éthique? Action, sagesse et cognition*. Éditions la découverte Série sciences cognitives.
- Venturini, Tommaso. 2010. «Diving in magma: how to explore controversies with actor-network theory.» *Public Understanding of Science* 19(3): 258–273.
- Watson, Tony J. 2011. «Ethnography, Reality, and Truth: The Vital Need for Studies of ‘How Things Work’ in Organizations and Management: Ethnography, Reality, and Truth.» *Journal of Management Studies* 48 (1): 202-217.
- Woodward, J. 1958. «Management and technology.» *HM Stationery Office*.
- Yang, Longqi, David Holtz, Sonia Jaffe, Siddharth Suri, Shilpi Sinha, Jeffrey Weston, Connor Joyce, et al. 2021. «The effects of remote work on collaboration among information workers.» *Nature Human Behaviour* 6 (1): 43-54.
- Zabel, Christian, et Verena Telkmann. 2021. «The adoption of emerging technology-driven media innovations. A comparative study of the introduction of virtual and augmented reality in the media and manufacturing industries.» *Journal of Media Business Studies* 18:4, 235-266.

Zammuto, Raymond F., Terri L. Griffith, et Deborah J. Dougherty, Samer Faraj Ann Majchrzak. 2007. «Information Technology and the Changing Fabric of Organization.» *Organization Science* 18 (5): 749-762.

Zilber, Tammar B. 2014. «Beyond a single organization: challenges and opportunities in doing field level ethnography.» *Journal of Organizational Ethnography* 3 (1): 96-113.